

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Баламирзоев Назим Лиодинович
Должность: Врио ректора
Дата подписания: 22.07.2022 14:18:47
Уникальный идентификатор:
b261c06f25acbb0d1e6de5fc04abdfed0091d138

Министерство науки и высшего образования РФ

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования**

«Дагестанский государственный технический университет»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Дисциплина **Физическая и коллоидная химия**
наименование дисциплины по ОПОП

для направления (специальности) 19.03.02 «Продукты питания из -----
растительного сырья»
код и полное наименование направления (специальности)

по профилю (специализации, программе) «**Технология безалкогольных
напитков**»

Факультет **Технологический**
наименование факультета, где ведется дисциплина

кафедра **Химии**
наименование кафедры, за которой закреплена дисциплина

Форма обучения очная, курс 2, семестр (ы) 3,4; очно-заочная -, семестр (ы) -; заочная курс -
, семестр (ы) -;

г. Махачкала 2021

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО с учетом рекомендаций и ООП ВО по направлению профилю подготовки 19.03.02 – «Продукты питания из растительного сырья», по профилю «Технология безалкогольных напитков»

Разработчик Исмаилов Э.Ш. Исмаилов Э.Ш., д.б.н., проф.
подпись (ФИО уч. степень, уч. звание)
« 10 » 09 2021 г.

Зав. кафедрой, за которой закреплена дисциплина (модуль) _____
Абакаров Г.М. Абакаров Г.М., д.х.н., проф.
подпись (ФИО уч. степень, уч. звание)
« 10 » 09 2021 г.

Программа одобрена на заседании выпускающей кафедры ТППОП и Т _____ от
14.09.2021 года, протокол № 1.

Зав. выпускающей кафедрой по данному направлению (специальности, профилю)
А.Ф. Демирова. д.т.н. _____
подпись (ФИО уч. степень, уч. звание)
« 14 » 09 2021 г.

Программа одобрена на заседании Методической комиссии направления (специальности)
_____ факультета _____ от
13.09.2021 года, протокол № 1.

Председатель Методической комиссии направления
(специальности) _____ Ибрагимова
Л.Р. _____
подпись (ФИО уч. степень, уч. звание)
« 13 » 09 2021 г.

Декан факультета _____ Абдулхаликов З.А.
подпись ФИО

Начальник УО _____ Магомаева Э.В.
подпись ФИО

Проректора по учебной работе _____ Баламирзоев Н.Л.
подпись ФИО

1. Цели и задачи дисциплины

Цели освоения дисциплины-обобщение и углубление фундаментальных знаний в области основных законов химии; формирование теоретических основных знаний, необходимых для понимания сущности физико-химических явлений и процессов, протекающих в гомогенных и гетерогенных системах, используемых в промышленных технологиях пищевых производств, а также управлениями в технологических процессах.

Задачи освоения дисциплины:

- усвоение основных законов термодинамики и умение применять их в химико-технологических процессах;
- углубление знаний в области строения вещества, учения о растворах, электрохимии, химической кинетики и катализа;
- изучение сущности физико-химических явлений и процессов, протекающих в дисперсных системах;
- изучение физико-химических основ управления технологическими процессами;
- освоение современных методов обнаружения, разделения и количественного определения элементов и их соединений.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата

Знать:

-фундаментальные разделы физической и коллоидной химии: основные теоретические и экспериментальные методы физической химии; термодинамику, законы термодинамики; основные понятия и законы химической кинетики; современные теории и принципы, на которых основаны исследования, используемые в технологии пищевых производств. Основные понятия и законы коллоидной химии-закономерности поведения дисперсных систем, критерии их устойчивости.

Уметь:

-проводить расчеты концентраций растворов различных соединений; определять изменения концентраций растворов при протекании химических реакций; проводить очистку в лабораторных условиях; определять основные физические характеристики органических и неорганических веществ.

Владеть:

-методами проведения физических измерений; методами оценки погрешности при проведении эксперимента; навыками выполнения химических лабораторных операций.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля)

В результате освоения дисциплины «_Физическая и коллоидная химия» студент должен овладеть следующими компетенциями:

Код компетенции	Наименование компетенции	Наименование показателя оценивания (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)
ОПК-2	Способен применять основные законы естествознания и научные методы исследований для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-2.1. Применяет математические методы и осуществляет математическую обработку данных, полученных в ходе разработки продукции общественного питания, а также экспертизы качества сырья и готовой продукции.
		ОПК-2.2. Применяют основные физико-химические и химические методы анализа для разработки, а также экспертизы качества сырья готовой продукции. ОПК-2.3 Выполняет трудовые действия с учетом их влияния на окружающую среду, не допуская возникновения экологической опасности

4. Объем и содержание дисциплины (модуля)

Форма обучения	очная	очно-заочная	заочная
Общая трудоемкость по дисциплине (ЗЕТ/ в часах)	7/ 252 часа	-	-
Курс, семестр	2курс, 3,4 сем.	-	-
Лекции, час	34/17	-	-
Практические занятия, час	-	-	-
Лабораторные занятия, час	34/34	-	-
Самостоятельная работа, час	40/57	-	-
Курсовой проект (работа), РГР, семестр	-	-	-
Зачет (при заочной форме 4 часа отводится на контроль)	зачет	-	-
Часы на экзамен (при очной, очно-заочной формах 1 ЗЕТ – 36 часов, при заочной форме 9 часов отводится на контроль)	4 (1 ЗЕТ – 36 часов)	-	-

	2.Ионная сила. Правило ионной силы 3.Удельная и эквивалентная электропроводность растворов электролитов, зависимость их от концентрации												
13.	Лекция 13. Тема: Электродные процессы. Гальванический элемент и его ЭДС 1. Возникновение потенциала на границе двух фаз 2. Строение ДЭС на границе металл-раствор 2. Термодинамическое вычисление ЭДС гальванического элемента. Уравнение Нернста 3. Стандартные элементы и электроды. Методы измерения ЭДС	2		4									
14	Лекция 14. Тема: Электролиз 1. Химические процессы при электролизе на катоде и аноде 2. Законы Фарадея 3. Понятие о поляризации. Потенциал разложения. Перенапряжение	2		4									
15.	Лекция 15. Тема: Химическая кинетика 1. Скорость химической реакции. Константа скорости. Закон действия масс 2. Зависимость скорости реакции от температуры. Энергия активации и способы ее вычисления	2		4									
16	Лекция 16. Тема: Кинетика сложных реакций 1. Фотохимические реакции. Закон эквивалентности. Квантовый выход 2. Цепные реакции. Особенности кинетики цепных реакций. Теория цепных реакций Н.Н. Семенова	2		4	4								

17	Лекция 17. Тема: Катализ. Общие свойства катализаторов 1. Понятие о гомогенном и гетерогенном катализе 2. Влияние катализаторов на энергию активации 3. Теория гомогенного катализа. Автокатализ.	2		2	4								
	Итого	34	-	34	40								
2 курс 4 семестр													
18.	Лекция 18. Тема: Электродные потенциалы и электродвижущие силы (ЭДС) 1. Основные понятия. 2. Механизм возникновения электродного потенциала. Двойной электрический слой 3. Зависимость ЭДС гальванического элемента от активностей реагентов. Уравнение Нернста. 4. Классификация обратимых электродов. Уравнения Нернста для потенциалов электродов первого, второго рода, окислительно-восстановительных и мембранных (ион - селективных) электродов.	2		4	6								
19	Лекция 19. Тема: Электрохимические (гальванические) элементы и цепи. Потенциометрия 1. Химические гальванические цепи. 2. Концентрационные гальванические цепи. 3. Диффузионный потенциал. 4. Определение термодинамических характеристик и констант равновесия реакций на основании измерений ЭДС гальванических цепей. 5. Применение измерений ЭДС гальванических элементов для определения концентраций растворов.	2		4	6								

	<p>Потенциометрия (прямая потенциометрия, потенциометрическое титрование).</p> <p>6. Измерение ЭДС гальванических элементов.</p> <p>7. Химические источники тока. Топливные элементы.</p> <p>Электрохимическая коррозия металлов. Методы защиты от коррозии.</p>											
20	<p>Лекция 20. Тема: Поверхностные явления и адсорбция. Адсорбция на границе твердое тело-газ</p> <p>1. Понятие об адсорбции. Физическая и химическая адсорбция</p> <p>2. Количественное выражение адсорбции. Уравнение Фрейндлиха</p> <p>3. Уравнение Ленгмюра. Теория полимолекулярной адсорбции Поляни</p>	2		4	6							
21	<p>Лекция 21. Тема: Полимолекулярная адсорбция по БЭТ. Капиллярная конденсация</p> <p>1. Теория адсорбции БЭТ</p> <p>2. Типы адсорбентов, их характеристика. Адсорбция на гладких поверхностях и пористых адсорбентах</p>	2		4	6							
22	<p>Лекция 22. Тема: Адсорбция на границе жидкость-газ</p> <p>1. Понятие о свободной энергии Гиббса на границе раздела фаз. Поверхностное натяжение.</p> <p>2. Поверхностно-активные и инактивные вещества. Уравнение Гиббса и его анализ</p> <p>3. Классификация ПАВ: анионные, катионные, амфолитные</p>	2		4	6							

23	Лекция 23. Тема: Влияние ПАВ на поверхностное натяжение растворов 1.Правило Траубе. Уравнение Шишковского. Связь между уравнениями Гиббса, Ленгмюра, Шишковского 2.Ориентация молекул ПАВ на границе раздела фаз 3.Правило уравнивания полярности Ребиндера	2		4	6								
24	Лекция 24. Тема: Молекулярная, ионная адсорбция 1.Молекулярная адсорбция из растворов 2.ионная и ионообменная адсорбция, ее особенности и практическое применение	2		4	6								
25	Лекция 25. Тема: Адгезия и смачивание 1.Адгезия, виды адгезии, работа адгезии, понятие о когезии 2.Явление смачивания. Влияние ПАВ на смачивание	2		4	6								
26	Лекция 26. Тема: Коллоидные ПАВ 1.Коллоидные ПАВ, их особенности и состояние в растворах 2.Критическая концентрация мицеллообразования, ее определение 3.Явление солюбилизации. Моющее и стабилизирующее действие ПАВ	1		2	9								
	ИТОГО	17	-	34	57								
	Форма текущего контроля успеваемости (по срокам текущих аттестаций в семестре)	Входная конт. работа 1 аттестация 1-3 темы 2 аттестация 4-6 темы 3 аттестация 7-8 темы											
	Форма промежуточной аттестации	Зачет в 3 семестре Экзамен 4 семестре											

5. Образовательные технологии

В соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки с целью формирования и развития профессиональных навыков, обучающихся и реализации компетентного подхода рабочая программа дисциплины предусматривает широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий (тестирование, компьютерных симуляций, разбор конкретных ситуаций и т.д.) в сочетании с внеаудиторной работой.

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов приведены в фонде оценочных средств (приложение к рабочей программе)

4.2. Содержание лабораторных занятий

№ п/п	№ лекции из рабочей программы	Наименование лабораторного (практического, семинарского) занятия	Количество часов			Рекомендуемая литература и методические разработки (№ источника из списка литературы)
			Очная	Очно-заочная	Заочная	
1	2	3	4	-	-	7
1.	Лекция № 1,2	Определение теплоты растворения соли	4	-	-	1, 2, 3, 4
2.	Лекция № 4-7	Определение коэффициента распределения йода между органическими и неорганическим растворителем	4	-	-	1, 2, 3, 4, 6
3.	Лекция № 7-9	Определение коэффициента распределения йода между органическими и неорганическим растворителем	4	-	-	1, 2, 3, 4, 5
4.	Лекция № 9-12	Перегонка с водяным паром	4	-	-	1, 2, 3, 4, 7
5.	Лекция № 12	Электропроводность растворов слабого электролита и определение его константы диссоциации	4	-	-	1, 2, 3, 4
6	Лекция № 14	ЭДС гальванического элемента Якоби-Даниэля	4	-	-	1, 2, 3, 4, 5
7	Лекция № 15	Электролиз	4	-	-	1, 2, 3, 4, 5
8	Лекция № 16	Определение скорости реакции разложения мурексида	4	-	-	1, 2, 3, 4, 5
9	Лекция № 17	Определение скорости реакции йодирования ацетона	2	-	-	1, 2, 3, 4, 5
		Итого: за 3 семестр	34	-	-	1, 2, 3, 4, 5

10.	Лекция № 18	Правила техники безопасности в лаборатории коллоидной химии. Ознакомление с циклом работ. Подготовка к первой лабораторной работе	4	-	-	1, 2, 3, 4, 5
11.	Лекция № 19	Получение ДС методом химической конденсации	4	-	-	1, 2, 3, 4, 5
12.	Лекция № 20	Исследование адсорбции неэлектролита на твердой поверхности	4	-	-	1, 2, 3, 4, 5
13.	Лекция № 21	Измерение вязкости растворов желатина с помощью капиллярного вискозиметра	4	-	-	1, 2, 3, 4, 5
14.	Лекция № 22	Синтез гидрозоля гидроксида железа и изучение его коагуляции и стабилизации	4	-	-	1, 2, 3, 4, 5
15.	Лекция № 23	Получение эмульсий методом диспергирования и изучение их свойств	4	-	-	1, 2, 3, 4, 5
16.	Лекция № 24	Изучение кинетики набухания желатина	4	-	-	1, 2, 3, 4, 5
17.	Лекция № 25	Высокомолекулярные электролиты. Основные свойства и строение белков	4	-	-	1, 2, 3, 4, 5
18.	Лекция № 26	Итоговое занятие	2	-	-	1, 2, 3, 4, 5
		ИТОГО за 4 семестр	34	-	-	

4.3. Тематика для самостоятельной работы студента

№ п/п	Содержание дисциплины, самостоятельно изучаемой студентами	Количество часов			Литература	Формы контроля (контр. работа, ПЗ, ЛБ и т.д.)
		очно	очно-заочно	заочно		
1.	Основные понятия термодинамики	4	-	-	1, 2, 3	К.р.1
2.	Первый закон термодинамики. Закон Гесса. Уравнение Кирхгофа	4	-	-	1, 2, 3	К.р.1
3.	Второй закон термодинамики. Вычисление энтропии	4	-	-	1, 2, 3, 4, 14	Лаб. занятия. К.р.1
4.	Термодинамические функции и потенциалы. Энергия Гиббса и энергия Гельмгольца	4	-	-	1, 2, 3	К.р.1
5.	Термодинамика химического равновесия. Уравнение изотермы и химической реакции. Уравнение изобары и изохоры	4	-	-	1, 2, 3, 4, 10, 11	Лаб. занятия Кр.1.
6.	Фазовые равновесия. Правило фаз. Диаграммы состояния однокомпонентных систем.	4	-	-	1, 2, 3, 4, 10, 11, 14	Лаб. занятия. К.р.1
7.	Термический анализ. Диаграммы плавкости. Двух-, трехкомпонентные системы.	2	-	-	1, 2, 3, 4, 9, 12, 14	Лаб. занятия. К.р.2
8.	Коэффициент распределения. Экстракция.	2	-	-	1, 2, 3, 9, 12, 14	Лаб. занятия. К.р.2
9.	Растворы, способы выражения концентрации. Термодинамические свойства растворов, активность.	2	-	-	1, 2, 3, 9, 12, 14	Лаб. занятия. К.р.2
10.	Законы Рауля. Диаграммы «состав-давление», «состав-температура». Законы Коновалова	2	-	-	1, 2, 3, 4	Кр.2
11.	Растворы электролитов. Теория сильных электролитов. Активность. Ионная сила. Электропроводность растворов	2	-	-	1, 2, 3	Лаб. занятия. К.р.3

12.	Химическая кинетика. Кинетика сложных реакций.	2	-	-	1, 2, 3	К.р.3
13.	Катализ. Общие свойства.	2	-	-	1, 2, 3, 4, 6, 14	Лаб.занятия.
	Итого: за 3 семестр	40	-	-	2, 3, 4, 6, 4, 7	зачет
14	Дисперсные системы и их классификация	7		-	2, 3, 4, 6, 4, 7	
15	Получение дисперсных систем	7		-	2, 3, 4, 6, 4, 7	
16	Адсорбция на границе тв/газ. Капиллярные явления	7		-	2, 3, 4, 6, 4, 7	
17	Адсорбция на границе жидкость/газ	7		-	2, 3, 4, 6, 4, 7	
18	Влияние ПАВ на поверхностное натяжение	7		-	3, 4, 6, 4, 7	
19	Коллоидные ПАВ. Свойства дисперсных систем	7		-	3, 4, 6, 4, 7	
20	Отдельные представители дисперсных систем	6		-	3, 4, 6, 4, 7	
21	ВМС и их растворы	9		-	3, 4, 6, 4, 7	
	Итого за 4 семестр	57		-	3, 4, 6, 4, 7	

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Рекомендуемая литература и источники информации (основная и дополнительная)

Зав. библиотекой _____ Алиева Ж.А.

п/п		Необходимая учебная, учебно-методическая (основная и дополнительная) литература, программное обеспечение и Интернет ресурсы	Количество изданий	
			В библиотеке	На кафедре
ОСНОВНАЯ				
	ЛК, ПЗ, СРС	<i>Физическая и коллоидная химия. Практикум. Учебное пособие</i> Издательство: новосибирский государственный технический универ Авторы: Ларичкина, Кадимова 2019	https://www.iprbookshop.ru/99237.html	
	ЛК, ПЗ, СРС	Физическая и коллоидная химия Авторы: Клопов М. И. Издательство "Лань" 2021	https://e.lanbook.com/book/169787	
ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ				
	ЛБ, ПЗ	Физическая и коллоидная химия Болдырев А.И. М.: Высшая школа 1974	30	2
	ЛБ, ПЗ	Практикум по физической химии Иполитов Е.Г. и др	60	3
	ЛБ, ПЗ	Лабораторный практикум по Физической химии Пиняскин В.В., Султанов .М. Махачкала 2019	10	20
	ЛБ, ПЗ	Лабораторный практикум по Коллоидной химии Пиняскин В.В., Султанов .М. Махачкала 2019	10	20

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

На технологическом факультете и на кафедре химии имеются аудитории, оборудованные интерактивными досками, проекторами, что позволяет читать лекции в форме презентаций, смотреть документальные видео - фильмы, слайд-лекции. Проводится компьютерное тестирование. Интернет-класс оборудован 12 компьютерами.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО с учетом рекомендаций и ООП ВО для направления 19.03.02 «**Продукты питания из растительного сырья**» «**Технология безалкогольных напитков**»

Специальные условия инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ)

Специальные условия обучения и направления работы с инвалидами и лицами с ОВЗ определены на основании:

- Федерального закона от 29.12.2012 №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Федерального закона от 24.11.1995 № 181-ФЗ «О социальной защите инвалидов в Российской Федерации»;
- приказа Минобрнауки России от 05.04.2017 № 301 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры»;
- методических рекомендаций по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса, утвержденных Минобрнауки России 08.04.2014 № АК-44/05вн).

Под специальными условиями для получения образования обучающихся с ОВЗ понимаются условия обучения, воспитания и развития, включающие в себя использование при необходимости адаптированных образовательных программ и методов обучения и воспитания, специальных учебников, учебных пособий и дидактических материалов, специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего необходимую помощь, проведение групповых и индивидуальных коррекционных занятий, обеспечение доступа в здания ДГТУ и другие условия, без которых невозможно или затруднено освоение ОПОП обучающихся с ОВЗ.

Обучение в рамках учебной дисциплины обучающихся с ОВЗ осуществляется ДГТУ с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

Обучение по учебной дисциплине обучающихся с ОВЗ может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах.

В целях доступности обучения по дисциплине обеспечивается:

1) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:

- наличие альтернативной версии официального сайта ДГТУ в сети «Интернет» для слабовидящих;

- весь необходимый для изучения материал, согласно учебному плану (в том числе, для обучающихся по индивидуальным учебным планам) предоставляется в электронном виде на диске.

- индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;

- присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь;

- обеспечение возможности выпуска альтернативных форматов печатных материалов (крупный шрифт или аудиофайлы);

- обеспечение доступа обучающегося, являющегося слепым и использующего собаку-проводника, к зданию ДГТУ.

2) для лиц с ОВЗ по слуху:

- наличие микрофонов и звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования (аудиоколонки);

3) для лиц с ОВЗ, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, материально-технические условия должны обеспечивать возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, столовые, туалетные и другие помещения организации, а также пребывания в указанных помещениях (наличие пандусов, поручней, расширенных дверных проемов и других приспособлений).

Перед началом обучения могут проводиться консультативные занятия, позволяющие студентам с ОВЗ адаптироваться к учебному процессу.

В процессе ведения учебной дисциплины научно-педагогическим работникам рекомендуется использование социально-активных и рефлексивных методов обучения, технологий социокультурной реабилитации с целью оказания помощи обучающимся с ОВЗ в установлении полноценных межличностных отношений с другими обучающимися, создании комфортного психологического климата в учебной группе.

Особенности проведения текущей и промежуточной аттестации по дисциплине для обучающихся с ОВЗ устанавливаются с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и др.). При необходимости предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на зачете или экзамене.

9. Лист изменений и дополнений к рабочей программе

Дополнения и изменения в рабочей программе на 20___/20___ учебный год.

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

1.;
2.;
3.;
4.;
5.

или делается отметка о нецелесообразности внесения каких-либо изменений или дополнений на данный учебный год.

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры _____ от _____ года, протокол № _____.

Заведующий кафедрой _____
(название кафедры) (подпись, дата) (ФИО, уч. степень, уч. звание)

Согласовано:

Декан (директор) _____
(подпись, дата) (ФИО, уч. степень, уч. звание)

Председатель МС факультета _____
(подпись, дата) (ФИО, уч. степень, уч. звание)