Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Оренбургский государственный университет»

Кафедра химии

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б1.Д.В.9 Анализ пищевого сырья»

Уровень высшего образования

СПЕЦИАЛИТЕТ

Специальность

04.05.01 Фундаментальная и прикладная химия
(код и наименование специальности)

Аналитическая химия
(наименование направленности (профиля)/специализации образовательной программы)

Квалификация

Химик. Преподаватель химии

Форма обучения

Очная

Год набора 2022

Рабочая программа дисциплины «*Б1.Д.В.9 Анализ пищевого сырья*» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра химии
наименование кафедры

протокол № 5 от "17" января 2022 г.

Заведующий кафедрой
Кафедра химии _____ Е.В. Сальникова
наименование кафедры *подпись* *расшифровка подписи*

Исполнители:
Ст. преподаватель _____ О.П. Кушнарева
должность *подпись* *расшифровка подписи*

Доцент _____ С.А. Пешков
должность *подпись* *расшифровка подписи*

СОГЛАСОВАНО:
Председатель методической комиссии по специальности
04.05.01 Фундаментальная и прикладная химия _____ Е.В. Сальникова
код наименование *личная подпись* *расшифровка подписи*

Заведующий отделом комплектования научной библиотеки
_____ Н.Н. Бигалиева
личная подпись *расшифровка подписи*

Уполномоченный по качеству факультета ХБФ
_____ А.Н. Сизенцов
личная подпись *расшифровка подписи*

№ регистрации _____

© Кушнарева О.П.,
© Пешков С.А., 2022
© ОГУ, 2022

2

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины: сформировать у студентов представления об основных требованиях; предъявляемых к пищевому сырью; об основных технологических процессах переработки пищевого сырья; о методах выделения основных нутриентов пищевых продуктов и методах их количественного определения;*).*

Задачи:

1) теоретический компонент:

- посредством слушания, конспектирования и реферирования изучить и овладеть теоретическими основами анализа пищевого сырья;
- знать и владеть основными и современными методами исследования веществ и уметь интерпретировать экспериментальные данные;

2) познавательный компонент:

- понимать роль химического анализа;
- иметь представление об особенностях анализа пищевого сырья;
- владеть методологией выбора методов анализа.

3) практический компонент:

- уметь применять современные методы исследования для конкретных практических задач
- самостоятельно выбрать методику определения того или иного нутриента;
- провести анализ на содержание основных нутриентов пищевого сырья;
- сделать вывод о качестве пищевого продукта **.**

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к обязательным дисциплинам (модулям) вариативной части блока Д «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *Б1.Д.Б.22 Аналитическая химия, Б1.Д.Б.24 Органическая химия, Б1.Д.Б.29 Химическая технология*

Постреквизиты дисциплины: *Б1.Д.В.12 Химический анализ в криминалистике, Б2.П.В.П.3 Научно-исследовательская работа, Б2.П.В.П.4 Преддипломная практика*

3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
ПК*-1 Способен планировать работу и выбирать адекватные методы решения научно-исследовательских задач в выбранной области химии, химической технологии или смежных с химией науках	ПК*-1-В-1 Составляет общий план исследования и детальные планы отдельных стадий ПК*-1-В-2 Выбирает экспериментальные и расчетно-теоретические методы решения поставленной задачи исходя из имеющихся материальных и временных ресурсов	**Знать:** - экспериментальные и расчетно-теоретические методы решения химических задач **Уметь**: - выбирать экспериментальные и расчетно-теоретические методы решения поставленной задачи исходя из имеющихся материальных и временных ресурсов **Владеть**: - навыками

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
		планировать работу и выбирать адекватные методы решения научно-исследовательских задач в выбранной области химии, химической технологии или смежных с химией науках
ПК*-2 Способен проводить патентно-информационные исследования в выбранной области химии и/или смежных наук	ПК*-2-В-1 Проводит поиск специализированной информации в патентно-информационных базах данных ПК*-2-В-2 Анализирует и обобщает результаты патентного поиска по тематике проекта в выбранной области химии (химической технологии)	**Знать**: - способы проведения патентно-информационного поиска по тематике исследования **Уметь**: - проводить патентно-информационные исследования в выбранной области химии **Владеть**: - способностью анализировать и обобщать результаты патентного поиска по тематике проекта в выбранной области химии
ПК*-4 Способен определять способы, методы и средства решения технологических задач в рамках прикладных НИР и НИОКР	ПК*-4-В-1 Готовит детальные планы отдельных стадий прикладных НИР и НИОКР ПК*-4-В-2 Готовит документацию по подготовке, проведению и результатам прикладных НИР и НИОКР ПК*-4-В-3 Предлагает технические средства и методы испытаний (из набора имеющихся) для решения поставленных задач в рамках прикладных НИР и НИОКР ПК*-4-В-4 Проводит испытания инновационной продукции	**Знать:** основные закономерности и механизмы процессов, лежащих в основе стандартных методик **Уметь**: выполнять стандартные операции по предлагаемым методикам для решения поставленных задач НИР и НИОКР; корректно аргументировать применение стандартных методик для проведения различных анализов; применять стандартные операции по предлагаемым методикам к конкретным объектам **Владеть**: навыками работы по предлагаемым методикам в решении исследовательских задач
ПК*-7 Способен использовать аналитические методы исследования в анализе различных объектов	ПК*-7-В-1 Осуществляет подбор аналитических методов исследования объектов исходя из доступного оборудования и реактивов ПК*-7-В-2 Осуществляет отбор проб и	**Знать:** - аналитические методы исследования объектов с помощью доступного оборудования и реактивов

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
	пробоподготовку по стандартным методикам ПК*-7-В-3 Проводит исследования различных объектов аналитическими методами	**Уметь**: - осуществлять отбор проб и пробоподготовку по стандартным методикам **Владеть:** - способностью использовать аналитические методы исследования в анализе различных объектов

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы (144 академических часа).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	9 семестр	всего
Общая трудоёмкость	**144**	**144**
Контактная работа:	**85,25**	**85,25**
Лекции (Л)	34	34
Лабораторные работы (ЛР)	50	50
Консультации	1	1
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25
Самостоятельная работа: *- самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий;* *- подготовка к лабораторным занятиям;* *- подготовка к рубежному контролю и экзамену.*	**58,75**	**58,75**
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	**экзамен**	

Разделы дисциплины, изучаемые в 9 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Введение. Роль аналитической химии в контроле качества и безопасности пищевых продуктов. Основные этапы проведения анализа.	26	8		8	10
2	Химические вещества пищи. Основные критерии, определяющие выбор метода определения. Классификация методов анализа пищевых продуктов. Химические методы.	54	10		28	16
3	Физико-химические методы в анализе пищевых продуктов. Электрохимические методы. Методы молекулярной спектроскопии,	36	8		14	14

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
	применяемые для анализа пищевых продуктов. Элементные спектроскопические методы в анализе пищевых продуктов.					
4	Хроматографические методы определения в анализе пищевых продуктов.	28	8			20
	Итого:	144	34		50	60
	Всего:	144	34		50	60

4.2 Содержание разделов дисциплины

1. Введение. Роль аналитической химии в контроле качества и безопасности пищевых продуктов. Основные этапы проведения анализа.

Аналитической химия в контроле безопасности пищевых продуктов. Фундаментальные и прикладные аспекты. Виды анализа по их целям и методам. Требования к метрологическим характеристикам различных видов анализа. Основные этапы проведения анализа. Отбор проб. Представительная проба, способы ее получения. Факторы, определяющие размер пробы. Особенности отбора проб пищевых продуктов. Выбор способа разложения проб. "Сухое" и "мокрое" разложение. Интенсификация процессов разложения объектов различной природы. Использование для разложения высоко агрессивных реагентов, повышенных температур и давления. Ускоренное разложение под действием ультразвукового и микроволнового полей. Концентрирование и разделение как стадии пробоподготовки. Основные методы концентрирования. Связь этапа пробоподготовки с последующим методом определения.

2.Химические вещества пищи. Основные критерии, определяющие выбор метода определения. Классификация методов анализа пищевых продуктов. Химические методы.

Химические вещества пищи: собственные минеральные и органические вещества, пищевые добавки, чужеродные вещества. Методы их извлечения, концентрирования, разделения. Оценка безопасности пищевых продуктов: определение токсичных металлов, нитратов, нитритов, пестицидов, антибиотиков, консервантов, пищевых добавок, микотоксинов и др.Основные критерии, определяющие выбор метода определения (точность, чувствительность, избирательность и др.).Подходы к классификации методов анализа. Химические методы: гравиметрический и титриметрический.

3.Физико-химические методы в анализе пищевых продуктов. Электрохимические методы. Методы молекулярной спектроскопии, применяемые для анализа пищевых продуктов. Элементные спектроскопические методы в анализе пищевых продуктов.

Классификация электрохимических методов анализа. Электрохимическая ячейка, индикаторные электроды и электроды сравнения. Вольтамперометрия, аналитический сигнал, аппаратура, способы определения концентрации. Потенциометрия и потенциометрическое титрование, виды кривых, области применения. Основные теоретические закономерности. Кондуктометрия, основы метода, используемая аппаратура. Спектрофотометрия. Закон Бугера-Ламберта-Бера. Метрологические характеристики фотометрических методов анализа. Способы определения концентрации. Химические и физические причины отклонения от закона Бугера-Ламберта-Бера. Фотометрическое титрование. Требования к реакциям, применяемым в фотометрическом титровании. Виды кривых титрования. Люминесцентный анализ. Основные законы фотолюминесценции. Связь между интенсивностью излучения и концентрацией люминесцирующего вещества. ИК-спектроскопия. Основы метода, области применения, аппаратура. Другие оптические методы. Нефелометрия и турбидиметрия. Использование поляриметрии и рефрактометрии в анализе пищевых продуктов. Атомно-эмиссионный анализ. Способы возбуждения и атомизации. Особенности работы различных источников возбуждения спектров. Пламя. Процессы в пламени.

Учет влияния посторонних примесей. Способы определения концентрации. Аппаратура для атомно-флуоресцентного и эмиссионного анализа. Ренгенофлуоресцентная спектроскопия, основы метода, достоинства и недостатки.

4.Хроматографические методы определения в анализе пищевых продуктов.

Хроматографические методы анализа. Классификация хроматографических методов анализа. Адсорбционная хроматография. Распределительная хроматография: на бумаге, в тонком слое, газожидкостная и ионообменная. Проникающая и аффинная хроматография. Круг веществ, определяемых хроматографическими методами, особенности пробоподготовки.

4.3 Лабораторные работы

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1	2	Определение содержания белка в растительном сырье биуретовым методом (по Мерку).	6
2	2	Определение содержания витаминов (аскорбиновая кислота, рутин, β - каротин в сырье растительного происхождения).	6
3	2	Определение содержания сахаров иодометрическим методом (по Шорлю).	6
4	2	Оценка качества пищевых жиров по основным показателям.	6
5	3	Определение содержания крахмала поляриметрическим методом	6
6	3	Определение содержания лактозы в молоке	6
7	3	Определение кислотности пищевых продуктов	4
8	3	Определение активности амилаз в зерновых культурах.	10
		Итого:	50

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

1. Пищевая химия [Текст] : учеб. для студентов / под ред. А. П. Нечаева.- 3-е изд., испр. - СПб. : ГИОРД, 2004. - 640 с. - Библиогр.: с. 607-616. - Алф.-пред. указ.: с. 617-625. - ISBN 5-901065-71-9.

2. Крахмалева Т. Пищевая химия: учебное пособие [Электронный ресурс] / Крахмалева Т., Манеева Э. - ОГУ, 2012.

5.2 Дополнительная литература

1. Химический состав российских пищевых продуктов [Текст]: справочник / под ред. И. М. Скурихина, В. А. Тутельяна. - М. :ДеЛипринт, 2002. - 236 с - ISBN 5-94343-028-8.

2. Комов В.П. Биохимия: учебник для вузов / В.П. Комов, В.Н. Шведова. – М.: Дрофа, 2008. – 638с.

3. Болдырева О. И. Методы исследования пищевых продуктов [Электронный ресурс] / Болдырева О. И. - ОГУ, 2012.

4. Лакиза, Н. В., Анализ пищевых продуктов : [учеб. пособие] / Н. В. Лакиза, Л. К. Неудачина ; М-во образования и науки Рос. Федерации, Урал. федер. ун-т. — Екатеринбург : Изд-во Урал. ун-та, 2015. — 188 с. , https://elar.urfu.ru/bitstream/10995/36106/1/978-5-7996-1568-0_2015.pdf

5.3 Периодические издания

1. Вопросы питания [Текст]:научно-практический журнал - М. :Вопросы питания - 6 номеров в год
2. Хранение и переработка сельхозсырья [Текст]: научно-теоретический журнал - М : Пищевая промышленность - 12 номеров в год

5.4 Интернет-ресурсы

1. SCOPUS [Электронный ресурс] : реферативная база данных / компания Elsevier. – Режим доступа: https://www.scopus.com/, в локальной сети ОГУ. 7
2. ANCHEM.RU [Электронный ресурс] : Учебники, справочники, методики, журналы по аналитической химии. – Режим доступа : www.anchem.ru/
3. American Chemical Society [Электронный ресурс] : база данных. – Режим доступа : https://www.acs.org/content/acs/en.html, в локальной сети ОГУ
4. http://www.biblioclub.ru - сайт ЭБС «Университетская библиотека online»;
5. http://e.lanbook.com/ - сайт ЭБС ««Лань»»;
6. http://rucont.ru/ - сайт ЭБС «РУКОНТ»;
7. http://znanium.com/ - сайт ЭБС «ZNANIUM.COM»;
8. http://www.msu.ru Сайт Московского государственного университета им. М.В. Ломоносова
9. http://www.edu.ru/ Федеральный портал «Российское образование»

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Операционная система Microsoft Windows (В рамках лицензионного соглашения OVS-ES обеспечен весь компьютерный парк ОГУ).
2. Пакет настольных приложений Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint, OneNote, Outlook, Publisher, Access). (В рамках лицензионного соглашения OVS-ES обеспечен весь компьютерный парк ОГУ) для подготовки текстовых документов, обработки экспериментальных результатов и демонстрации презентаций.
3. Springer [Электронный ресурс] : база данных научных книг, журналов, справочных материалов / компания Springer Customer Service Center GmbH . – Режим доступа: https://link.springer.com/, в локальной сети ОГУ.
4. КонсультантПлюс [Электронный ресурс]: электронное периодическое издание справочная правовая система. / Разработчик ЗАО «Консультант Плюс», [1992–2019]. – Режим доступа к системе в сети ОГУ для установки системы: \\fileserver1\!CONSULT\cons.exe
5. Бесплатное средство просмотра файлов PDF - Adobe Reader;
6. Архиватор – WinRAR;
7. Свободный файловый архиватор - 7-Zip.
8. Автоматизированная интерактивная система сетевого тестирования - АИССТ (зарегистрирована в РОСПАТЕНТ, Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ №2011610456, правообладатель – Оренбургский государственный университет), режим доступа - http://aist.osu.ru

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Аудитории оснащены комплектами ученической мебели, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Лабораторные занятия по курсу «Химические основы биологических процессов» проводятся в специализированных лабораториях кафедры химии, в которых имеются приборы и оборудование:

вытяжной шкаф, фотоколориметр КФК – 2МП, рефрактометр, вискозиметр Оствальда, термостат, водяные бани, поляриметр, весы технохимические, сушильный шкаф, термометры, химическая лабораторная посуда, центрифуга, плитки электрические, набор необходимых реактивов.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключенной к сети "Интернет", и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ.