

УТВЕРЖДЕНО

протокол заседания  
Ученого совета от 24.04.2017 г., №10

Рабочая программа дисциплины  
Физико-химические методы анализа в биофизике

Направление подготовки: 11.03.04 Электроника и наноэлектроника

Профиль подготовки: Технологии в наноэлектронике

Квалификация: бакалавр

Факультет физики, математики, информатики

Форма обучения: очная

Общая трудоемкость 2 ЗЕТ

Виды контроля в семестрах:

зачет(ы) 4

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	4 (2.2)		Итого	
Недель	18			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	18	18	18	18
Лабораторные	18	18	18	18
В том числе инт.	12	12	12	12
Итого ауд.	36	36	36	36
Контактная работа	36	36	36	36
Сам. работа	36	36	36	36
Итого	72	72	72	72

Рабочая программа дисциплины Физико-химические методы анализа в биофизике / сост. ; Курск. гос. ун-т. - Курск, 2017. - с.

Рабочая программа составлена в соответствии со стандартом, утвержденным приказом Минобрнауки России от 12 марта 2015 г. № 218 "Об утверждении ФГОС ВО по направлению подготовки 11.03.04 Электроника и наноэлектроника (уровень бакалавриата)" (Зарегистрировано в Минюсте России 07 апреля 2015 г. № 36765)

Рабочая программа дисциплины "Физико-химические методы анализа в биофизике" предназначена для методического обеспечения дисциплины основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 11.03.04 Электроника и наноэлектроника профиль Технологии в наноэлектронике

Составитель(и):

© Курский государственный университет, 2017

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	Целью дисциплины является изучение основ теории и практики физико-химических методов анализа веществ в биофизике.
-----	---

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП:	Б1.В.ДВ.11
--------------------	------------

## 3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

**ОПК-2: способностью выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат**

**Знать:**

базовую терминологию, относящуюся к физико-химическим методам исследования, классификацию методов

методы качественного анализа для различных групп анионов и катионов

применение, возможности и ограничения методов исследования состава и свойств веществ и материалов

**Уметь:**

продемонстрировать связь между различными физико-химическими методами исследования, структурой и свойствами веществ

осуществить выбор соответствующего физико-химического метода исследования зависимости от структуры вещества и поставленной задачи

проводить обработку результатов элементного, хроматографического и термического методов анализа

**Владеть:**

методами экспериментального исследования физико-химических систем

методами отбора и подготовки проб для физико-химических методов интерпретации данных рентгенофлуоресцентного, термогравиметрического и масс-спектрометрического анализа

навыкам проведения типовых вычислений, связанных с проведением физико-химического анализа

**ОПК-7: способностью учитывать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности**

**Знать:**

основные закономерности, а также способы их применения для решения теоретических и прикладных задач

основы теории электрохимических методов анализа

основы теории спектральных и оптических методов анализа

**Уметь:**

проводить физико-химические расчеты;

анализировать результаты физико-химических исследований

пользуясь полученным и знаниями, уметь выбирать оптимальные пути и методы решения поставленных задач;

**Владеть:**

навыками проведения типовых вычислений, связанных с проведением физико-химического анализа

навыками работы с основными инструментами хроматографических методов анализа

навыками работы с основными инструментами спектральных и оптических методов анализа

**ПК-3: готовностью анализировать и систематизировать результаты исследований, представлять материалы в виде научных отчетов, публикаций, презентаций**

**Знать:**

Виды современного программного обеспечения, применяющегося при решении научных, экспериментальных задач в данной предметной области.

Основные методы и приемы обработки и представления экспериментальных данных

Виды современного программного обеспечения, применяющегося при решении научных, экспериментальных задач в данной предметной области

**Уметь:**

Использовать компьютер как средство управления информацией

Использовать глобальные компьютерные сети для информационного анализа и поиска эффективного решения прикладных задач

Выполнять лабораторные измерения, обрабатывать и представлять результаты лабораторных измерений

**Владеть:**

Базовыми приемами обработки и представления экспериментальных данных

Средствами получения, хранения, переработки информации

Навыками работы с компьютером как средством управления информацией

**4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

<b>Код занятия</b>	<b>Наименование разделов и тем</b>	<b>Вид занятий</b>	<b>Семестр / Курс</b>	<b>Часов</b>	<b>Интеракт.</b>
	<b>Раздел 1. Оптические методы исследования</b>	Раздел			
1.1	Спектроскопические методы исследования	Лек	4	2	0
1.2	Определение сульфосалициловой кислоты методом спектрофотометрии методом градуировочного графика и методом добавок. Статистическая обработка результатов анализа	Лаб	4	6	2
1.3	Методы колебательной спектроскопии. ИК-спектроскопия и спектроскопия комбинационного рассеяния (рамановская)	Лек	4	2	2
1.4	Методы электронной спектроскопии. Рефрактометрия	Лек	4	2	0
1.5	Рефрактометрия. Теоретические основы и аналитические возможности метода. Практическое применение. Аппаратура для проведения рефрактометрических измерений.	Ср	4	9	0
	<b>Раздел 2. Резонансные методы</b>	Раздел			
2.1	Метод ЯМР. Метод ЭПР. Протонный магнитный резонанс.	Лек	4	4	2
2.2	Расщепление энергетических уровней в магнитном поле. Эффект Зеемана.	Ср	4	9	0
	<b>Раздел 3. Методы масс-спектрометрии</b>	Раздел			
3.1	Методы ионизации. Применение масс-спектрометрии.	Лек	4	4	0
3.2	Основы масс-спектрометрии	Лаб	4	6	2
3.3	Фотоколориметрия. Законы светопоглощения: закон Бугера – Ламберта – Бера, закон аддитивности. Причины отклонений от основного закона светопоглощения. Определение светопоглощающих веществ в смеси. Аналитические возможности и практическое применение методов.	Ср	4	9	0
	<b>Раздел 4. Качественный хроматографический анализ</b>	Раздел			
4.1	Способы осуществления качественного хроматографического анализа	Лек	4	2	2
4.2	Роль компонентов хроматографической системы в осуществлении качественного хроматографического анализа	Лек	4	2	0
4.3	Определение хроматографических характеристик смеси веществ методом газовой хроматографии. Обработка хроматограмм	Лаб	4	6	2
4.4	Тонкослойная хроматография: основные характеристики метода ТСХ. Качественный и количественный анализ.	Ср	4	9	0

## 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 5.1. Контрольные вопросы и задания для текущей аттестации

Оценочные материалы для проведения текущего контроля по дисциплине "Физико-химические методы анализа в биофизике" рассмотрены и одобрены на заседании кафедры физики и нанотехнологий от 16.03.2017, протокол № 7 и являются приложением к рабочей программе дисциплины.

### 5.2. Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации

Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации по дисциплине "Физико-химические методы анализа в биофизике" рассмотрены и одобрены на заседании кафедры физики и нанотехнологий от 16.03.2017, протокол № 7 и являются приложением к рабочей программе дисциплины.

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 6.1. Рекомендуемая литература

#### 6.1.1. Основная литература

	Заглавие	Эл. адрес	Кол-
Л1.1	Александрова Э. А. - Аналитическая химия в 2 книгах. Книга 2. Физико-химические методы анализа: Учебник и практикум - М.: Издательство Юрайт, 2017.	<a href="http://www.biblio-online.ru/book/BD48501F-8E90-4AA4-B957-91554FA1D0D1">http://www.biblio-online.ru/book/BD48501F-8E90-4AA4-B957-91554FA1D0D1</a>	1
Л1.2	Криштафович В. И., Криштафович Д. В., Еремеева Н. В. - Физико-химические методы исследования: учебник - Москва: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2016.	<a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=453028">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=453028</a>	1
Л1.3	Колпаков М.Е., Петрова Е.В., Дресвянников А.Ф. - Физико-химические основы нанотехнологий: учебно-методическое пособие - Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2016.	<a href="http://www.iprbookshop.ru/63530.html">http://www.iprbookshop.ru/63530.html</a>	1

#### 6.1.2. Дополнительная литература

	Заглавие	Эл. адрес	Кол-
Л2.1	Никитина Н. Г. - Аналитическая химия и физико-химические методы анализа: Учебник и практикум - М.: Издательство Юрайт, 2017.	<a href="http://www.biblio-online.ru/book/535AD001-D1FA-47A8-B1EA-FBC6627EAF21">http://www.biblio-online.ru/book/535AD001-D1FA-47A8-B1EA-FBC6627EAF21</a>	1
Л2.2	Филичкина В.А., Скорская О.Л., Муравьева И.В. - Методы и средства аналитического контроля материалов. Химические и физико-химические методы аналитического контроля: практикум - Москва: Издательский Дом МИСиС, 2015.	<a href="http://www.iprbookshop.ru/64184.html">http://www.iprbookshop.ru/64184.html</a>	1
Л2.3	Сульдина Т.И. - Аналитическая химия и физико-химические методы анализа: практикум - Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2018.	<a href="http://www.iprbookshop.ru/70757.html">http://www.iprbookshop.ru/70757.html</a>	1
Л2.4	Кузнечиков О. А. - Физико-химические методы контроля качества: учебное пособие - Волгоград: Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет, 2015.	<a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=434823">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=434823</a>	1
Л2.5	Мухутдинов А. А., Степанова С. В., Сольяшинова О. А. - Физико-химические методы очистки газов: (лабораторный практикум): учебное пособие - Казань: КНИТУ, 2012.	<a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=259039">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=259039</a>	1
Л2.6	Фарус О. А., Якушева Г. И. - Физические и физико-химические методы анализа: лабораторный практикум - М.Берлин: Директ-Медиа, 2015.	<a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=375309">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=375309</a>	1

#### 6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	ЭБ Физико-химические методы исследования
Э2	Аналитическая химия и физико-химические методы анализа
Э3	Электронно-библиотечная система IPRbooks

#### 6.3.1 Перечень программного обеспечения

7.3.1.1	Microsoft Windows 7 Starter (Open License: 47220074)
7.3.1.2	Microsoft Office Standard 2010 (Open License: 47802808)
7.3.1.3	Microsoft Windows 7 Open License: 47818817
7.3.1.4	Adobe Acrobat Reader DC (Бесплатное программное обеспечение)
7.3.1.5	7-Zip (Свободная лицензия GNU LGPL)
7.3.1.6	Google Chrome (Свободная лицензия BSD)
7.3.1.7	Chem Office Professional Academic Edition (Order number: CER5047648)

#### 6.3.2 Перечень информационных справочных систем

7.3.2.1	1. Электронный каталог библиотеки КГУ. - Режим доступа: <a href="http://195.93.165.10:2280">http://195.93.165.10:2280</a>
7.3.2.2	2. Научная электронная библиотека. - Режим доступа: <a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>
7.3.2.3	3. Университетская информационная система «Россия». - Режим доступа: <a href="http://uisrussia.msu.ru">http://uisrussia.msu.ru</a>

## 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1	1. Лаборатория органической химии и органического синтеза для проведения занятий лекционного типа, занятий семинар-ского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, 305000, г. Курск, ул. Радищева, 33, 221
7.2	Вытяжные шкафы – 2 шт.,
7.3	химические реактивы,
7.4	химическая посуда,
7.5	насос вакуумный пластинчато-роторный НВР – 1 шт.,
7.6	колбонагреватель ES- 4120 – 1 шт., колбонагреватель LT-2000 – 1 шт., лабораторная электро-плитка «Кварц» - 1 шт.,
7.7	мешалка магнитная с подогревом ES-6120 – 1 шт.,
7.8	поляриметр круговой СМ-3 – 1 шт.,
7.9	экран – 1 шт.,
7.10	мультимедийный проектор Acer P 1165 – 1 шт.,
7.11	ноутбук Acer Aspire V5-571G-32364G32 – 1 шт.,
7.12	лабораторная мебель (столы, стулья), учебная доска.
7.13	Учебно-наглядные пособия представлены комплектом мультимедийных презентаций «Физико-химические методы анализа в биофизике».
7.14	Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования – ауд. 221.
7.15	2. Учебная аудитория для самостоятельной работы студентов с возможностью подключения к сети «Интернет» и с обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета, 305000, г. Курск, ул. Радищева, 33, 146
7.16	Столов – 61 шт.
7.17	Посадочных мест – 162 шт.
7.18	Компьютеров:
7.19	27 моноблоков MSI - модель MS-A912, 2гб оперативной памяти, Athlon CPU D525 1.80GHz;
7.20	13 моноблоков Asus - модель ET2220I, 4гб оперативной памяти, intelCore i3-3220 CPU 3.30 GHz.

## 8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Методические указания для обучающихся по дисциплине "Физико-химические методы анализа в биофизике" являются приложением к рабочей программе, находятся на кафедре в свободном доступе для студентов.

Студентам необходимо ознакомиться с содержанием рабочей программы, с целями и задачами дисциплины, ее связями с другими дисциплинами образовательной программы, методическими разработками, имеющимися на кафедре.

### 1. Методические указания по подготовке к занятиям лекционного типа

Студентам рекомендуется перед очередной лекцией повторить конспект предыдущей. Желательно также ознакомиться с материалом, изложенным по данной проблематике в соответствующем разделе рекомендованного учебного пособия либо на электронных ресурсах. Лекции по данной дисциплине проводятся как в классической форме, так и с использованием мультимедийных презентаций. Слайд-конспект курса лекций предназначен для более глубокого усвоения материала при изучении разделов, связанных с технической частью курса. Презентация позволяет преподавателю очень хорошо иллюстрировать лекцию не только схемами и рисунками которые есть в учебном пособии, но и полноцветными фотографиями, рисунками и т.д. Электронная презентация позволяет отобразить работу программы, что позволяет улучшить восприятие материала. Студентам предоставляется возможность копирования презентаций для самоподготовки и подготовки к экзамену.

### 2. Методические рекомендации по выполнению лабораторной работы

При проведении лабораторного практикума необходимо создать условия для максимально самостоятельного выполнения лабораторных работ. Поэтому при проведении лабораторного занятия преподавателю рекомендуется:

- провести экспресс-опрос (устно или в тестовой форме) по теоретическому материалу, необходимому для выполнения работы (с оценкой);
- проверить план выполнения лабораторных работ, подготовленный студентом дома (с оценкой);
- оценить работу студента в лаборатории и полученные им данные (оценка);
- проверить и выставить оценку за отчет.

Любая лабораторная работа должна включать глубокую самостоятельную проработку теоретического материала, изучение методик проведения и планирование эксперимента, освоение измерительных средств, обработку и интерпретацию экспериментальных данных. При этом часть работ может не носить обязательный характер, а выполняться

в рамках самостоятельной работы по курсу. В ряд работ целесообразно включить разделы с дополнительными элементами научных исследований, которые потребуют углубленной самостоятельной проработки теоретического материала.

Указания для выполнения лабораторных работ представлены в описании и имеют следующую структуру:

- тема занятия;
- цели проведения практического (лабораторного) занятия по соответствующим темам;
- используемые в ходе проведения эксперимента приборы и оборудование;
- краткая теория по тематике исследования;
- ход проведения эксперимента;
- указания для обработки и представления полученных результатов измерения физических величин, расчета погрешностей;
- список рекомендуемой литературы;
- задание для самостоятельной работы.

Методические указания по подготовке к практическим (лабораторным) занятиям находятся на кафедре в свободном доступе для студентов.

### 3. Методические рекомендации по выполнению самостоятельной работы

Самостоятельная работа включает в себя выполнение различного рода заданий, которые ориентированы на более глубокое усвоение изучаемого материала.

По каждой теме учебной дисциплины студентам предполагается перечень заданий для самостоятельной работы, который содержится в «Методических указаниях по самостоятельной работе по дисциплине «Физико-химические методы анализа в биофизике» и находится на кафедре в свободном доступе для студентов.

### 4. Методические указания по работе с литературой

К каждой теме учебной дисциплины подобрана основная и дополнительная литература. К основной литературе относятся учебники и учебные пособия, к дополнительной – учебники, учебные пособия, статьи в научных журналах на русском и на английском языке, интернет-ресурсы. В учебнике (учебном пособии) в процессе изучения каждой темы вначале следует обратиться к повторению пройденного на занятии материала, затем – к дополнительным теоретическим сведениям, содержащимся в пособии. При работе с учебным пособием студенту можно сделать самостоятельные записи в виде грамматических схем, краткое изложение содержания текста.