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

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 0233C9D60038B01A9E48C1A3FBB4A9D9F6
Владелец: Титов Сергей Николаевич
Действителен: с 07.07.2023 до 28.04.2038

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебно-методической
работе С.Н. Титов

ФУНКЦИОНАЛЬНЫЙ АНАЛИЗ В ОРГАНИЧЕСКОЙ ХИМИИ

Программа учебной дисциплины модуля «Современные проблемы химической науки»

основной профессиональной образовательной программы высшего образования – программы магистратуры по направлению подготовки
44.04.01 Педагогическое образование

направленность (профиль) образовательной программы
Химическое образование

(заочная форма обучения)

Составитель: Любина Е.Н., д.б.н., доцент кафедры биологии и химии

Рассмотрено и одобрено на заседании ученого совета естественно-географического факультета, протокол от 31 мая 2023 г. № 6

Ульяновск, 2023

Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Функциональный анализ в органической химии» включена в часть формируемую участниками образовательных отношений модуля «Современные проблемы химической науки» Блока 1 Дисциплины (модули) основной профессиональной образовательной программы высшего образования – программы магистратуры по направлению подготовки 44.04.01 Педагогическое образование, направленность (профиль) образовательной программы «Химическое образование», заочной формы обучения.

Дисциплина опирается на результаты обучения, сформированные в рамках изучения химических дисциплин при обучении на программах бакалавриата, а также ряда дисциплин учебного плана: Современные проблемы общей и неорганической химии, Селективный катализ, Современные проблемы органической химии, Химия твёрдого тела, Современные задачи супрамолекулярной химии, Научно-педагогическая практика.

Результаты изучения дисциплины «Функциональный анализ в органической химии» являются теоретической и методологической основой для изучения дисциплин: Химия комплексных соединений, Химическая модификация полимеров, Спектральный анализ органических соединений, Современные проблемы химической науки, а также для подготовки к защите и защите ВКР.

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

Целью освоения дисциплины «Функциональный анализ в органическиой химии является формирование у обучающихся специализированных и систематизированных знаний в области методов анализа органических соединений, овладение современными методами анализа органических соединений.

Задачей освоения дисциплины является формирование у студента целостного представления об основных этапах становления современной методики преподавания химии и ее структуре, об основных категориях, понятиях и методах, о роли и месте органической химии в профессиональной подготовке учителя биологии и химии, сформировать готовность будущего учителя к эффективному преподаванию пропедевтического, базового и профильных курсов по предмету.

В результате освоения программы магистратуры обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине «Функциональный анализ в органической химии» (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 2. Способность проектировать и реализовывать учебные программы			

дисциплин (модулей) предметной области для образовательных организаций разных уровней образования. ПК 2.1. Знает: содержание основных нормативных документов, регламентирующих химическое образование на разных уровнях; структуру учебных и рабочих программ и требования к их проектированию и реализации; виды учебно-методического обеспечения современного процесса обучения химии.	ОР-1 содержание основных нормативных документов, регламентирующих химическое образование на разных уровнях; структуру учебных и рабочих программ и требования к их проектированию и реализации; виды учебно-методического обеспечения современного процесса обучения химии.		

	ОР-2 структуру учебных и рабочих программ и требования к их проектированию и реализации; виды учебно-методического обеспечения современного процесса обучения химии.		

2. Объем дисциплины (модуля) 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 промежуточной аттестации
	Всего		Лекции, час	Лабораторные занятия,	Практические занятия, час	Самостоят. работа, час	
	Трудоемк.						
	Зач. ед.	Часы					
4	3	108	4	10	-	85	Экзамен 9
Итого:	3	108	4	10	-	85	Экзамен 9

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
Тема 1. Методы анализа органических соединений	2			20
Тема 2. Элементный анализ		2		20
Тема 3 Химические методы определения функциональных групп		2		20
Тема 4. Физико-химические методы в анализе органических соединений	2	4		20
Тема 5. Метрологические характеристики методов анализа.		2		5
ИТОГО:	4	10		85

3.2. Краткое описание содержания тем (разделов) дисциплины

Тема1. Методы анализа органических соединений

Методы анализа органических соединений. Первые попытки анализа органических соединений. Отличительные особенности анализа органических соединений от анализа неорганических соединений. Качественный и количественный анализ. Анализ сложных органических соединений.

Тема 2. Элементный анализ

Качественный элементный анализ. Методы обнаружения углерода, водорода, азота, серы, галогенов, кислорода, фосфора. Методы обнаружения серы. Способы обнаружения галогенов: фтора, хлора, брома, йода. Проба Бельштейна. Обнаружение кислорода и фосфора. Обнаружение металлов в остатке после сожжения.

Количественный элементный анализ. Полумикроанализ, микроанализ. Макрометоды.

Тема 3. Химические методы определения функциональных групп

Функциональный анализ органических соединений. Химические методы определения функциональных групп. Реакции на кратные связи в органических веществах. Исследование кислородсодержащих органических соединений: исследование соединений с гидроксильной группой, качественный анализ фенолов. Исследование карбонильных соединений: альдегидов и кетонов. Исследование органических соединений с карбоксильной группой - методы идентификации органических кислот. Исследование азотсодержащих органических соединений. Качественное определение нитросоединений, веществ с аминогруппой., первичных, вторичных и третичных аминов. Определение ароматических аминов.

Интерактивная форма: Групповое обсуждение по теме: «Химические методы определения функциональных групп».

Тема 4. Физические и физико-химические методы в анализе органических соединений

Исследования Германа Коппа, Вильгельма Брюля. Метод электронографии. Метод ренгенографии. Дифракционная картина.

Спектроскопия и строение органических соединений. Основы метода ИК-спектроскопии, выбор оптимальных условий съемки и наиболее распрастраненные

недостатки ИК-спектров. Важнейшие характеристические полосы поглощения функциональных групп органических соединений. Расшифровка ИК-спектров.

Электрохимические методы (потенциометрия). Теоретические основы потенциометрического титрования. Практическое применение потенциометрического титрования для определения органических веществ.

Интерактивная форма: Групповое обсуждение по теме: «Основы метода ИК-спектроскопии»

Тема 5. Метрологические характеристики методов анализа.

Метрологические характеристики методов анализа. Сравнение методов анализа органических соединений. Чувствительность, селективность, точность методов. Выбор оптимального метода при анализе органического соединения. Метрологические характеристики методов анализа. Погрешность анализа. Классификация погрешностей. Систематические погрешности, случайные погрешности. Правильность, воспроизводимость и точность анализа, среднее значение и стандартное отклонение. Основные понятия классической статистики.

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, кейс-задач, письменных проверочных работ по дисциплине. Аудиторная самостоятельная работа обеспечена базой тестовых материалов, кейс-задач по разделам дисциплины.

Внеаудиторная самостоятельная работа осуществляется в формах:

- подготовки к устным докладам (мини-выступлениям);
- подготовка к защите реферата;
- подготовки к защите индивидуальных лабораторных работ.

Контрольная работа (примерный вариант)
Качественный функциональный анализ органических веществ

1. Общими реактивами для формальдегида и глюкозы являются (напишите возможные реакции)

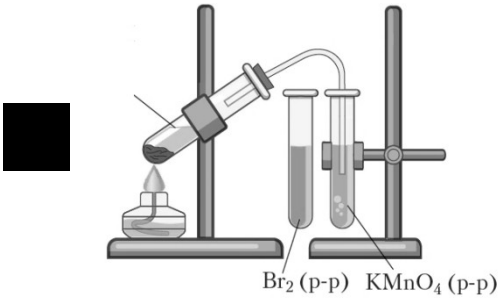
А) реактив Фелинга
Б) реактив Толленса
В) реактив Марки
Г) реактив Драгендорфа

2. Установите соответствие между двумя веществами и реактивом, с помощью которого можно различить эти вещества: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

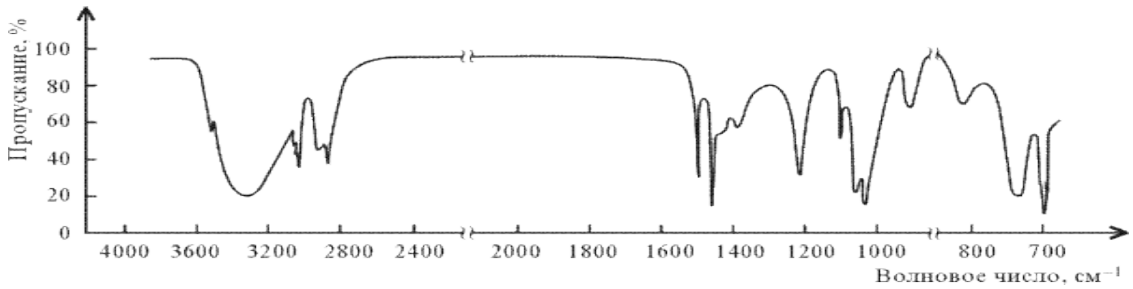
ВЕЩЕСТВА	РЕАКТИВ
А) метан и этилен	1) $Cu(OH)_2$(в щелочной среде)
Б) этилен и ацетилен	2) HNO_3
В) этанол и уксусная кислота	3) Br_2
Г) глицерин и пропанол-1	4) $NaHCO_3$
	5) Ag_2O (NH_3)

Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам:

3. Какой метод качественного анализа является групповым для органических веществ белковой природы? В чем его сущность? Какие нужны реактивы?
4. Какая реакция лежит в основе группового качественного анализа органических веществ из класса кетонов? Какие реактивы наиболее часто используются в данном испытании?
5. Какие именные качественные реакции на органические вещества вы знаете?
6. При нагревании этого вещества в присутствии конц. серной кислоты образуется вещество В – газ, легче воздуха. Взаимодействуя с бромоводородом В образует тяжелую жидкость С. Приведите формулы веществ А, В, С и напишите все уравнения реакций.
7. В две пробирки помещают по несколько капель раствора перманганата калия и разбавленной серной кислоты и затем добавляют в одну пробирку 0,5 мл бензола, а в другую – такое же количество толуола. Сильно встряхивают обе пробирки. Напишите возможные уравнения реакции.
8. Что за 2 вещества находятся в пробирке?



9. Перед вами спектр органического веществ. Определите каким методом он был получен и поясните как вы это определили.



Тест по теме
Функциональный анализ органических соединений (примерный вариант)

1. Для обнаружения галогенов в элементном анализе используют
   А) проба Лассеня.
   Б) проба Нечипоренко
   В) проба Бельштейна
   Г) проба Фелинга
2. Для установления истинной молекулярной формулы конкретного соединения что необходимо
   А) знать атомную массу элементов, входящих в его состав
   Б) знать о наличии в нем сопряжения
   В) знать молекулярную массу
   Г) знать его агрегатное состояние
3. Первым из появившихся инструментальных методов, использованных в элементном анализе была
   А) криоскопия
   Б) кондуктометрия
   В) кулонометрия
   Г) хроматография
4. Функциональные группы в структуре вещества можно определить:
   А) физическими методами
   Б) химическими методами
   В) физико-химическими методами
   Г) биологическими методами
5. К особенностям органических веществ относят то, что
   А) это углеводороды
   Б) имеют неограниченный качественный состав
   В) имеют ограниченный качественный состав
   Г) имеют неограниченный количественный состав
6. Исторически первыми были разработаны способы .....органических веществ
   А) фазового анализа
   Б) элементного анализа
   В) молекулярного анализа
   Г) функционального анализа
7. Функциональная группа – это?
   А) атом или группа атомов связанных с углеродом ионной связью и определяющих вследствие этого реакционную способность органического вещества.
   Б) атом или группа атомов связанных с углеродом ковалентной полярной связью и определяющих вследствие этого реакционную способность органического вещества.
   В) атом или группа атомов связанных с углеродом ковалентной неполярной связью и определяющих вследствие этого реакционную способность органического вещества.
8. Прибор для исследования атомного строения твёрдых тел и газовых молекул с помощью дифракции электронов
   А) Электонограф
   Б) Спектрофотометр
   В) Хроматограф
   Г)Электрометр
9. Первый микрохимический метод определения углерода и водорода в органических соединениях разработал
   А) Либих
   Б) Берцелиус
   В) Прегль
   Г) Зинин

10. Какие функциональные группы при хроматографии проявляют наибольшую склонность к адсорбции

А) углеводородные радикалы
Б) карбоксильные группы
В) гидроксильные группы
Г)галогены

Перечень вопросов для групповой дискуссии по теме
Функциональный анализ органических соединений

1. Функциональный анализ кратных связей в органическом соединении.
2. Функциональный анализ гидроксильных групп (в спиртах и фенолах).
3. Функциональный анализ альдегидов и кетонов.
4. Функциональный анализ карбоновых кислот.
5. Функциональный анализ аминогрупп в органических соединениях.
6. Функциональный анализ углеводов.
7. Функциональный анализ белков (полипептидов).
8. Функциональный анализ жиров (триглицеридов).

Перечень вопросов для групповой дискуссии по теме теме:
«Основы метода ИК-спектроскопии»

1. Общие вопросы теории колебательных спектров.
2. Основы метода ИК-спектроскопии,
3. Выбор оптимальных условий съемки.
4. Важнейшие характеристические полосы поглощения функциональных групп органических соединений.
5. Интерпретация ИК спектров некоторых классов органических соединений.

Выполнение индивидуального задания
Примеры рефератов (докладов):

1. Качественные реакции ароматических углеводородов
2. Качественные реакции ароматических аминов
3. Некоторые отечественные и зарубежные хроматографы, которые можно использовать для функционального анализа органических вещест
4. Выбор элюентов для хроматографии органических веществ
5. Выбор сорбентов для хроматографии органических веществ
6. Рентгеноструктурный анализ органических веществ
7. Электронография в анализе органических веществ
8. Нейтронография в анализе органических веществ

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

1. Пестова Н.Ю. Лабораторные работы по органической химии и ВМС: методические рекомендации. - Ульяновск: ФГБОУ ВО «УлГПУ им. И.Н. Ульянова», 2007. - 33 с.
2. Пестова Н.Ю. Лабораторные работы по органической химии: учебно-методическое пособие. - Ульяновск: «УлГПУ им. И.Н. Ульянова», 2017. – 35 с.

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

Организация и проведение аттестации студента

В процессе оценки студентов 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, контрольные работы. 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 Контрольная работа ОС-2 Выполнение тестов ОС-3 Защита реферата ОС-4 Лабораторная работа	ОР-1 содержание основных нормативных документов, регламентирующих химическое образование на разных уровнях; структуру учебных и рабочих программ и требования к их проектированию и реализации; виды учебно-методического обеспечения современного процесса обучения химии. ОР-2 структуру учебных и рабочих программ и требования к их проектированию и реализации; виды учебно-методического обеспечения современного процесса обучения химии
	Оценочные средства для промежуточной аттестации **зачет (экзамен)** ОС-5 Экзамен в форме устного собеседования	

Описание оценочных средств и необходимого оборудования (демонстрационного материала), а также 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 «Функциональный анализ в органической химии».

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-5 Экзамен в форме устного собеседования

Примерные вопросы к экзамену

1. Методы анализа органических соединений. Отличительные особенности анализа органических соединений от анализа неорганических соединений.
2. Качественный элементный анализ органических соединений.
3. Функциональный анализ кратных связей в органическом соединении.
4. Функциональный анализ гидроксильных групп (в спиртах и фенолах).
5. Функциональный анализ альдегидов и кетонов.
6. Функциональный анализ карбоновых кислот.
7. Функциональный анализ аминогрупп в органических соединениях.
8. Функциональный анализ углеводов.
9. Функциональный анализ белков (полипептидов).
10. Функциональный анализ жиров (триглицеридов).
11. Определение кислотного числа в жирах (глицеридах).
12. Определение эфирного числа в жирах (глицеридах).
13. Определение йодного числа в жирах (глицеридах).
14. Определение перекисного числа в жирах (глицеридах).
15. Определение непредельных кислот в жирах (глицеридах).
16. Общая характеристика инструментальных методов исследования органических веществ.
17. Классификация физико-химических методов, их роль в органической химии.
18. Метод ИК-спектроскопии. Техника измерения и расшифровки спектров поглощения.
19. Использование видимых и УФ - спектров для идентификации и определения структуры органических соединений.
20. Электрохимические методы анализа
21. .Рентгеноструктурный анализ органических веществ
22. Электронография в анализе органических веществ
23. Нейтронография в анализе органических веществ
24. Метрологические характеристики методов анализа органических веществ.

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	Индивидуальное задание, контрольная работа	Экзамен
4 семестр	Разбалловка по видам работ	1 балл	1 балл	25 баллов	52 балла	64 балла
	Суммарный максимальный балл	1 x 2 =2 балла max	1 x 5 = 5 баллов max	5 x 25 =125 баллов max	2 x 52 =104 балла балла max	300 баллов max

Критерии оценивания работы обучающегося по итогам 4 семестра

Оценка	Баллы (3 ЗЕ)
«отлично»	271-300
«хорошо»	211-270
«удовлетворительно»	151-210
«неудовлетворительно»	150 и менее

6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Успешное изучение курса требует от обучающихся посещения лекций, активной работы на лабораторных 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 лабораторного занятия преподаватель знакомит студентов с темой, оглашает план проведения занятия, выдает задание. В течение отведенного времени на выполнение работы студент может обратиться к преподавателю за консультацией или разъяснениями. В конце занятия проводится прием выполненных работ, собеседование со студентом.

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

Подготовка к устному докладу.

Доклады делаются по каждой теме с целью проверки теоретических знаний обучающегося, его способности самостоятельно приобретать новые знания, работать с информационными ресурсами и извлекать нужную информацию.

Доклады заслушиваются в начале лабораторного занятия после изучения соответствующей темы. Продолжительность доклада не должна превышать 5 минут. Тему доклада студент выбирает по желанию из предложенного списка.

При подготовке доклада студент должен изучить теоретический материал, используя основную и дополнительную литературу, обязательно составить план доклада (перечень рассматриваемых им вопросов, отражающих структуру и последовательность материала), подготовить раздаточный материал или презентацию. План доклада необходимо предварительно согласовать с преподавателем.

Выступление должно строиться свободно, убедительно и аргументировано. Преподаватель следит, чтобы выступление не сводилось к простому воспроизведению текста, не допускается простое чтение составленного конспекта доклада. Выступающий также должен быть готовым к вопросам аудитории и дискуссии.

Текущая проверка разделов работы осуществляется в ходе выполнения работы на занятиях. Для оказания помощи в самостоятельной работе проводятся индивидуальные консультации.

Подготовка к тесту.

При подготовке к тесту необходимо изучить теоретический материал по дисциплине. С целью оказания помощи студентам при подготовке к тесту преподавателем проводится групповая консультация с целью разъяснения наиболее сложных вопросов теоретического материала.

Планы лабораторных занятий

1. Качественный элементный анализ органических веществ
2. Функциональный анализ органических соединений.
3. Потенциометрическое титрование. Определение смеси аминокислот в среде ледяной уксусной кислоты.

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

Основная литература

1. Твердохлебов, В.П. Органическая химия : учебник / В.П. Твердохлебов. - Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2018. - 492 с. - ISBN 978-5-7638-3726-1. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1032163
2. Филатова, Е. А. Функционализация органических соединений: учебное пособие / Е. А. Филатова ; Южный федеральный университет. - Ростов-на-Дону ; Таганрог : Издательство Южного федерального университета, 2020. - 167 с. - ISBN 978-5-9275-3498-2. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1308451

Дополнительная литература

1. Найденко, Е. С. Органическая химия : учебное пособие / Е. С. Найденко. — Новосибирск : НГТУ, 2016. — 51 с. — ISBN 978-5-7782-2874-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/118498
2. Практикум по органической химии : учебник / А. Ф. Пожарский, А. В. Гулевская, О. В. Дябло, В. А. Озерянский. - Ростов-на-Дону : Издательство ЮФУ, 2009. - 320 с. - ISBN 978-5-9275-0612-5. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/556021

Интернет-ресурсы

– Бесплатная электронная химическая библиотека [Электронный ресурс]. Режим доступа http://www.fptl.ru/Chem%20block_Biblioteka.html
– http://school-sector.relarn.ru/nsm/chemistry/Rus/Data/bio/bio.html
– https://ege.sdamgia.ru/
– Журнал «Химия в школе» [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.hvsh.ru/

Лист согласования рабочей программы
учебной дисциплины (практики)

Направление подготовки: 44.04.01 Педагогическое образование
Профиль: Химическое образование
Рабочая программа Функциональный анализ в органической химии
Составитель: Е.Н. Любина – Ульяновск: УлГПУ, 2023.

Программа составлена с учетом федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 44.04.01 Педагогическое образование, утверждённого Министерством образования и науки Российской Федерации, и в соответствии с учебным планом.

Составители _____ Е.Н. Любина
(подпись)

Рабочая программа учебной дисциплины (практики) одобрена на заседании кафедры биологии и химии "5" мая 2023 г., протокол № 10

Заведующий кафедрой

_____ Лагунов П.А. 25.05.2023
личная подпись *расшифровка подписи* *дата*

Рабочая программа учебной дисциплины (практики) согласована с библиотекой

Сотрудник библиотеки

_____ Мамбетова О.Н. 05.05.23
личная подпись *расшифровка подписи* *дата*

Программа рассмотрена и одобрена на заседании ученого совета естественно-географического факультета "31" мая 2023 г., протокол № 6

Председатель ученого совета естественно-географического факультета

_____ Фролов Д.А. 31.05.2023
личная подпись *расшифровка подписи* *дата*