

Учреждение образования
«Гомельский государственный университет имени Франциска Скорины»

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе
УО «ГГУ им. Ф. Скорины»



И.В. Семченко

04.06.2017 20107

(дата утверждения)

Регистрационный № УД- 17-2017-92/уч.

**ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫЕ МЕТОДЫ АНАЛИЗА
В СОВРЕМЕННОЙ БИОЛОГИИ И ХИМИИ**

Учебная программа учреждения высшего образования
по учебной дисциплине для специальности
1-31 80 01 Биология

2017

Учебная программа составлена на основе Образовательного стандарта высшего образования второй ступени (магистратура) ОСВО 1-31 80 01-2012, учебных планов УО «ГГУ имени Ф. Скорины» специальности 1-31 80 01 Биология, регистрационные номера G 31-01-17/2М от 08.06.2017 и G 31-01-17/2МЗФ от 08.06.2017.

СОСТАВИТЕЛЬ:

Е.В. Воробьева – доцент кафедры химии учреждения образования «Гомельский государственный университет имени Франциска Скорины», кандидат химических наук, доцент

Рецензенты:

А.С. Неверов – д.т.х., заведующий кафедрой физики и химии УО «БелГУТ»

Н.И. Дроздова – к.х.н., заведующая кафедрой химии УО «ГГУ им.Ф.Скорины»

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:

Кафедрой химии ГГУ имени Ф. Скорины
(протокол № 19 от 26.05.2017),

Научно-методическим советом ГГУ имени Ф. Скорины
(протокол № 8 от 07.06.2017)

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Учебная программа по учебной дисциплине компонента учреждения высшего образования «Инструментальные методы анализа в современной биологии и химии» составлена на основе Образовательного стандарта высшего образования второй ступени (магистратура) ОСВО 1-31 80 01-2012, учебных планов УО «ГГУ имени Ф. Скорины» для специальности 1-31 80 01 Биология, регистрационные номера G 31-01-17/2М от 08.06.2017 и G 31-01-17/2МЗФ от 08.06.2017. и удовлетворяет государственным требованиям к подготовке специалистов-магистров.

В современном мире подавляющее большинство задач, связанных с получением информации о качественном и количественном химическом составе различных объектов, решаются с помощью физико-химических методов анализа (оптических, хроматографических, электрохимических и др.). Поэтому практическая и научно-исследовательская работа магистрантов невозможны без использования современных методов исследования, без знания теории, лежащей в основе этих методов и без практических навыков работы с соответствующим приборным оборудованием.

Количественный и качественный анализ состава различных тканей живых организмов, продуктов их жизнедеятельности является основой лабораторных практикумов по курсам биологических дисциплин. Выбор метода, пробоотбор биохимического материала, подготовка образцов к анализу и план проведения анализа невозможен без знания основных современных методов исследования, их возможностей и метрологических характеристик. Таким образом, изучение курса инструментальных методов анализа является необходимым условием успешного прохождения учебного процесса по специальностям биологического профиля.

Целью курса является фундаментальная и практическая подготовка магистрантов специальности «биология» в области физико-химических методов анализа, овладение основами современных инструментальных физико-химических методов анализа качественного и количественного состава биологического материала.

Задачами курса являются:

- усвоение магистрантами принципов физико-химических методов анализа с целью осознанно и рационально выбирать метод анализа в научных исследованиях;
- анализ полученной информации, адекватно описываемый объект исследования;
- формирование умений и навыков для самостоятельной подготовки и постановки эксперимента;
- проведение необходимых расчетов и формулировка корректных выводов.

Дисциплина «Инструментальные методы анализа в современной биологии и химии» связана с другими биологическими и общеобразовательными дисциплинами – физикой, математикой, химией, биофизикой, биохимией и другими, дисциплинами, представляющими различные аспекты в изучении единой целостной системы живых организмов.

По итогам изучения учебной дисциплины «Инструментальные методы анализа в современной биологии и химии» магистр должен обладать следующими **компетенциями**:

СЛК-4. Анализировать и принимать решения по социальным, этическим, научным и техническим проблемам, возникающим в профессиональной деятельности.

ПК-1. Квалифицированно проводить научные исследования (осуществлять постановку научной проблемы, выбирать грамотные и экспериментально обоснованные методические подходы, проводить анализ результатов экспериментальных исследований, оценивать их достоверность и осуществлять статистическую обработку, формулировать из полученных результатов корректные выводы).

ПК-2. Осуществлять поиск и анализ данных по изучаемой проблеме в научных, научно-технических и других информационных источниках, составлять аналитические обзоры.

ПК-3. Организовывать работу по подготовке научных статей, сообщений, рефератов и заявок на изобретения и лично участвовать в ней.

ПК-4. Составлять отчеты по научным проектам исследований.

ПК-5. Квалифицированно проводить научно-производственные исследования (осуществлять постановку научной проблемы, имеющей практическую значимость; выбирать грамотные и экспериментально обоснованные методические подходы; проводить анализ результатов экспериментальных исследований, оценивать их достоверность и осуществлять статистическую обработку, давать рекомендации по практическому применению полученных результатов).

ПК-6. Выявлять патентную чистоту проводимых научных исследований.

ПК-7. Организовывать работу по обоснованию целесообразности, подготовку документации, расчет финансирования научных проектов и исследований.

В результате изучения учебной дисциплины «Инструментальные методы анализа в современной биологии и химии» магистр должен:

- основные виды современных физико-химических методов анализа, их возможности;
- теоретические основы физико-химических методов исследований;
- метрологические характеристики основных методов анализа;
- методы разделения и концентрирования определяемых элементов (веществ);
- методы идентификации веществ;
- правила проведения измерений физических величин;

Магистрант должен **уметь**:

- работать с научной и справочной литературой;
- обосновать и сформулировать задачи эксперимента;
- пользоваться физическими приборами для проведения исследований;
- выбрать метод анализа для конкретного эксперимента, учитывая условия и задачи исследования;
- выполнить математическую и статистическую обработку полученных результатов.

Лабораторные занятия предусматривают формирование у студентов умений трудиться с лабораторным оборудованием и приборной базой, обеспечивающими освоение основных инструментальных методов анализа в современной химии и биологии. Для оценки качества усвоения студентами учебного материала рекомендуется использование рейтинговой системы.

Общее количество часов для **магистрантов дневной формы обучения** – 124; аудиторное количество часов – 36, из них: лекции – 22, лабораторные занятия – 14. Форма отчетности – зачет (3 семестр).

Общее количество часов для **магистрантов заочной формы обучения** – 124; аудиторное количество часов – 12, из них: лекции – 8, лабораторные занятия – 4. Форма отчетности – зачет (3 семестр).

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

Тема 1. Введение. Общий обзор физико-химических методов. Основные принципы физико-химических исследований

Роль и место физико-химических методов в исследовании веществ. Общая характеристика методов. Чувствительность и разрешающая способность метода. Классификация методов, применяемых для исследования веществ: спектральные, дифракционные, магнитные, электрические, масс-спектрометрические, хроматография. Классификация методов.

Тема 2. Методы спектрофотометрического анализа

Молекулярно-абсорбционная спектроскопия в видимом и ультрафиолетовом свете (спектрофотометрия). Оптические свойства окрашенных соединений. Важнейшие законы светопоглощения. Закон Бугера-Ламберта-Бера. Причины отклонений от основного закона светопоглощения. Фотоэлектроколориметры. Закон аддитивности светопоглощения. Молярный коэффициент светопоглощения, физический смысл. Зависимость от различных факторов. Чувствительность фотометрических определений. Типы реакций и реагенты, используемые в абсорбционной спектрометрии растворов. Метрологические характеристики и аналитические возможности метода. Нижняя граница определяемых содержаний.

Тема 3. Атомно-эмиссионная спектроскопия

Атомные спектры, молекулярные спектры, длина волны, электромагнитное излучение, частота колебаний, энергетические переходы, электронные орбитали, закон Планка, электронные спектры.

Спектральная линия — ширина и интенсивность, поглощение (абсорбция), эмиссия. Источники излучения. Атомизация, возбуждение, фотоэффект. Оптическая плотность, спектрофотометрия, оптическая плотность, фотоколориметры, детекторы, фотоэлектронный умножитель, оптическая система. Атомизаторы. Отклонения от основного закона светопоглощения.

Основы метода. Схема прибора. Уравнение Ломакина-Шайбе. Излучение и поглощение фона. Метрологические характеристики и аналитические возможности метода. Наложение спектральных линий. Физико-химические помехи — температура атомизатора, полнота испарения и атомизации пробы, ионизация.

Тема 4. Атомно-абсорбционная спектроскопия

Теоретические основы метода атомно-абсорбционной спектроскопии. Атомизаторы в атомно-абсорбционной спектроскопии. Способы атомизации. Пламя, электротермическая атомизация. Источники излучения. Резонансное излучение. Лампа с полым катодом. Спектральные помехи. Излучение фона. Поглощение фона. Способы коррекции фонового излучения — дейтериевая, эффект Зеемана. Устройство и принцип действия атомно-абсорбционных спектрометров, возможности метода. Мешающие влияния и способы их устранения. Метрологические характеристики и аналитические возможности метода.

Тема 5. Инфракрасная спектроскопия

Теоретические основы метода. Особенности аппаратуры для измерений в инфракрасной области спектра. Принципы Фурье-спектрометров, их преимущества по сравнению с дифракционными и дисперсионными приборами. Фурье-спектрометр Vertex 70. Принцип ИК-спектроскопии НПВО (МНПВО). Методика приготовления образцов. Особенности регистрации ИК-спектров газообразных, жидких и твердых образцов.

Применения молекулярной спектроскопии для исследования веществ в жидком и твердом состояниях (для полимеров: полиэтилен, полипропилен). Применение прикладной инфракрасной спектроскопии: для контроля распределения антиоксиданта в полимере, выпотевания антиоксиданта или других модификаторов из полимерной пленки, определение степени кристалличности полиэтилена по ИК-спектрам.

Теоретические основы Рамановской спектроскопии, модуль RAM II в Фурье-спектрометре Vertex 70.

Тема 6. Потенциометрические методы анализа

Общая характеристика электрохимических методов. Сущность потенциометрического метода. Основные типы электрохимических ячеек. Понятия индикаторного электрода и электрода сравнения. Типы электродов. Потенциометрическое титрование. Равновесные и неравновесные электрохимические системы. Водородная шкала электродных потенциалов. Уравнение Нернста. Правила знаков э.д.с. и электродных потенциалов.

Тема 7. Вольтамперометрические методы анализа

Полярография (измерение силы тока в процессе электролиза). Общая характеристика полярографической волны. Стадии восстановления ионов. Качественный и количественный полярографический анализ. Полярографическая ячейка и процессы, в ней протекающие; полярографический фон. Участки и основные характеристики полярографической волны. Уравнения Ильковича. Количественный и качественный полярографический анализ: возможности, ограничения, основные области и примеры практического применения.

Тема 8. Радиометрические методы анализа

Абсолютные и относительные измерения активности. Радиометрические методы определения. Применение радиоизотопов в биологии и химии. Радиометрический метод определения возраста. Регистрация ионизирующего излучения. Режим Гейгера-Мюллера, счетчик Гейгера. Методы анализа, основанные на сцинтилляции вещества, сцинтилляционные счетчики.

Тема 9. Хроматография

Определение хроматографии; классификация хроматографических методов по агрегатному состоянию подвижной и неподвижной фаз, по механизму разделения, по технике выполнения. Общая характеристика хроматографических методов анализа и их классификация; основные параметры хроматограммы; кинетическая теория. Способы получения хроматограмм: фронтальный, вытеснительный, элюентный. Основные параметры хроматограммы; селективность и эффективность; основное уравнение хроматографии. Теория теоретических тарелок; кинетическая теория, уравнение Ван-Деемтера. Качественный и количественный хроматографический анализ. Газовая хроматография; схема газового хроматографа; основные типы детекторов; способы получения легколетучих соединений; области применения.

Тема 10. Методы магнитного резонанса

Введение в спектроскопию ЯМР и ЭПР. Возбуждение магнитного резонанса. Регистрация сигнала магнитного резонанса. Ядерный магнетизм. Релаксация. Чувствительность. Разрешающая способность. Химический сдвиг. Спин-спиновое взаимодействие. ЯМР в твердых телах. Оборудование. Магнит. Радиочастотное излучение. Поляризация. Выборка сигнала во временном представлении. Отображение результатов. Томография-спектроскопия.

Тема 11. Масс-спектрометрический метод анализа

Теоретические основы масс-спектрометрии. Качественный и количественный анализ. Области применения. Ионизация. Масс-анализаторы. Характеристики масс-спектрометров и масс-спектрометрических детекторов. Общая схема получения масс-спектров. Блок схемы приборов и устройство основных узлов. Основные реакции фрагментации. Методика расшифровки спектров органических соединений.

РЕПОЗИТОРИЙ ГГУ ИМЕНИ Ф.СКОРИНЫ

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА ДИСЦИПЛИНЫ
дневной формы получения высшего образования 2 ступени (магистратура)

Номер раздела, темы, занятия	Название раздела, темы занятия; перечень изучаемых вопросов	Количество аудиторных часов					Количество часов УСР	Формы контроля знаний
		лекции	практические занятия	семинарские занятия	лабораторные занятия	Иное		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Тема 1. Введение. Общий обзор физико-химических методов. Основные принципы физико-химических исследований 1. Роль и место физико-химических методов в исследовании веществ. 2. Классификация методов, применяемых для исследования веществ 3. Общая характеристика методов: чувствительность и разрешающая способность метода.	2	–	–	–	–	–	Контрольная работа
2	Тема 2. Методы спектрофотометрического анализа 1. Молекулярно-абсорбционная спектроскопия в видимом и ультрафиолетовом свете. 2. Важнейшие законы светопоглощения, закон Бугера-Ламберта-Бера. Молярный коэффициент светопоглощения, физический смысл. 3. Причины отклонений от основного закона светопоглощения. 4. Закон аддитивности светопоглощения.	2	–	–	4	–	–	Защита отчетов по лабораторным работам

1	2	3	4	5	6	7	8	9
3	Тема 3. Атомно-эмиссионная спектроскопия 1. Атомные спектры, молекулярные спектры, энергетические переходы, электронные спектры. 2. Качественный анализ, аналитические полосы 3. Количественный анализ. Уравнение Ломакина-Шайбе. Излучение и поглощение фона. 4. Физико-химические помехи – температура атомизатора, полнота испарения и атомизации пробы, ионизация.	2	–	–	–	–	–	Контрольная работа
4	Тема 4. Атомно-абсорбционная спектроскопия 1. Теоретические основы метода атомно-абсорбционной спектроскопии. 2. Качественный и количественный анализ 3. Виды атомизации в атомно-абсорбционной спектроскопии. 4. Устройство и принцип действия атомно-абсорбционных спектрометров, возможности метода. 5.	2	–	–	–	–	–	Контрольная работа
5	Тема 5. Инфракрасная спектроскопия 1. Теоретические основы метода. 2. Особенности аппаратуры для измерений в инфракрасной области спектра. 3. Применения молекулярной спектроскопии для исследования веществ в жидком и твердом состояниях 4. Теоретические основы Рамановской спектроскопии.	2	–	–	4	–	–	Защита отчетов по лабораторным работам
6	Тема 6. Потенциометрические методы анализа 1. Общая характеристика электрохимических методов. 2. Сущность потенциометрического метода, основные типы электрохимических ячеек. 3. Понятия индикаторного электрода и электрода сравнения. Уравнение Нернста. 4. Потенциометрическое титрование.	2	–	–	4	–	–	Защита отчетов по лабораторным работам

1	2	3	4	5	6	7	8	9
7	Тема 7. Вольтамперометрические методы анализа 1. Теоретические основы метода. 2. Полярографическая ячейка и процессы, в ней протекающие; полярографический фон. 3. Общая характеристика полярографической волны. Стадии восстановления ионов. 4. Количественный и качественный полярографический анализ. Уравнение Ильковича.	2	–	–	–	–	–	Контрольная работа
8	Тема 8. Радиометрические методы анализа 1. Абсолютные и относительные измерения активности 2. Применение радиоизотопов в биологии и химии. 3. Регистрация ионизирующего излучения. Режим Гейгера-Мюллера, счетчик Гейгера. 4. Методы анализа, основанные на сцинтилляции вещества.	2	–	–	–	–	–	
9	Тема 9. Хроматография 1. Определение хроматографии, теоретические основы метода 2. Классификация хроматографических методов 3. Теория теоретических тарелок; кинетическая теория. 4. Газовая хроматография; схема газового хроматографа.	2	–	–	2	–	–	Защита отчетов по лабораторным работам
10	Тема 10. Методы магнитного резонанса 1. Теоретические основы ЯМР и ЭПР, Возбуждение магнитного резонанса. 2. Регистрация сигнала магнитного резонанса. 3. Ядерный магнетизм: химический сдвиг, спин-спиновое взаимодействие. 4. ЯМР в твердых телах, томография-спектроскопия.	2	–	–	–	–	–	Контрольная работа
11	Тема 11. Масс-спектрометрический метод анализа 1. Теоретические основы масс-спектрометрии. 2. Качественный и количественный анализ, области применения. 3. Характеристики масс-спектрометров и их детекторов. 4. Основные реакции фрагментации, методика расшифровки спектров органических соединений.	2	–	–	–	–	–	Контрольная работа
	Всего часов	22	–	–	14	–	–	Зачет в 3 семестре

Доцент, к.х.н.

Е.В. Воробьева

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА ДИСЦИПЛИНЫ
заочной формы получения высшего образования 2 ступени (магистратура)

Номер раздела, темы, занятия	Название раздела, темы занятия; перечень изучаемых вопросов	Количество аудиторных часов					Количество часов УСР	Формы контроля знаний
		лекции	практические занятия	семинарские занятия	лабораторные занятия	Иное		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Тема 1. Введение. Общий обзор физико-химических методов. Основные принципы физико-химических исследований 1. Роль и место физико-химических методов в исследовании веществ. 2. Классификация методов, применяемых для исследования веществ 3. Общая характеристика методов: чувствительность и разрешающая способность метода.	2	–	–	–	–	–	Контрольная работа
2	Тема 2. Методы спектрофотометрического анализа 1. Молекулярно-абсорбционная спектроскопия в видимом и ультрафиолетовом свете. 2. Важнейшие законы светопоглощения, закон Бугера-Ламберта-Бера. Молярный коэффициент светопоглощения, физический смысл. 3. Причины отклонений от основного закона светопоглощения. 4. Закон аддитивности светопоглощения.	2	–	–	–	–	–	Контрольная работа

1	2	3	4	5	6	7	8	9
3	Тема 3. Атомно-эмиссионная спектроскопия 1. Атомные спектры, молекулярные спектры, энергетические переходы, электронные спектры. 2. Качественный анализ, аналитические полосы 3. Количественный анализ. Уравнение Ломакина-Шайбе. Излучение и поглощение фона. 4. Физико-химические помехи – температура атомизатора, полнота испарения и атомизации пробы, ионизация.	1	–	–	–	–	–	Контрольная работа
4	Тема 4. Атомно-абсорбционная спектроскопия 1. Теоретические основы метода атомно-абсорбционной спектроскопии. 2. Качественный и количественный анализ 3. Виды атомизации в атомно-абсорбционной спектроскопии. 4. Устройство и принцип действия атомно-абсорбционных спектрометров, возможности метода. 5.	1	–	–	–	–	–	Контрольная работа
5	Тема 5. Инфракрасная спектроскопия 1. Теоретические основы метода. 2. Особенности аппаратуры для измерений в инфракрасной области спектра. 3. Применения молекулярной спектроскопии для исследования веществ в жидком и твердом состояниях 4. Теоретические основы Рамановской спектроскопии.	1	–	–	2	–	–	Защита отчетов по лабораторным работам
6	Тема 6. Потенциометрические методы анализа 1. Общая характеристика электрохимических методов. 2. Сущность потенциометрического метода, основные типы электрохимических ячеек. 3. Понятия индикаторного электрода и электрода сравнения. Уравнение Нернста. 4. Потенциометрическое титрование.	1	–	–	2	–	–	Защита отчетов по лабораторным работам

1	2	3	4	5	6	7	8	9
7	Тема 7. Вольтамперометрические методы анализа 1. Теоретические основы метода. 2. Полярографическая ячейка и процессы, в ней протекающие; полярографический фон. 3. Общая характеристика полярографической волны. Стадии восстановления ионов. 4. Количественный и качественный полярографический анализ. Уравнение Ильковича.	-	-	-	-	-	-	Контрольная работа
8	Тема 8. Радиометрические методы анализа 1. Абсолютные и относительные измерения активности 2. Применение радиоизотопов в биологии и химии. 3. Регистрация ионизирующего излучения. Режим Гейгера-Мюллера, счетчик Гейгера. 4. Методы анализа, основанные на сцинтилляции вещества.	-	-	-	-	-	-	Контрольная работа
9	Тема 9. Хроматография 1. Определение хроматографии, теоретические основы метода 2. Классификация хроматографических методов 3. Теория теоретических тарелок; кинетическая теория. 4. Газовая хроматография; схема газового хроматографа.	-	-	-	-	-	-	Контрольная работа
10	Тема 10. Методы магнитного резонанса 1. Теоретические основы ЯМР и ЭПР, Возбуждение магнитного резонанса. 2. Регистрация сигнала магнитного резонанса. 3. Ядерный магнетизм: химический сдвиг, спин-спиновое взаимодействие. 4. ЯМР в твердых телах, томография-спектроскопия.	-	-	-	-	-	-	Контрольная работа
11	Тема 11. Масс-спектрометрический метод анализа 1. Теоретические основы масс-спектрометрии. 2. Качественный и количественный анализ, области применения. 3. Характеристики масс-спектрометров и их детекторов. 4. Основные реакции фрагментации, методика расшифровки спектров органических соединений.	-	-	-	-	-	-	Контрольная работа
Всего часов		8	-	-	4	-	-	Зачет в 3 семестре

Доцент, к.х.н.

Е.В. Воробьева

РЕПОЗИТОРИЙ ГГУ ИМЕНИ Ф.СКОРИНЫ

ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Рекомендуемые формы проверки знаний:

1. Контрольные работы
2. Защита отчетов по лабораторным работам

Рекомендуемые темы контрольных работ:

1. Процесс анализа: выбор методики, пробоотбор, консервирование, транспортировка и хранение, пробоподготовка, определение, обработка данных.
2. Селективность и пределы обнаружения в физико-химических методах анализа.
3. Атомно-абсорбционный анализ и его аналитические возможности.
4. Атомно-эмиссионные методы определения элементов. Виды атомизации и возбуждения элементов.
5. Инфракрасная спектроскопия в аналитической химии.
6. Методы анализа, основанные на радиоактивности.
7. Вольтамперометрия. Электроды в вольтамперометрии.
8. Количественные методы в потенциометрии (метод градуировочного графика, добавок, Грана, потенциометрическое титрование).
9. Виды хроматографического анализа, их классификация.
10. Методы, основанные на взаимодействии вещества с магнитным полем.

Рекомендуемые темы реферативных работ

1. Методы анализа продуктов питания.
2. Методы анализа минеральных удобрений.
3. Методы определения белков.
4. Методы определения канцерогенных веществ – нитрозоаминов, полициклических углеводородов и др.
5. Методы определения общего содержания органических веществ.
6. Решение аналитических проблем в науке об окружающей среде.
7. Физико-химические методы анализа в криминалистике.
8. Физико-химические методы анализа цветных сплавов.
9. Физико-химические методы определения азотсодержащих соединений.
10. Физико-химические методы определения аминокислот.
11. Физико-химические методы определения гормонов.
12. Физико-химические методы определения драгметаллов.
13. Физико-химические методы определения железа в различных видах вод.
14. Физико-химические методы определения кадмия и свинца.
15. Физико-химические методы определения кобальта, никеля, цинка, марганца.
16. Физико-химические методы определения нитратов и нитритов.
17. Физико-химические методы определения поверхностно-активных веществ.
18. Физико-химические методы определения сахаров.
19. Физико-химические методы определения тяжелых металлов.
20. Физико-химические методы определения хлоридов, бромидов, иодидов в объектах окружающей среды.
21. Современные тенденции и перспективы развития физико-химических методов анализа.

Рекомендуемые темы лабораторных работ

Лабораторная работа №1 Методы спектрофотометрического анализа (по индивидуальному заданию): «Определение концентрации фурацилина методом стандартных растворов», «Определение рибофлавина методом калибровочного графика», «Дифференциальное фотометрическое определение марганца в концентрированном растворе», «Определение константы кислотной диссоциации индикатора спектрофотометрическим методом».

Лабораторная работа № 2 Инфракрасная спектроскопия (по индивидуальному заданию): «Идентификация полимерных пленок по инфракрасным спектрам пропускания или с использованием метода нарушенного полного внутреннего отражения» или «Идентификация твердофазных соединений по инфракрасным спектрам поглощения»

Лабораторная работа № 3. Потенциометрическое титрование (по индивидуальному заданию): «Кислотно-основное титрование. Определение индивидуальных кислот (соляной, уксусной, борной); определение соляной и уксусной кислот при их совместном присутствии»

Лабораторная работа № 4. Хроматография (по индивидуальному заданию): «Разделение железа (III) и меди (II)», «Разделение смеси аминокислот», «Хроматографическое разделение растительных пигментов на бумаге».

Рекомендуемая литература

Основная:

1. Уильямс, Б., Уилсон, К. Методы практической биохимии / Под ред. С.Е. Северина, А.Д. Виноградова. – М.: Мир, 1978.– 268 с.
2. Виноградова, Р.П., Цудзевич, Б.А., Храпунов, С.Н. Физико-химические методы в биохимии.– Киев.: Вища школа, 1983.– 287 с.
3. Практикум по биохимии / С.Е. Северин, Г.А. Соловьев.– М.: МГУ.– 1989.– 509 с.
4. Физико-химические методы анализа. Практическое руководство: Учебное пособие для вузов / В.Б. Алесковский.– Л.: Химия, 1988.– 376 с.
5. Основы аналитической химии. В 2 книгах / под ред. Ю.А.Золотова. – М.: Высш. школа, 2000.
6. Мухина Е.А. Физико-химические методы анализа / Е.А. Мухина. - М.: Химия, 1995. – 315с.

Дополнительная:

1. Васильев, В.П. Теоретические основы физико-химических методов анализа: Учебное пособие для студентов вузов / В.П. Васильев.– М.: Высшая школа, 1979.– 184с.
2. Барковский, В.Ф., Горденцева, Т.Б., Топорова, Н.Б. Основы физико-химических методов анализа / В.Ф. Барковский, Т.Б. Горденцева, Н.Б. Топорова. – М.: Высшая школа, 1983.
3. Вилков, Л.В., Пентин, Ю.А. Физико-химические методы исследования в химии / Л.В. Вилков, Ю.А. Пентин– М.: Высшая школа, 1987.– 367с.
4. Отто.М. Современные методы аналитической химии. Перевод с немецкого под ред. А.В.Гармаша.- М.: Техносфера, 2006. (16 экз.)
5. Будников Г.К. Основы современного электрохимического анализа: учебное пособие для вузов / Г.К. Будников, В.Н. Майстренко, М.Р. Вяселев - М.: Мир, 2003. (25 экз.)

ПРОТОКОЛ СОГЛАСОВАНИЯ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ
ПО ИЗУЧАЕМОЙ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ
С ДРУГИМИ ДИСЦИПЛИНАМИ СПЕЦИАЛЬНОСТИ
1–31 80 01 Биология

Название дисциплины, с которой требуется согласование	Название кафедры	Предложения об изменениях в содержании учебной программы по изучаемой учебной дисциплине	Решение, принятое кафедрой, разработавшей учебную программу (с указанием даты и номера протокола)
Химия (аналитическая химия)	Кафедра химии	Содержание учебной программы одобрить	Рекомендовать к утверждению учебную программу в представленном варианте протокол № ____ от _____.20____
Физико-химические методы анализа	Кафедра химии	Содержание учебной программы одобрить	Рекомендовать к утверждению учебную программу в представленном варианте протокол № ____ от _____.20____

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ К УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЕ
ПО ИЗУЧАЕМОЙ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ
«Инструментальные методы анализа»
на 2018/2019 учебный год

№ № пп	Дополнения и изменения	Основание
1	Тема 11. Масс-спектрометрический метод анализа экскурсия в лабораторию «Масс-анализа», инструктор – инженер Покаташкин Г.Л. (2 ч), теоретическое сопровождение – Воробьева Е.В.	Ознакомить с работой прибора

Учебная программа пересмотрена и одобрена
на заседании кафедры химии
(протокол № ____ от _____ 20__ г.)

Заведующий кафедрой химии
к.х.н., доцент

_____ Н.И. Дроздова

УТВЕРЖДАЮ
Декан биологического факультета
УО «ГГУ им. Ф. Скорины»
д.б.н., профессор

_____ В.С. Аверин