Министерство просвещения Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Ульяновский государственный педагогический университет
имени И.Н. Ульянова»
(ФГБОУ ВО «УлГПУ им. И.Н. Ульянова»)

Факультет естественно-географический
Кафедра биологии и химии

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебно-
методической работе
_____ С.Н. Титов
«25» июня 2021 г.

ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Программа учебной дисциплины Химического модуля

основной профессиональной образовательной программы высшего образования – программы бакалавриата по направлению подготовки
44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

направленность (профиль) образовательной программы
Биология.Химия

(очная форма обучения)

Составитель: Бузаева М.В., д.х.н., профессор кафедры биологии и химии

Рассмотрено и одобрено на заседании ученого совета естественно-географического факультета, протокол от «22» июня 2021 г. №7

Ульяновск, 2021

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 01D77C644FC1E54000000006381D0002
Владелец: Титов Сергей Николаевич
Действителен: с 19.07.2021 до 19.07.2022

Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Физико-химические методы исследований» относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1. Дисциплины (модули) Химического модуля учебного плана основной профессиональной образовательной программы высшего образования – программы бакалавриата по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки), направленность (профиль) образовательной программы «Биология. Химия», очной формы обучения.

Дисциплина опирается на результаты обучения, сформированные в рамках школьного курса «Химия» или соответствующих дисциплин среднего профессионального образования, а также ряда дисциплин учебного плана: Общая и неорганическая химия, Физическая и коллоидная химия, Аналитическая химия, Строение вещества, Основы кристаллохимии, Химия высокомолекулярных соединений, Прикладная химия, Химия окружающей среды, Экологическая химия, Химия комплексных соединений, Неорганический синтез.

Результаты изучения дисциплины являются основой для изучения дисциплин и прохождения практик: Строение молекул и основы квантовой химии, Токсикологическая химия, Основы супрамолекулярной химии, Биохимические методы анализа, Школьный химический эксперимент, Практикум решения химических задач, Производственная (педагогическая) преподавательская по 2 профилю, Производственная (научно-исследовательская работа) Преддипломная практика

1. Перечень планируемых результатов обучения (образовательных результатов) по дисциплине

Целью освоения дисциплины «Физико-химические методы исследования» является формирование систематизированных знаний в области физической химии, физико-химических методов исследования для характеристики структуры и свойств соединений.

Задачей освоения дисциплины «Физико-химические методы исследования» является расширение и углубление знаний по характеристике основных физико-химических методов анализа, методике исследования веществ с применением новейших инструментальных технологий, базовых законов химии, лежащих в основе изучаемых методов.

В результате освоения программы бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине «Физико-химические методы исследования» (в таблице представлено соотнесение образовательных результатов обучения по дисциплине с индикаторами достижения компетенций):

Компетенция и индикаторы ее достижения в дисциплине	Образовательные результаты дисциплины (этапы формирования дисциплины)		
	знает	умеет	владеет
ПК-11 Способен использовать теоретические и практические знания для постановки и решения исследовательских задач в предметной области (в соответствии с профилем и уровнем обучения) и в области образования			

ПК-11.4 применяет навыки проведения химического эксперимента, основные синтетические и аналитические методы получения и исследования химических веществ и реакций;	ОР-1 современные методы биологических и химических исследований;	ОР-2 рассматривать полученные химические знания в их единстве и взаимосвязи, соотносить их с естественнонаучной картиной мира;	ОР-3 современной терминологией в области и химических наук**;** методами получения современных фундаментальных знаний; методами экспериментальной деятельности; научным методом познания,
ПК-11.5 использует современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских и лабораторных химических работ;	ОР-4 теоретические подходы для решения практических вопросов биологии и химии,	ОР-5 проводить химический эксперимент, работать с учебной, учебно-методической и научной литературой, интернет-ресурсами для приобретения учащимися знаний, умений и навыков в области биологии и химии;	ОР-6 навыками поиска современных информационных ресурсов, включая интернет-сайты, современными технологиями организации лабораторных исследований;;
ПК-11.6 применяет знания о физических и химических свойствах материалов с целью безопасной постановки химического эксперимента.	ОР-7 физические и химические свойствах материалов, основные синтетические и аналитические методы получения и исследования химических веществ и реакций;	ОР-8 использовать современную аппаратуру и оборудование для выполнения учебных и научно-исследовательских работ;	ОР-9 навыками работы с современной аппаратурой и оборудованием для выполнения научно-исследовательских и лабораторных химических и биологических работ; навыками планирования научно-исследовательской работы.
ПК-12 Способен выделять структурные элементы, входящие в систему познания предметной области (в соответствии с профилем и уровнем обучения),			

анализировать их в единстве содержания, формы и выполняемых функций ПК-12.4 устанавливает взаимосвязи между фактами и теорией, причиной и следствием при анализе проблемных ситуаций и обосновании принимаемых решений на основе базовых химических знаний;	ОР-10 фундаментальные основы химии как научной базы для осуществления процесса обучения химии в учреждениях системы среднего общего (полного) образования; способы применения основных законов химии для решения теоретических задач;	ОР-11 сопоставлять, обобщать и интерпретировать результаты наблюдений, экспериментов, учебных и научно-исследовательских работ; применять экологические знания в процессе решения задач профессиональной и образовательной деятельности;	
ПК-15 Способен определять собственную позицию относительно дискуссионных проблем предметной области (в соответствии с профилем и уровнем обучения) ПК-15.3 владеет навыками поиска и первичной обработки научной и научно-технической информации в области химии;	ОР-12 основные биологические и химические понятия и законы, современные проблемы биологии и химии, фактологическую базу для ведения дискуссии в предметной области, принципы ведения дискуссии, методы и технологии работы с биологическими и химическими объектами, с целью формирования методолого-мировоззренческих принципов и	ОР-13 использовать в профессиональной деятельности методы научного исследования, проводить сбор, анализ, систематизацию данных, использовать полученную информацию для определения собственной позиции относительно дискуссионных проблем предметной области, грамотно и обоснованно вести дискуссию;	

ПК-15.4 осуществляет критический анализ и синтез информации в области химии.	подходов для анализа межпредметных связей и смежных научных областей знаний; ОР-14 современные методы и технологии работы с биологическими и химическими объектами, позволяющие установить закономерности, характеризующие единство структуры, функций и химизма, проявляющиеся на разных уровнях организации живых систем.	аргументировано излагать собственное мнение по проблемам биологии и химии. ОР-15 использовать современную аппаратуру и оборудование, сопоставлять, обобщать и интерпретировать результаты наблюдений и экспериментальных исследований,	

2. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Номер семестра	Учебные занятия						Форма итоговой аттестации
	Всего		Лекции, час	Лабораторные занятия, час	Практическ. Занятия, час	Самостоят. Работа, час	
	Трудоемк.						
	Зач. ед.	Часы					
9	2	72	12	20	-	40	Зачет
Итого:	2	72	12	20	-	40	Зачет

3. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

3.1.Указание тем (разделов) и отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

Наименование раздела и тем	Количество часов по формам организации обучения			
	Лекц. занятия	Лаб. занятия	Практ. занятия	Самост. работа
Раздел I. Введение в предмет.				
Тема 1. Характеристика и классификация	2	2	-	4

инструментальных методов исследования.				
Раздел II. Спектральные методы анализа.				
Тема 2. Спектроскопия ядерного магнитного резонанса .	2	2	-	4
Тема 3. Инфракрасная спектроскопия.	2	4	-	8
Тема 4. Спектроскопия в ультрафиолетовой и видимой областях спектра.	2	4	-	8
Раздел III. Хроматографический метод.				
Тема 5. Характеристика хроматографического метода анализа.	2	4	-	8
Раздел IV. Электрохимические методы.				
Тема 6. Потенциометрия в аналитической химии.	2	4	-	8
ИТОГО	**12**	**20**	**-**	**40**

3.2.Краткое описание содержания тем (разделов) дисциплины

Раздел I. Введение в предмет.

Тема 1. Характеристика и классификация инструментальных методов исследования.

Общая характеристика инструментальных методов исследования веществ. Основные задачи, решаемые с помощью физико-химических методов, последние тенденции, достоинства и недостатки инструментальных методов. Классификация физико-химических методов, их роль в органической химии, экологии, медицине. Комплексное изучение вещества с использованием химических и физических подходов.

Раздел II. Спектральные методы анализа.

Тема 2. Спектроскопия ядерного магнитного резонанса.

Основы метода ЯМР. Химический сдвиг. Влияние внутримолекулярных факторов, концентрации, температуры и растворителя на химический сдвиг. Спин-спиновое взаимодействие. Интегральная интенсивность сигналов. Применение ЯМР-спектроскопии для установления структуры молекул.

Тема 3. Инфракрасная спектроскопия.

Колебание молекул. Характеристические частоты. Измерение поглощения твердых соединений и растворов. Приложения ИК-спектроскопии. Техника измерения и расшифровка спектров поглощения.

Интерактивная форма: Работа в парах по усвоению и расшифровке спектров веществ.

Тема 4. Спектроскопия в ультрафиолетовой и видимой областях спектра.

Закон Ламберта-Бэра. Выбор реагента и растворителя. Выбор спектральной области для измерений. Фотометрические методы количественного анализа: метод градуировочного графика, метод добавок. Воспроизводимость результатов. Спектрофотометрический анализ в присутствии мешающих ионов. Использование видимых спектров, УФ- и электронных спектров для идентификации и определения структуры органических соединений.

Интерактивная форма: Групповые творческие задания, работа с интерактивной доской.

Раздел III. Хроматографический метод.

Тема 5. Характеристика хроматографического метода анализа.

Общая характеристика хроматографического метода анализа (области применения, преимущества, недостатки). Ионообменная, распределительная, тонкослойная и газо-жидкостная хроматография.

Интерактивная форма: Учебная дискуссия с использованием раздаточного материала.

Раздел IV. Электрохимические методы.

Тема 6. Потенциометрия в аналитической химии.

Потенциометрия: сущность метода, потенциал электрода, виды электродов. Применение потенциометрии в аналитической химии. Кривые титрования. Принципиальное устройство и использование «pH-метров-потенциометров» и «потенциометров-иономеров», их калибровка по стандартным растворам. Полярография: теоретические основы и сущность метода. Качественные и количественные определения в полярографии.

Интерактивная форма: Групповые творческие задания. Работа с Интернет-источниками.

4. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Самостоятельная работа студентов является особой формой организации учебного процесса, представляющая собой планируемую, познавательно, организационно и методически направляемую деятельность студентов, ориентированную на достижение конкретного результата, осуществляемую без прямой помощи преподавателя. Самостоятельная работа студентов является составной частью учебной работы и имеет целью закрепление и углубление полученных знаний и навыков, поиск и приобретение новых знаний, а также выполнение учебных заданий, подготовку к предстоящим занятиям и экзамену. Она предусматривает, как правило, разработку рефератов, написание докладов, выполнение творческих, индивидуальных заданий в соответствии с учебной программой (тематическим планом изучения дисциплины). Тема для такого выступления может быть предложена преподавателем или избрана самим студентом, но материал выступления не должен дублировать лекционный материал. Реферативный материал служит дополнительной информацией для работы на практических занятиях. Основная цель данного вида работы состоит в обучении студентов методам самостоятельной работы с учебным материалом. Для полноты усвоения тем, вынесенных в практические занятия, требуется работа с первоисточниками. Курс предусматривает самостоятельную работу студентов со специальной литературой. Следует отметить, что самостоятельная работа студентов результативна лишь тогда, когда она выполняется систематически, планомерно и целенаправленно.

Задания для самостоятельной работы предусматривают использование необходимых терминов и понятий по проблематике курса. Они нацеливают на практическую работу по применению изучаемого материала, поиск библиографического материала и электронных источников информации, иллюстративных материалов. Задания по самостоятельной работе даются по темам, которые требуют дополнительной проработки.

Общий объем самостоятельной работы студентов по дисциплине включает аудиторную и внеаудиторную самостоятельную работу студентов в течение семестра.

Аудиторная самостоятельная работа осуществляется в форме выполнения тестовых заданий, письменных проверочных работ по дисциплине. Аудиторная самостоятельная работа обеспечена базой тестовых материалов по разделам дисциплины.

Самостоятельная работа бакалавра – это один из основных видов его деятельности наряду с лекциями, лабораторными и другими видами учебных занятий и предполагает:

- изучение материалов лекций;
- подготовку к лекции, лабораторным занятиям;
- подготовку к текущему или промежуточному контролю;
- работу с традиционными источниками информации: книгами, учебниками, учебно-методическими пособиями;
- работу с Интернет-источниками, электронными книгами

Примерный перечень тем рефератов

1. Спектроскопия ядерного магнитного резонанса (ЯМР);
2. Инфракрасная спектроскопия;
3. Спектроскопия ультрафиолетовой (УФ) и видимой области спектра;
4. Хроматографический метод как основа для экспресс-анализа;
5. Электрохимические методы анализа на современном этапе развития;
6. Применение физико-химических методов для идентификации веществ;
7. Применение физико-химических методов в качественном анализе;
8. Применение физико-химических методов в количественном анализе.

Темы докладов для учебной дискуссии

1. Определение ионов Cu^{2+} в виде аммиаката дифференциально-фотометрическим методом;
2. Определение ионов Fe^{3+} с NH_4CNS методом градуировочной кривой;

3. Определение сульфатов в растворе методом нефелометрии
4. Разделение ионов Fe^{3+}, Co^{2+}, Ni^{2+} и количественное определение Fe^{3+} в смеси;
5. Определение красителя кислотного фиолетового-С в чернилах «Радуга-2».
6. Определение ионов NO_3^- в овощах и фруктах методом градуировочной кривой с помощью нитрат-селективного электрода;
7. Определение ионов F^- в технических образцах и водах методом добавок с помощью фторид-селективного электрода.

В курсах лекций и лабораторных занятий предусмотрены следующие **темы на самостоятельное изучение**:

1. Обзор литературы по ФХМИ (монографии, справочники, оригинальные работы).
2. Фотометрия и нефелометрия:
3. Калибровка приборов для pH-метрических исследований по буферным растворам;
4. Определение pH и щелочности природной воды;
5. Применение ЯМР-спектроскопии для установления структуры молекул. Решение задач по спектрам ЯМР.
6. Применение спектров ИК для выполнения спектрохимических задач. Решение задач по ИК-спектроскопии.

Примерные вопросы для тестирования

1) Величина, которая является качественной характеристикой вещества и зависит от его природы в методе спектрофотометрии,называется...
   a) длиной волны
   b) амплитудой сигнала
   c) интенсивностью поглощения
   d) световым потоком
2) Для определения концентрации вещества в фотометрическом методе строят градуировочный график зависимости в координатах:
   a) цветность-масса раствора
   b) оптическая плотность -концентрация раствора
   c) оптическая плотность -толщина кюветы
   d) длина волны -содержание вещества в растворе
3) Электрохимические методы анализа основаны на _____ способности веществ
   a) окислительно-восстановительной
   b) ионообменной
   c) окислительной
   d) восстановительной
4) Метод анализа, основанный на зависимости потенциала электрода от концентрации ионов, называется...
   a) потенциометрия
   b) кондуктометрия
   c) кулонометрия
   d) полярография
5) Для определения pH растворов потенциометрическим методом в качестве индикаторного наиболее часто используется _____ электрод.
   a) металлический
   b) газовый
   c) стеклянный
   d) хлоридсеребряный
6) Метод кулонометрии основан на использовании закона ...
   a) Фарадея
   b) Клайперона-Клаузиуса
   c) Ламберта-Бугера-Бера
   d) Эйнштейна

7) Хроматография -это процесс
   a) осаждения
   b) разделения
   c) растворения
   d) сорбции
8) Вычислить окислительно-восстановительный потенциал в растворе, содержащем 0,2 моль/л К2СГ2О7, 0,3 моль/л Cr2(S04)3и 0,5 моль/л HNO3
9) Индикаторные электроды, с помощью которых можно провести определение одного или двух элементов, называются:
   a) универсальные
   b) электроды сравнения
   c) селективные
   d) мембранные
10) Вещество, на поверхности которого происходит разделение и концентрирование анализируемых веществ в методе хроматографии, называется ...
   a) Сорбент
   b) Сорбат
   c) Элюент
   d) Сорбтив
11) Методы анализа, основанные на способности вещества поглощать свет определенной длины волны, называются ...
   a) Потенциометрическими
   b) фотоэмиссионными
   c) радиометрическими
   d) спектрофотометрическими
12) При определении содержания вещества методов фотоколориметрии используется область спектра
   a) видимая.
   b) Радиочастотная,
   c) инфракрасная,
   d) ультрафиолетовая
13) В методе кондуктометрии аналитическим сигналом, величина которого пропорциональна содержанию определяемого вещества является
   a) -интенсивность излучения –
   b) количество электричества
   c) -электрическая проводимость –
   d) электродный потенциал
14) Определите молярность раствора, содержащего 15,8 г пиридина (молярная масса равна 79) в 100 мл раствора.
   a) 15,8/79;
   b) 158/79;
   c) 158;
   d) 158/10.
15) Электролиз раствора K_2SO_4 проводили при силе тока 5 А в течение 3 ч. Составьте электронные уравнения процессов, происходящих на электродах. Какая масса воды при этом разложилась и чему равен объем газов (н.у.), выделившихся на катоде и аноде?
16) В каком направлении сместится равновесие $2\ NH_3 \leftrightarrow N_2 + 3\ H_2$ при повышении давления?
   a) вправо;
   b) влево;
   c) равновесие не сместится;
   d) для ответа на вопрос необходимо указать ΔH^o процесса.

Для самостоятельной подготовки к занятиям по дисциплине рекомендуется использовать учебно-методические материалы:

1. Пестова Н.Ю. Физико-химические методы исследования. Учебно-методические рекомендации. - Ульяновск: ФГБОУ ВО «УлГПУ им. И.Н. Ульянова», 2017 – 21 с.
2. Пестова Н.Ю. Задачи и упражнения по физической и коллоидной химии. Учебно-методические рекомендации. - Ульяновск: ФГБОУ ВО «УлГПУ им. И.Н. Ульянова», 2017 – 49 стр.
3. Пестова Н.Ю. Физическая и коллоидная химия. Учебно-методическое пособие для студентов. [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://www.superhimik.com/t9717-topic. – 2015.

5. Примерные оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Организация и проведение аттестации студента

ФГОС ВО в соответствии с принципами Болонского процесса ориентированы преимущественно не на сообщение обучающемуся комплекса теоретических знаний, но на выработку у бакалавра компетенций – динамического набора знаний, умений, навыков и личностных качеств, которые позволят выпускнику стать конкурентоспособным на рынке труда и успешно профессионально реализовываться.

В процессе оценки бакалавров необходимо используются как традиционные, так и инновационные типы, виды и формы контроля. При этом постепенно традиционные средства совершенствуются в русле компетентностного подхода, а инновационные средства адаптированы для повсеместного применения в российской вузовской практике.

Цель проведения аттестации – проверка освоения образовательной программы дисциплины-практикума через сформированность образовательных результатов.

Промежуточная аттестация осуществляется в конце семестра и завершает изучение дисциплины; помогает оценить крупные совокупности знаний и умений, формирование определенных компетенций.

Оценочными средствами текущего оценивания являются: доклад, тесты по теоретическим вопросам дисциплины, защита практических работ и т.п. Контроль усвоения материала ведется регулярно в течение всего семестра на практических (семинарских, лабораторных) занятиях.

№ п/п	**СРЕДСТВА ОЦЕНИВАНИЯ,** используемые для текущего оценивания показателя формирования компетенции	Образовательные результаты дисциплины
	Оценочные средства для текущей аттестации ОС-1 Защита реферата ОС-2 Участие в учебной дискуссии ОС-3 Презентация и Защита доклада	ОР-1 современные методы биологических и химических исследований; ОР-2 рассматривать полученные химические знания в их единстве и взаимосвязи, соотносить их с естественнонаучной картиной мира; ОР-3 современной терминологией в области и химических наук; методами получения современных фундаментальных знаний; методами экспериментальной деятельности; научным методом познания, ОР-4 теоретические подходы для решения практических вопросов биологии и химии, ОР-5 проводить химический эксперимент, работать с учебной, учебно-методической и научной литературой, интернет-ресурсами для приобретения учащимися знаний, умений и
	Оценочные средства для	

	промежуточной аттестации зачет (экзамен) ОС-4 Зачет в форме устного собеседования	навыков в области биологии и химии; ОР-6 навыками поиска современных информационных ресурсов, включая интернет-сайты, современными технологиями организации лабораторных исследований;; ОР-7 физические и химические свойствах материалов, основные синтетические и аналитические методы получения и исследования химических веществ и реакций; ОР-8 использовать современную аппаратуру и оборудование для выполнения учебных и научно-исследовательских работ; ОР-9 навыками работы с современной аппаратурой и оборудованием для выполнения научно-исследовательских и лабораторных химических и биологических работ; навыками планирования научно-исследовательской работы. ОР-10 фундаментальные основы химии как научной базы для осуществления процесса обучения химии в учреждениях системы среднего общего (полного) образования; способы применения основных законов химии для решения теоретических задач; ОР-11 сопоставлять, обобщать и интерпретировать результаты наблюдений, экспериментов, учебных и научно-исследовательских работ; применять экологические знания в процессе решения задач профессиональной и образовательной деятельности; ОР-12 основные биологические и химические понятия и законы, современные проблемы биологии и химии, фактологическую базу для ведения дискуссии в предметной области, принципы ведения дискуссии, методы и технологии работы с биологическими и химическими объектами, с целью формирования методолого-мировоззренческих принципов и подходов для анализа межпредметных связей и смежных научных областей знаний; ОР-13 использовать в профессиональной деятельности методы научного исследования, проводить сбор, анализ, систематизацию данных, использовать полученную информацию для определения собственной позиции относительно дискуссионных проблем предметной области, грамотно и обоснованно вести дискуссию; аргументировано излагать собственное мнение по проблемам биологии и химии. ОР-14 современные методы и технологии работы с биологическими и химическими объектами, позволяющие установить закономерности, характеризующие единство структуры, функций и химизма, проявляющиеся на разных уровнях организации живых систем.

		ОР-15 использовать современную аппаратуру и оборудование, сопоставлять, обобщать и интерпретировать результаты наблюдений и экспериментальных исследований,

Описание оценочных средств и необходимого оборудования (демонстрационного материала), а так же процедуры и критерии оценивания индикаторов достижения компетенций на различных этапах их формирования в процессе освоения образовательной программы представлены в Фонде оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине «Физическая и коллоидная химия».

Материалы, используемые для текущего контроля успеваемости обучающихся по дисциплине

Материалы для организации текущей аттестации представлены в п.4 программы.

Материалы, используемые для промежуточного контроля успеваемости обучающихся по дисциплине

ОС-4 Зачёт в форме устного собеседования
Примерные вопросы к зачету

1. Общая характеристика инструментальных методов исследования веществ.
2. Классификация физико-химических методов, их роль в органической химии, экологии, медицине.
3. Применение физико-химических методов для идентификации веществ;
4. Применение физико-химических методов в качественном анализе;
5. Применение физико-химических методов в количественном анализе.
6. Основы метода ЯМР.
7. Применение ЯМР-спектроскопии для установления структуры молекул.
8. Метод ИК-спекторскопии. Техника измерения и расшифровки спектров поглощения.
9. Спектроскопия в ультрафиолетовой (УФ) и видимой области спектра.
10. Закон Ламберта-Бера.
11. Фотометрические методы количественного анализа: метод градуировочного графика, метод добавок.
12. Использование видимых и УФ - спектров для идентификации и определения структуры органических соединений.
13. Общая характеристика хроматографического метода анализа (области применения, преимущества, недостатки).
14. Потенциометрия: сущность метода.
15. Применение потенциометрии в аналитической химии. Кривые титрования.
16. Принципиальное устройство и использование «pH – метров» и «ионометров».
17. Калибровка pH – метров по значениям pH.
18. Спектроскопия ядерного магнитного резонанса (ЯМР);
19. Инфракрасная спектроскопия;
20. Спектроскопия ультрафиолетовой (УФ) и видимой области спектра;
21. Хроматографический метод как основа для экспресс-анализа;
22. Электрохимические методы анализа на современном этапе развития;
23. Применение физико-химических методов для идентификации веществ;
24. Применение физико-химических методов в качественном анализе;
25. Применение физико-химических методов в количественном анализе.

В конце изучения дисциплины подводятся итоги работы студентов на лекционных и практических занятиях путем суммирования заработанных баллов в течение семестра.

Критерии оценивания знаний обучающихся по дисциплине

Формирование балльно-рейтинговой оценки работы обучающихся

		Посещение лекций	Посещение лабораторных занятий	Работа на Лабораторных занятиях	Зачет
9 семестр	Разбалловка по видам работ	6 х 1=6 баллов	10 х 1=10 баллов	152 балла	32 балла
	Суммарный макс. балл	6 баллов max	16 баллов max	168 балла max	200 баллов max

Критерии оценивания работы обучающегося по итогам 9 семестра

	Баллы (2 ЗЕ)
«зачтено»	более 100
«не зачтено»	100 и менее

6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Успешное изучение курса требует от обучающихся посещения лекций, активной работы на практических занятиях, выполнения всех учебных заданий преподавателя, ознакомления с основной и дополнительной литературой.

Запись **лекции** – одна из форм активной самостоятельной работы обучающихся, требующая навыков и умения кратко, схематично, последовательно и логично фиксировать основные положения, выводы, обобщения, формулировки. В конце лекции преподаватель оставляет время (5 минут) для того, чтобы обучающиеся имели возможность задать уточняющие вопросы по изучаемому материалу. Из-за недостаточного количества аудиторных часов некоторые темы не удается осветить в полном объеме, поэтому преподаватель, по своему усмотрению, некоторые вопросы выносит на самостоятельную работу студентов, рекомендуя ту или иную литературу. Кроме этого, для лучшего освоения материала и систематизации знаний по дисциплине, необходимо постоянно разбирать материалы лекций по конспектам и учебным пособиям. В случае необходимости обращаться к преподавателю за консультацией.

Подготовка к лабораторным занятиям.

При подготовке к лабораторным занятиям студент должен изучить теоретический материал по теме занятия (использовать конспект лекций, изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, при необходимости дополнить конспект, делая в нем соответствующие записи из литературных источников). В случае затруднений, возникающих при освоении теоретического материала, студенту следует обращаться за консультацией к преподавателю. Идя на консультацию, необходимо хорошо продумать вопросы, которые требуют разъяснения.

В начале практического занятия преподаватель знакомит студентов с темой, оглашает план проведения занятия, выдает задания. В течение отведенного времени на выполнение работы студент может обратиться к преподавателю за консультацией или разъяснениями. В конце занятия проводится прием выполненных заданий, собеседование со студентом.

Результаты выполнения лабораторных работ оцениваются в баллах, в соответствии с балльно-рейтинговой системой университета.

Перечень и план лабораторных работ (9 семестр)

Для подготовки к лабораторным работам рекомендуется использовать:

Пестова Н.Ю. Физико-химические методы исследования. Учебно-методические рекомендации. - Ульяновск: ФГБОУ ВО «УлГПУ им. И.Н. Ульянова», 2017 – 21 с.

Потенциометрический метод анализа

РАБОТА 1. Определение pH и щелочности природной воды.

РАБОТА 2. Определение нитрат- и фторид-ионов в образце.

Фотометрический метод анализа

РАБОТА 3. Определение меди в растворе аммиачным способом.

РАБОТА 4. Определение железа (III) в растворе роданидным методом.

Хроматографический анализ

РАБОТА 5. Разделение ионов Fe3+,Co2+ и Ni2+.

РАБОТА 6 . Определение красителя кислотного фиолетового С в чернилах "Радуга-2".

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, Интернет-ресурсов, необходимых для освоения дисциплины

Основная литература

1. Криштафович, В. И. Физико-химические методы исследования : учебник / В. И. Криштафович, Д. В. Криштафович, Н. В. Еремеева. – 2-е изд. – Москва : Дашков и К°, 2018. – 208 с. : ил. – (Учебные издания для бакалавров). – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=573128

2. Мельситова, И. В. Лабораторный практикум по аналитической химии : учебное пособие / И. В. Мельситова. — Минск : БГУ, 2019. — 192 с. — ISBN 978-985-566-743-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/180651

3. Физические методы исследования и их практическое применение в химическом анализе : учебное пособие / Н. Г. Ярышев, Ю. Н. Медведев, М. И. Токарев [и др.]. – 2-е изд., перераб., и доп. – Москва : Прометей, 2015. – 196 с. : схем., ил., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=426720

Дополнительная литература

1. Физико-химические методы исследования материалов : учебно-методическое пособие : [16+] / В. В. Виноградов, А. В. Виноградов, М. И. Морозов и др. ; Университет ИТМО. – Санкт-Петербург : Университет ИТМО, 2019. – 74 с. : ил., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=566779

2. Аналитическая химия и физико-химические методы анализа: шпаргалка. — Москва : РИОР. — 176 с. - ISBN 978-5-369-00192-9. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1056654

3. Аналитическая химия : практикум : учебное пособие / составители С. В. Ясько, Н. В. Руссавская. — Иркутск : ИрГУПС, 2018. — 112 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/117561

4. Учебное пособие по общей, неорганической и аналитической химии : 2019-08-14. — Казань : КГАВМ им. Баумана, 2019. — 145 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/122944

5. Красникова, Е. М. Аналитическая химия : учебно-методическое пособие / Е. М. Красникова, Н. А. Копаева, Г. Ю. Андреева. — 2-е изд., доп. — Липецк : Липецкий ГПУ, 2019. — 127 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/146698

Интернет-ресурсы

1. Бесплатная электронная химическая библиотека [Электронный ресурс]. Режим доступа http://www.fptl.ru/Chem%20block_Biblioteka.html

2. Пестова Н.Ю. Физическая и коллоидная химия. Учебно-методическое пособие для студентов. [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://www.superhimik.com/t9717-topic. – 2015.
3. Криштафович, В.И. Физико-химические методы исследования [Электронный ресурс] : Учебник для бакалавров / В. И. Криштафович, Д. В. Криштафович, Н. В. Еремеева. — М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2015. — 208 с. - ISBN 978-5-394-02417-7 - Режим доступа: http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=513811
4. Карпов, Ю. А. Методы пробоотбора и пробоподготовки [Электронный ресурс] / Ю. А. Карпов, А. П. Савостин. - 2-е изд. (эл.). - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. - 243 с. - Режим доступа: http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=475575