

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Оренбургский государственный университет»

Кафедра машин и аппаратов химических и пищевых производств

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета прикладной биотехнологии и
инженерии
В.Г. Коротков



"30" августа 2016 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б.1.В.ДВ.9.2 Физико-химические методы анализа»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии

(код и наименование направления подготовки)

Машины и аппараты химических производств

(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Тип образовательной программы

Программа академического бакалавриата

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Заочная

Оренбург 2016

754553

Рабочая программа дисциплины «Б.1.В.ДВ.9.2 Физико-химические методы анализа» /сост. С.Ю. Соловых - Оренбург: ОГУ, 2016

Рабочая программа предназначена студентам заочной формы обучения по направлению подготовки 18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии

© СоловыхС.Ю., 2016
© ОГУ, 2016

Содержание

1 Цели и задачи освоения дисциплины	4
2 Место дисциплины в структуре образовательной программы	4
3 Требования к результатам обучения по дисциплине	4
4 Структура и содержание дисциплины	5
4.1 Структура дисциплины	6
4.2 Содержание разделов дисциплины	6
4.3 Практические занятия (семинары)	7
5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины	7
5.1 Основная литература	7
5.2 Дополнительная литература	7
5.3 Периодические издания	7
5.4 Интернет-ресурсы	8
5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий	8
6 Материально-техническое обеспечение дисциплины	8
Лист согласования рабочей программы дисциплины	
Дополнения и изменения в рабочей программе дисциплины	
Приложения:	
Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	
Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель (цели) освоения дисциплины:

Научиться использовать основные физико-химические методы анализа химических материалов в научной и практической деятельности.

Задачи:

Овладеть метрологическими основами анализа материалов; овладеть физико-химическими методами анализа различных объектов; знать принципы и области использования основных методов физико-химического анализа и иметь навыки применения этих методов для конкретных практических задач.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к дисциплинам (модулям) по выбору вариативной части блока 1 «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *Б.1.Б.16 Основы теории упругости и пластичности*

Требования к входным результатам обучения, необходимым для освоения дисциплины

Предварительные результаты обучения, которые должны быть сформированы у обучающегося до начала изучения дисциплины	Компетенции
<p>Знать: методику обработки экспериментальных данных для исследования технологических процессов и природных сред.</p> <p>Уметь: использовать методы обработки экспериментальных данных для последующего анализа</p> <p>Владеть: навыками обработки данных для анализа технологических процессов при работе аппаратов химической защиты</p>	ПК-14 способностью применять современные методы исследования технологических процессов и природных сред, использовать компьютерные средства в научно-исследовательской работе

Постреквизиты дисциплины: *Б.2.В.П.1 Преддипломная практика*

3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
<p>Знать: методы и средства познания, обучения, самоконтроля и интеллектуального, культурного, нравственного, физического и профессионального саморазвития; научных основ организации труда</p> <p>Уметь: самостоятельно применять методы и средства познания, обучения и самоконтроля; организовывать свой труд на научной основе</p> <p>Владеть: навыками самостоятельной работы</p>	ОК-7 способностью к самоорганизации и самообразованию
<p>Знать: социальную значимость своей будущей профессии, обладать высокой мотивацией к выполнению профессиональной деятельности</p>	ОПК-1 способностью решать стандартные задачи профессиональной

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
<p>Уметь: достаточно для профессиональной деятельности работать с персональным компьютером</p> <p>Владеть: способностью на научной основе организовывать свой труд, оценивать с большой степенью самостоятельности результаты своей деятельности, владеть навыками самостоятельной работы</p>	<p>деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности</p>
<p>Знать: способы реализации преемственности в научных исследованиях и производственной деятельности</p> <p>Уметь: проводить анализ и развернутую обработку полученных данных</p> <p>Владеть: современными технологиями получения информации о достижениях науки</p>	<p>ПК-13 готовностью изучать научно-техническую информацию, анализировать отечественный и зарубежный опыт по тематике исследований</p>
<p>Знать: современные методы исследования основных химических технологических сред</p> <p>Уметь: применять компьютерные методы обработки экспериментальных данных</p> <p>Владеть: навыками компьютерной обработки статистических данных для анализа технологических процессов осуществляемых в химической промышленности.</p>	<p>ПК-14 способностью применять современные методы исследования технологических процессов и природных сред, использовать компьютерные средства в научно-исследовательской работе</p>
<p>Знать: методы математического моделирования и теорию оптимизации технологических процессов.</p> <p>Уметь: применять на практике методы математического моделирования и оптимизации энерго- и ресурсосберегающие процессы процессов химических технологий на базе стандартных пакетов прикладных программ.</p> <p>Владеть: навыками математического моделирования и оптимизации энерго- и ресурсосберегающих процессов химических технологий на базе стандартных пакетов прикладных программ.</p>	<p>ПК-16 способностью моделировать энерго- и ресурсосберегающие процессы в промышленности</p>

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

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

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	8 семестр	всего
Общая трудоёмкость	144	144
Контактная работа:	15,5	15,5

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	8 семестр	всего
Лекции (Л)	6	6
Практические занятия (ПЗ)	8	8
Консультации	1	1
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,5	0,5
Самостоятельная работа:	128,5	128,5
- выполнение индивидуального творческого задания (ИТЗ);	40	40
- самостоятельное изучение разделов (1-4);	40	40
- самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий);	40	40
- подготовка к практическим занятиям;	8,5	8,5
Вид итогового контроля	экзамен	

Разделы дисциплины, изучаемые в 8 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов			
		всего	аудиторная работа		внеауд. работа
			Л	ПЗ	
1	Классификация методов анализа	36	1		35
2	Оптические методы анализа	36	2	2	32
3	Электрохимические методы анализа	36	1	2	33
4	Хроматография	36	2	4	30
	Итого:	144	6	8	130
	Всего:	144	6	8	130

4.2 Содержание разделов дисциплины

1. Классификация методов анализа

Основные законы распределения. Методы статистической обработки результатов. Порядок и методика обработки результатов прямых измерений. Приближённые вычисления и оценка их достоверности. Классификация физико-химических методов анализа

2. Оптические методы анализа

Характеристика оптических методов анализа. Методы молекулярной спектроскопии. Теоретические основы фотометрии. Основной закон светопоглощения. Фотоэлектроколориметрия. Принципы работы фотоэлектроколориметра. Методы определения концентрации веществ Спектрофотометрия. Принципы работы спектрофотометров. Нефелометрия и турбидиметрия. Рефрактометрический метод анализа. Принципы работы рефрактометра на примере ИРФ -22. Поляриметрический анализ. Принцип действия поляриметра. Метод молекулярной люминесцентной спектроскопии. Атомно-абсорбционный спектральный анализ. Эмиссионный спектральный анализ. Фотометрия пламени.

3. Электрохимические методы анализа

Уравнение Нернста. Гальванический элемент. Перенос тока в растворах электролитов. Электролиз. Законы Фарадея. Классификация электрохимических методов анализа. Классификация потенциометрических методов анализа. Обработка результатов ионометрического анализа (прямой потенциометрии). Потенциометрическое титрование. Индикаторные электроды. Электроды сравнения. Приборы в потенциометрическом анализе. Теоретические основы метода кондуктометрического анализа. Прямые кондуктометрические измерения. Кондуктометрическое титрование. Кулонометрический анализ. Вольтамперометрический анализ. Классическая полярография. Аппара-

4. Хроматография

Классификация видов хроматографии. Виды хроматографов. Теоретические основы метода ионообменной хроматографии. Свойства и состав ионитов. Подвижная фаза в ионообменной хроматографии. Теоретические основы разделения. Ионная хроматография. Теоретические основы метода высокоэффективной жидкостной хроматографии. Спектрофотометрический детектор (СФД). Флуориметрический детектор (ФД). Теоретические основы и сущность метода бумажной хроматографии. Основные области применения хроматографии.

4.3 Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	2	Оптические методы анализа.	2
2	3	Электрохимические методы анализа.	2
3,4	4	Хроматография	4
		Итого:	8

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

1. Аналитическая химия: физико-химические и физические методы анализа: учебное пособие / И.Н. Мовчан, Т.С. Горбунова, И.И. Евгеньева, Р.Г. Романова ; Министерство образования и науки России, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Казанский национальный исследовательский технологический университет». - Казань : Издательство КНИТУ, 2013. - 236 с. : ил., табл., схем. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-7882-1454- 2 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=259010>.

2. Коренман, Я. И. Задачник по аналитической химии. Физико-химические методы анализа [Текст] : учеб.пособие для вузов / Я. И. Коренман, П. Т. Суханов. - Воронеж : Изд-во Воронеж.гос. техн. акад., 2004. - 360 с. - Библиогр.: с. 353-359. - ISBN 5-89448-290-9.

5.2 Дополнительная литература

1. Васильев, В. П. Аналитическая химия [Текст] : сб. вопросов, упражнений и задач: учеб.пособие / В. П. Васильев, Л. А. Кочергина, Т. Д. Орлова; под ред. В. П. Васильева.- 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Дрофа, 2003. - 320 с. : ил. - (Высшее образование) - ISBN 5-7107-6072-2.

2. Фарус, О.А. Физические и физико-химические методы анализа: лабораторный практикум : учебно-методическое пособие / О.А. Фарус, Г.И. Якушева. - М. ; Берлин : Директ-Медиа, 2015. - 78 с. : ил. - Библиогр.: с. 60-62. - ISBN 978-5-4475-5682-2 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=375309> .

5.3 Периодические издания

«Журнал аналитической химии»

5.4 Интернет-ресурсы

1. <http://www.chemport.ru/>– сайт с большим количеством полезной информации из области химии – наука, бизнес, литература, в том числе и по аналитической химии и физико-химическим методам анализа.

2 . <http://www.anchem.ru/>– Российский химико-аналитический портал, это профессиональный интернет-ресурс, объединяющий людей и организаций, работающих в области химического анализа, сертификации и метрологии, Объединяет десятки тысяч специалистов, так или иначе сталкивающихся в своей работе с аналитическими методами и вопросами химического анализа. Ежемесячно информацией портала пользуются более 50.000 посетителей из России (>75%) и зарубежных стран. В настоящий момент портал содержит более 24.000 web-страниц информации. В системе форумов ANCHEM.RU зарегистрировано более 9.000 пользователей, база форума содержит более 100.000 тематических сообщений. Основной целью деятельности администрации ANCHEM.RU является поддержка развития аналитики в России и обеспечение специалистов необходимой информацией и возможностью профессионального общения.

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий

ACD/ChemSketchFreeware – редактор химических структур с возможностью работы с Internet-базами химических соединений (PubChem и eMolecules), расчёта основных параметров соединения, построения и просмотра 3D-изображений молекул.

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Лекционные и практические занятия по дисциплине проводятся в специализированных аудиториях кафедры МАХПП (ауд. 3118, 3119). Студенты имеют доступ в кафедральный компьютерный класс (ауд.3113), где имеется выход в электронную научную библиотеку ОГУ и в Интернет.

К рабочей программе прилагаются:

- Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине;
- Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

1. Рагузина, Л. М. Оптические методы анализа [Электронный ресурс] : метод.указания / Л. М. Рагузина, Ж. П. Анисимова, Е. В. Сальникова; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. агентство по образованию, Гос. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург.гос. ун-т", Каф. химии. - Электрон.текстовые дан. (1 файл: 490.60 Кб). - Оренбург : ГОУ ОГУ, 2009. - Загл. с тит. экрана. -AdobeAcrobatReader 5.0

2. Анисимова, Ж. П. Электрохимические методы анализа [Электронный ресурс] : метод.указания / Ж. П. Анисимова, Л. М. Рагузина, Е. В. Сальникова; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. агентство по образованию, Гос. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург.гос. ун-т", Каф. химии. - Электрон.текстовые дан. (1 файл: 494.58 Кб). - Оренбург : ГОУ ОГУ, 2009. - Загл. с тит. экрана. -AdobeAcrobatReader 5.0

ЛИСТ

согласования рабочей программы

Направление подготовки: 18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии

код и наименование

Профиль: Машины и аппараты химических производств

Дисциплина: Б.1.В.ДВ.9.2 Физико-химические методы анализа

Форма обучения: заочная

(очная, очно-заочная, заочная)

Год набора 2016

РЕКОМЕНДОВАНА заседанием кафедры

Кафедра машин и аппаратов химических и пищевых производств

наименование кафедры

протокол № 7 от "18" 02 2016 г.

Ответственный исполнитель, заведующий кафедрой

Кафедра машин и аппаратов химических и пищевых производств

наименование кафедры

подпись

В.Ю. Полищук

расшифровка подписи

Исполнители:

должность

подпись

С.Ю. Соловых

расшифровка подписи

должность

подпись

расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии по направлению подготовки

18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии

код наименование

личная подпись

расшифровка подписи

Заведующий отделом комплектования научной библиотеки

личная подпись

Н.Н. Грицай

расшифровка подписи

Уполномоченный по качеству факультета

личная подпись

Т.М. Крахмалева

расшифровка подписи

Рабочая программа зарегистрирована в ОИОТ ЦИТ

Начальник отдела информационных образовательных технологий ЦИТ

личная подпись

Е.В. Дырдина

расшифровка подписи

Дополнения и изменения в рабочей программе дисциплины «Б.1.В.ДВ.9.2 Физико-химические методы анализа» направления подготовки 18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии

**профиль Машины и аппараты химических производств
на 2017 год набора**

Внесшие изменения на 2017 год набора
УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета прикладной биотехнологии и
техники

В.Г. Коротков



"28" февраля 2017 г.

5.1 Основная литература

Мухутдинов, А.А. Физико-химические методы очистки газов: (лабораторный практикум) : учебное пособие / А.А. Мухутдинов, С.В. Степанова, О.А. Сольяшинова ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Казанский национальный исследовательский технологический университет». - Казань : КНИТУ, 2012. - 138 с. : ил., табл., схем. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-7882-1254-8 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=259039>.

5.2 Дополнительная литература

Яновский, Л.С. Основы химмотологии : учебник / Л.С. Яновский, А.А. Харин, В.И. Бабкин. - М. ; Берлин : Директ-Медиа, 2016. - 482 с. : ил., схем., табл. - Библиогр.: с. 442-447. - ISBN 978-5-4475-6917-4 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=436117>

5.4 Интернет-ресурсы

1. <http://biblioclub.ru/> - ЭБС «Университетская библиотека онлайн» — это электронная библиотека, обеспечивающая доступ к наиболее востребованным материалам-первоисточникам, учебной, научной литературе по всем отраслям знаний ведущих российских издательств для учебных заведений. Каталог изданий систематически пополняется новой актуальной литературой.

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий

<http://www.xumuk.ru/rhf/> - Редактор химических формул 1.0 beta (создан по технологии Flash на языке AS) - предназначен для школьников и студентов, которым необходимо быстро нарисовать несложную химическую формулу и вставить ее в сообщение на форум, в реферат, блог, курсовую и т.д.

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры

Машины и аппараты химических и пищевых производств.

наименование кафедры, дата, номер протокола заседания кафедры, подпись зав. кафедрой

протокол № от 28.02.17

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий отделом комплектования Научной библиотеки ОГУ

Н.Н. Грицай

личная подпись

расшифровка подписи

дата

Уполномоченный по качеству факультета

Т.М. Крахмалева

личная подпись

расшифровка подписи

дата