

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Казанский национальный исследовательский
технологический университет» (ФГБОУ ВО «КНИТУ»)

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по УР
А.В. Бурмистров

«28» сентября 2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По дисциплине: Б1.В.ОД.5 Аналитическая химия
Направление «Продукты питания из растительного сырья»

Профиль: Технология бродильных производств и виноделие

Квалификация выпускника: «Бакалавр»

Форма обучения: заочная

Институт, факультет: Институт пищевых производств и биотехнологии,
ФПИ

Кафедра-разработчик рабочей программы: АХСМК

	Часы	Зачетные единицы
Лекции	8	
Практические занятия	-	
Лабораторные занятия	8	
Самостоятельная работа	254	
Форма аттестации	18 (экзамен)	
Всего	288	8

Казань, 2018 г.

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования № 227 от 12.03.2015 дисциплине: Б1.В.ОД.5 Аналитическая химия, направление 19.03.02 «Продукты питания из растительного сырья», на основании учебного плана набора обучающихся 2017, 2018 гг. и примерной программы по дисциплине.

Разработчик программы:

проф. каф. АХСМК

_____  Р.А. Юсупов
Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры АХСМК, протокол от 7.09. 2018 г. № 1

Зав. кафедрой, профессор

_____ 

В.Ф. Сопин

СОГЛАСОВАНО

Протокол заседания методической комиссии ФПИ, реализующего подготовку образовательной программы

От 12. 09. 2018 г. № 05-18

Председатель комиссии, профессор

_____ 

М.А.Поливанов

УТВЕРЖДЕНО

Протокол заседания методической комиссии факультета или института, к которому относится кафедра-разработчик РП

от 20.09. 2018 г. № 1/2

Председатель комиссии, профессор

_____ 

Н.Ю. Башкирцева

Нач. УМЦ

_____ 

Л.А. Китаева

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины Б1.В.ОД.5 «Аналитическая химия» являются

а) формирование знаний о методах анализа химического состава и химической структуры объектов включающих химические методы, теоретические основы анализа химического состава объектов,

б) обучение технологии получения навыков и умений обработки измерительной информации, её оценки; планирования и проведения количественного эксперимента с обеспечением метрологических, экономических, технологических требований; поверки, калибровки, стандартизации средств измерений,

в) обучение способам применения умений по практическому использованию полученных теоретических знаний в процессе оценки и разработки методик и методов измерений, нормативных документов, регламентирующих деятельность служб различных уровней,

г) раскрытие сущности процессов, происходящих при получении аналитического сигнала.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.В.ОД.5 «Аналитическая химия» является относится к базовой части ОП и формирует у бакалавров по направлению подготовки специальности набор знаний, умений, навыков и компетенций.

Для успешного освоения дисциплины Б1.В.ОД.5 «Аналитическая химия» являются бакалавр по направлению подготовки 18.03.02 «Биотехнология» должен освоить материал предшествующих дисциплин:

а) Химия;

б) Математика;

в) Физика;

г) Информатика.

Дисциплина Б1.В.ОД.5 «Аналитическая химия» является предшествующей и необходима для успешного усвоения последующих дисциплин:

а) Организационные, научные и методические основы метрологического обеспечения. СД.03 Прикладная метрология

*б) Нормативные документы государственной системы обеспечения единства измерений (ГСИ). СД.06 Экономика метрологического обеспечения
Эталоны и рабочие средства измерений.*

в) Поверочные схемы, принцип построения, виды поверочных схем, методы передачи размера единицы физической величины (методы поверки). Межповерочный (межкалибровочный) интервал. Организация и порядок проведения поверочных работ. Законодательные основы ремонта и

юстировки средств измерений. ДС.07 Поверка и калибровка средств измерений

Знания, полученные при изучении дисциплины Б1.В.ОД.5 «Аналитическая химия» могут быть использованы при прохождении производственной практики и выполнении *выпускных квалификационных работ* / могут быть использованы в практической деятельности по направлению подготовки.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины:

ОК-5: способность к самоорганизации и самообразованию;

ПК-5: способность использовать в практической деятельности специализированные знания фундаментальных разделов физики, химии, биохимии, математики, для освоения физических, химических, биохимических, биотехнологических, микробиологических, теплофизических процессов, происходящих при производстве продуктов питания из растительного сырья;

ПК-14: Готовность проводить измерения и наблюдения, составлять описания проводимых исследований, анализировать результаты исследований и использовать их при написании отчетов и научных публикаций.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

1) Знать:

- а) Системы единиц физических величин, эталоны физических величин;*
- б) Основы оценки результатов измерений;*
- в) Качество измерений и способы его достижения;*
- г) Понятие метрологического обеспечения;*

2) Уметь:

- а) владеть терминологией дисциплины;*
- б) проводить оценку результатов одной и нескольких выборок данных прямого и косвенного эксперимента по статистическим и технологическим критериям;*
- г) работать с нормативными документами Государственной системы обеспечения единства измерений (ГСИ);*
- д) работать со справочной литературой.*
- Е) использовать информационные технологии.*

3) Владеть:

- а) критериями оценки результатов при решении аналитических задач;*
- б) оценивать метрологические характеристики методик измерений;*
- в) проводить учет взаимосвязи характеристик с экономическими, уникальными характеристиками способов измерений;*
- г) планировать и оптимизировать измерительный эксперимент.*

4. Структура и содержание дисциплины Б1.В.ОД.5 «Аналитическая химия»

Курс 1, семестр 1 лекций 2 часа, СРС 7 (установочная сессия). Курс 1, семестр 2 лекций 2 часа, лабораторных занятий 4 часа, СРС 120 часов, экзамен 9 часов. Курс 2, семестр 3 лекций 4 часа, лабораторных занятий 4 часа, СРС 127 часов, экзамен 9 часов. Общая трудоемкость дисциплины составляет 8 зачетных единиц, 288 часов. ПП-СТ5 – программный продукт для метрологической проработки и оценки результата анализа (разработан

№ п/п	Раздел дисциплины	Виды учебной работы, час				Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по разделам
		Лекции	Семинар (Практические занятия, лабораторные практикумы)	Лабораторные работы	СР	
1		2		2		ПП-СТ5
2		2		2		ПП-СТ5
3		2		2		Коллоквиум
4		2		2		ПП-СТ5
		8		8	254	
Форма аттестации						экзамен

Самостоятельная работа по 4 часа 63 дня и 2 часа 1 день.

5. Содержание лекционных занятий по темам с указанием формируемых компетенций

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Краткое содержание и формируемые компетенции
1	Введение	2	Основные понятия. Аналитический цикл и стадии анализа	Количество и концентрация анализируемого вещества. Структура протокола анализа. Оценка результата анализа. ПК-5
2	Гравиметрия	2	Процессы осаждения-растворения. Равновесия в системе жидкость-твердая фаза. Достоинства и ограничения прямых и косвенных гравиметрических методов. Использование законов термодинамики и кинетики. Моделирование химических равновесий.	Теоретические основы взаимодействия реагентов с ионами металлов. Константы равновесия, растворимость. Механизм образования и свойства кристаллических и аморфных осадков. Коллоидные системы. Загрязнения и условия получения чистых осадков. Требования, предъявляемые к осадкам. Важнейшие неорганические и органические осадители. Осадительное титрование. Определение конечной точки титрования. Индикаторы. ОПК-2, ОК-5
3	Титриметрия	2	Титриметрические методы. Виды титрования (прямое, обратное, косвенное). Кривые титрования. Точка эквивалентности, конечная точка титрования. Кислотно-основное равновесие	Использование протолитической теории для описания равновесий. Кислотно-основное титрование в водных и неводных средах. Кривые титрования для одно- и многоосновных систем. Индикаторы. Описание и управление реальными гомогенными и гетерогенными системами. Примеры аналитического использования. Развитие представлений о кислотах и основаниях. ПК-14
4	Метрологические основы	2	Метрологические основы химического анализа. Аналитический сигнал.	Погрешности, основные источники погрешностей. Ошибка измерения. Систематические погрешности в химическом анализе. Правильность и способы проверки правильности. Законы сложения погрешностей. Релятивизация, контрольный опыт. Рандомизация. ПК-14

6. Содержание семинарских, практических занятий (лабораторного практикума) не предусмотрено

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема семинара, практического занятия, лабораторного практикума	Формируемые компетенции
1				
2				
3				

7. Содержание лабораторных занятий

Лабораторные работы проводятся в помещении учебной лаборатории кафедры АХСМК

Цель проведения лабораторных работ – освоение лекционного материала и выработка умений, связанных с работой на ЭВМ и оценок результатов измерений.

Режим проведения занятий – один раз в неделю по 4 часа.

Общая продолжительность занятий и их распределение по отдельным темам согласно тематике лекционного курса представлены ниже в таблице.

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Наименование лабораторной работы	Формируемые компетенции
1	Техника безопасности. Титриметрия	4	Техника лабораторных работ. Определение соотношения объемов реагентов. Стандартизация раствора HCl	ОК-5, ПК-5
2	Титриметрия	4	Определение карбонатной и общей жесткости воды	ОК-5, ПК-5, ПК-14

8. Самостоятельная работа бакалавра

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Формируемые компетенции
1	Представление результата анализа. Алгоритм оценки	8	Подготовка к лабораторным работам, изучение проработка и усвоение теоретического лекционного материала; работа над допущенными ошибками; подготовка к итоговому тестированию и сдаче экзамена.	ОК-5, ПК-5, ПК-14
2	результата измерения по двухбалльной шкале. Алгоритм	8		ОК-5, ПК-5, ПК-14
3	оценки результата измерения по четырехбалльной шкале и по	8		ОК-5, ПК-5, ПК-14
4	двухбалльной шкале	8		ОК-5, ПК-5, ПК-14
5	Техника лабораторных работ	8		ОК-5, ПК-5, ПК-14
6	Объекты анализа	8		ОК-5, ПК-5, ПК-14
7	Кислотно-основное титрование	8		ОК-5, ПК-5, ПК-14
8	Окислительно-восстановительное	8		ОК-5, ПК-5, ПК-14
9	титрование	24		ОК-5, ПК-5, ПК-14
10	Комплексонометрия	24		ОК-5, ПК-5, ПК-14
11	Пробоотбор и пробоподготовка	24		ОК-5, ПК-5, ПК-14
12	Анализ данных эксперимента	48		ОК-5, ПК-5, ПК-14
13	Подготовка двух контрольных работ и к двум экзаменам	16		ОК-5, ПК-5, ПК-14
14		56		
		254		

9. Использование рейтинговой системы оценки знаний

При оценке результатов деятельности обучающихся в рамках дисциплины Б1.В.ОД5 «Аналитическая химия» используется рейтинговая система. Рейтинговая оценка формируется на основании текущего и промежуточного контроля. Максимальное и минимальное количество баллов по различным видам учебной работы представлено в таблице.

Оценочные средства	Кол-во	Min, баллов	Max, баллов
Лабораторная работа	1	12	20
Контрольная работа	2	18	30
Реферат	1	6	10
Экзамен		24	40
Итого:		60	100

10. Информационно-методическое обеспечение дисциплины

10.1. Основная литература

При изучении дисциплины Б1.В.ОД5 «Аналитическая химия» в качестве основных источников информации рекомендуется использовать литературу представленную ниже:

1 Основная литература

При изучении дисциплины «Аналитическая химия» в качестве основных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу.

Основные источники информации	Количество экземпляров
1. Мовчан, Н.И. Аналитическая химия: физико-химические и физические методы анализа [учебники]: учеб. пособие/ Казан. нац. исслед. технол. ун-т; Н.И. Мовчан [и др.]. – Казань, 2013. – 233, [3] с.: ил., табл. – Библиогр.: с.232 (9 назв.). – ISBN 978-5-7882-1454-2.	70 экземпляров в УНИЦ КНИТУ
2. Мовчан Н.И. Аналитическая химия: Учебник. – 1. – Москва: ООО «Научно-издательский центр ИНФРА-М», 2016. – 394 с. - ISBN 978-5-16-009311-6.	ЭБС «ZNANIUM.COM» http://znanium.com/go.php?id=431581 Доступ из любой точки интернета после регистрации с IP-адресов КНИТУ
3. Жебентяев А.И. Аналитическая химия. Химические методы анализа: Учебное пособие. – 2. – Москва; Минск: ООО «Научно-издательский центр ИНФРА-М»: ООО «Новое знание», 2014. – 542 с. – Для студентов высших учебных заведений. - ISBN 978-5-16-004685-3.	ЭБС «ZNANIUM.COM» http://znanium.com/go.php?id=419626 Доступ из любой точки интернета после регистрации с IP-адресов КНИТУ

2 Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Основные источники информации	Количество экземпляров
1. Основы аналитической химии: В 2 кн. /под ред. Ю.А.Золотова. Кн.1: Общие вопросы. Методы разделения [Учебники]. – 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Высш. шк., 2000. – 352 с.: ил., табл. – Авт. указ. на обороте тит. л. – Библиогр.: с.342-344. - ISBN 5-06-003558-1. - ISBN 5-06-003560-3.	1471 экз. в УНИЦ КНИТУ
2. Основы аналитической химии: В 2 кн. /под ред. Ю.А.Золотова. Кн.1: Общие вопросы. Методы разделения [Учебники]. – 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Высш. шк., 2002. – 352 с.: ил., табл. – Авт. указ. на обороте тит. л. – Библиогр.: с.342-344. Предм. указ.: с.345-348. - ISBN 5-06-003558-1.	2 экз. в УНИЦ КНИТУ
3. Основы аналитической химии: В 2 кн. /под ред. Ю.А.Золотова. Кн.2: Методы химического анализа [Учебники]. – 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Высш. шк., 2000. – 494 с.: ил., табл. – Библиогр.: с.482-485. Предм. указ.: с.486-491. - ISBN 5-06-003559-X – ISBN 5-06-003560-3.	1479 экз. в УНИЦ КНИТУ
4. Дорохова Е.Н., Прохорова Г.В. Задачи и вопросы по аналитической химии – М.: Мир, 2001. – 267 с.	

10.3. Электронные источники информации

При изучении дисциплины «...» в качестве электронных источников информации, рекомендуется использовать следующие источники:

Электронный каталог УНИЦ КНИТУ – Режим доступа: <http://ruslan.kstu.ru/>

Электронная библиотека УНИЦ КНИТУ – режим доступа: <http://ft.kstu.ru/ft/>

ЭБС (вписываются лишь те, которые указываются в разделах 10.1 и 10.2 или могут иметь там место)

Источники в электронном виде, имеющиеся в Интернет в свободном доступе. Пример: Образовательный портал по химии "HIMUS" [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://himus.umi.ru/>, свободный.

Программы обработки экспериментальных данных «СТ-5», «METROLOGY» и др. стандартные пакеты программ по математической обработке данных разработанных проф. Юсуповым и доц. Бахтеевым С.А. (кафедра АХСМК).

Согласовано:

Зав.сектором ОКУФ



11. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся и итоговой (государственной итоговой) аттестации разработаны (согласно положению о Фондах оценочных средств) и рассматриваются как составная часть рабочей программы и оформлен отдельным документом.

12. Материально-техническое обеспечение дисциплины

В качестве материально-технического обеспечения дисциплины используются оборудование и реактивы кафедры АХСМК; ЭВМ и вышеуказанные программные продукты указанные выше.

13. Образовательные технологии

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, проводятся в виде творческих заданий; дискуссий; обучающих игр (ролевые игры, деловые игры и образовательные игры);

- изучение и закрепление нового материала на интерактивной лекции в виде лекция-беседа, лекция – дискуссия, лекция с разбором конкретных ситуаций, лекция с заранее запланированными ошибками);
- эвристическая беседа;
- разработка проекта (например, в виде бизнес планов изготовления продукции согласно специальности слушателей);
- обсуждение и разрешение проблем («мозговой штурм»)