МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Самарский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО «СамГТУ»)

УТВЕРЖДАЮ:
Проректор по учебной работе
_____ / О.В. Юсупова
"_____" _____ 20___ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.В.04 «Современные методы идентификации и выделения органических соединений»

Код и направление подготовки (специальность)	04.05.01 Фундаментальная и прикладная химия
Направленность (профиль)	Органическая химия
Квалификация	Химик. Преподаватель химии.
Форма обучения	Очная
Год начала подготовки	2022
Институт / факультет	Химико-технологический факультет (ХТФ)
Выпускающая кафедра	кафедра "Органическая химия"
Кафедра-разработчик	кафедра "Органическая химия"
Объем дисциплины, ч. / з.е.	252 / 7
Форма контроля (промежуточная аттестация)	Экзамен

Самара 2022

Б1.В.04 «Современные методы идентификации и выделения органических соединений»

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) **04.05.01 Фундаментальная и прикладная химия**, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от № 652 от 13.07.2017 и соответствующего учебного плана.

Разработчик РПД:

Доцент, кандидат химических наук	И.М Ткаченко
(должность, степень, ученое звание)	(ФИО)
Заведующий кафедрой	Ю.Н. Климочкин, доктор химических наук, профессор
	(ФИО, степень, ученое звание)

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методического совета факультета / института (или учебно-методической комиссии)	О.В Лаврентьева, кандидат химических наук, доцент
	(ФИО, степень, ученое звание)
Руководитель образовательной программы	Ю.Н. Климочкин, доктор химических наук, профессор
	(ФИО, степень, ученое звание)

Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы 4
2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы 7
3. 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 9
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам), с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий 9
4.1 Содержание лекционных занятий 10
4.2 Содержание лабораторных занятий 14
4.3 Содержание практических занятий 17
4.4. Содержание самостоятельной работы 19
5. Перечень учебной литературы и учебно-методического обеспечения по дисциплине (модулю) 19
6. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения 20
7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем 20
8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю) 21
9. Методические материалы 22
10. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) 24

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (знать, уметь, владеть, соотнесенные с индикаторами достижения компетенции)
Профессиональные компетенции			
Не предусмотрено	ПК-1 Способен планировать работу и выбирать адекватные методы решения научно-исследовательских задач в выбранной области химии, химической технологии или смежных с химией науках	ПК-1.1 Выбирает экспериментальные и расчетно-теоретические методы решения поставленной задачи исходя из имеющихся материальных и временных ресурсов	Владеть Экспериментальными и расчетно-теоретическими методами получения структурной информации
			Знать Методы установления строения органических соединений
			Уметь Планировать методы анализа при проведении синтеза и анализа продуктов реакции.
		ПК-1.2 Составляет общий план исследования и детальные планы отдельных стадий	Уметь выбирать экспериментальные и расчетно-теоретические методы решения поставленной задачи исходя из имеющихся материальных и временных ресурсов
	ПК-10 Способен проводить научный эксперимент в области синтеза и анализа органических веществ, обрабатывать и грамотно интерпретировать его результаты	ПК-10.3 Применяет на практике принципы рационального создания лекарственных веществ	Уметь применять современные подходы к оптимизации и рационализации многостадийных синтетических последовательностей
		ПК-10.4 Вырабатывает стратегию поиска структурных прототипов лекарственных веществ (соединения-лидера) с учетом требований к его структуре и возможных ограничениях	Уметь применять методы структурного поиска, расчетно-теоретические методы и выявлять зависимости структура-свойство

	ПК-2 Способен проводить патентно-информационные исследования в выбранной области химии и/или смежных наук	ПК-2.1 Проводит поиск специализированной информации в патентно-информационных базах данных	Владеть Навыками использования патентно-информационных баз данных
			Знать Основные патентно-информационные базы данных
			Уметь Пользоваться патентно-информационными базами
		ПК-2.2 Анализирует и обобщает результаты патентного поиска по тематике проекта в выбранной области химии (химической технологии)	Владеть приемами поиска и анализа необходимой информации в патентно-информационных базах данных
			Знать Методы поиска и анализа необходимой информации в патентно-информационных базах данных
			Уметь Анализировать и обобщать литературную информацию
	ПК-4 Способен определять способы, методы и средства решения прикладных задач в рамках НИР и НИОКР	ПК-4.1 Готовит детальные планы отдельных стадий прикладных НИР и НИОКР	Владеть Навыками планирования стратегии синтеза, выделения и анализа органических соединений
			Знать Основные физические и физико-химические методы анализа, выделения и идентификации органических соединений
			Уметь Разрабатывать стратегию аналитического сопровождения синтеза, выделения и идентификации продуктов реакции
		ПК-4.2 Предлагает технические средства и методы испытаний (из набора имеющихся) для решения поставленных задач в рамках прикладных НИР и НИОКР	Владеть Приемами комбинирования доступных аналитических методов для решения поставленной задачи
			Знать Инструментальные методы анализа и идентификации
			Уметь Использовать имеющийся комплекс методов для получения наиболее полной качественной и количественной информации об объекте.

		ПК-4.3 Проводит испытания инновационной продукции	Владеть Навыками работы с современным аналитическим оборудованием
			Знать Методы физико-химические методы качественного и количественного анализа
			Уметь Использовать аналитическое оборудование для аналитического сопровождения синтеза и анализа полученных продуктов реакции
	ПК-8 Способен планировать стратегию решения задач по определению структуры, идентификации и исследованию реакционной способности органических соединений	ПК-8.3 Использует теоретические представления для прогноза и последующей интерпретации свойств различных систем, исходя из их состава, строения, пространственных структур молекул	Владеть теоретическими представлениями о зависимости физико-химических свойств веществ от их состава, структуры и пространственного строения
			Знать подходы к прогнозированию физико-химических свойств новых органических соединений
			Уметь выявлять структурные особенности органических соединений, отвечающие за определенные физико-химические свойства вещества в целом
		ПК-8.4 Использует знания о типовых экспериментальных и расчётных методах органической химии для планирования и реализации задач исследования органических молекул	Знать типовые экспериментальные и расчетно-теоретические методы органической химии, применяемые в для прогнозирования физико-химических свойств органических соединений
Универсальные компетенции			
Системное и критическое мышление	УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.1 Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними	Уметь анализировать проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними
		УК-1.2 Определяет пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, и проектирует процессы по их устранению	Уметь определять пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, и проектировать процессы по их устранению

		УК-1.3 Критически оценивает надежность источников информации, работает с противоречивой информацией из разных источников	Уметь критически оценивать надежность источников информации, работать с противоречивой информацией из разных источников
		УК-1.4 Разрабатывает и содержательно аргументирует стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов	Уметь разрабатывать и содержательно аргументировать стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы: **часть, формируемая участниками образовательных отношений**

Код компетенции	Предшествующие дисциплины	Параллельно осваиваемые дисциплины	Последующие дисциплины
ПК-1	Вычислительные методы в химии; Информационные технологии в химии; Пространственное строение молекул; Строение и реакционная способность органических соединений; Химическое моделирование	Основы молекулярной биологии	Планирование и методы органического синтеза; Подготовка к процедуре защиты и процедура защиты выпускной квалификационной работы; Производственная практика: научно-исследовательская работа, выделенная; Производственная практика: научно-исследовательская работа, рассредоточенная; Производственная практика: преддипломная практика
ПК-10			Катализ в органическом синтезе; Кинетические методы в органической химии; Методы энантиоселективного синтеза; Планирование и методы органического синтеза; Подготовка к процедуре защиты и процедура защиты выпускной квалификационной работы; Производственная практика: научно-исследовательская работа, выделенная; Производственная практика: научно-исследовательская работа, рассредоточенная; Производственная практика: преддипломная практика; Химия алициклических и каркасных соединений; Химия гетероциклических соединений; Химия природных органических соединений; Химия элементоорганических соединений

ПК-2	Информационные технологии в химии; Пространственное строение молекул; Строение и реакционная способность органических соединений; Химическое моделирование	Основы молекулярной биологии	История и методология химии; Планирование и методы органического синтеза; Подготовка к процедуре защиты и процедура защиты выпускной квалификационной работы; Производственная практика: научно-исследовательская работа, выделенная; Производственная практика: научно-исследовательская работа, рассредоточенная; Производственная практика: преддипломная практика
ПК-4			Планирование и методы органического синтеза; Подготовка к процедуре защиты и процедура защиты выпускной квалификационной работы; Производственная практика: научно-исследовательская работа, выделенная; Производственная практика: научно-исследовательская работа, рассредоточенная; Производственная практика: преддипломная практика
ПК-8	Вычислительные методы в химии; Пространственное строение молекул; Строение и реакционная способность органических соединений		Катализ в органическом синтезе; Кинетические методы в органической химии; Методы энантиоселективного синтеза; Подготовка к процедуре защиты и процедура защиты выпускной квалификационной работы; Производственная практика: научно-исследовательская работа, выделенная; Производственная практика: научно-исследовательская работа, рассредоточенная; Производственная практика: преддипломная практика; Химия алициклических и каркасных соединений; Химия гетероциклических соединений; Химия природных органических соединений; Химия элементоорганических соединений

УК-1	Вычислительные методы в химии; Информационные технологии в химии; Квантовая химия; Математика; Органическая химия; Правоведение; Уравнения математической физики; Учебная практика: ознакомительная практика; Физика; Философия; Химическое моделирование; Экономика	Психология и педагогика	История и методология химии; Методика преподавания химии; Планирование и методы органического синтеза; Подготовка к процедуре защиты и процедура защиты выпускной квалификационной работы; Производственная практика: научно-исследовательская работа, выделенная; Производственная практика: научно-исследовательская работа, рассредоточенная; Производственная практика: педагогическая практика; Производственная практика: преддипломная практика

3. 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

Вид учебной работы	Всего часов / часов в электронной форме	7 семестр часов / часов в электронной форме
Аудиторная контактная работа (всего), в том числе:	160	160
Лабораторные работы	96	96
Лекции	32	32
Практические занятия	32	32
Внеаудиторная контактная работа, КСР	18	18
Самостоятельная работа (всего), в том числе:	29	29
подготовка к лабораторным работам	6	6
подготовка к экзамену	10	10
составление конспектов	13	13
Контроль	45	45
Итого: час	252	252
Итого: з.е.	7	7

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

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Виды учебной нагрузки и их трудоемкость, часы				
		ЛЗ	ЛР	ПЗ	СРС	Всего часов
1	Методы выделения	8	42	0	5	55
2	Методы идентификации	24	54	32	24	134
	КСР	0	0	0	0	18
	Контроль	0	0	0	0	45
	Итого	32	96	32	29	252

4.1 Содержание лекционных занятий

№ занятия	Наименование раздела	Тема лекции	Содержание лекции (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Количество часов / часов в электронной форме
7 семестр				
1	Методы выделения	Введение. Общая структура и задачи дисциплины. Перегонка. Сублимация.	Методы разделения органических веществ. Предпосылки использования различных методов. Простая перегонка: физические основы, границы использования, проведение. Ректификация: физические основы, проведение. Перегонка в вакууме. Перегонка с водяным паром. Перегонка азеотропных смесей и ее использование для разделения веществ. Сублимация. Перекристаллизация. Перекристаллизация как метод разделения и очистки органических веществ. Границы использования. Выбор растворителя. Осуществление перекристаллизации.	2
2	Методы выделения	Экстракция. Хроматографические методы разделения.	Физические основы экстракции. Извлечение твердых веществ: однократная и многократная экстракции. Экстракция жидкостей: простая и непрерывная. Противоточное распределение. Хроматография. Общие положения, определения, классификация. Жидкостная и газовая, адсорбционная и распределительная, аналитическая и препаративная. Адсорбционная, распределительная, ионообменная, эксклюзионная хроматография. Физические основы, разновидности.	2

3	Методы выделения	Жидкостная хроматография	Тонкослойная и колоночная хроматография. Бумажная хроматография. Элюотропный ряд растворителей. Адсорбенты, элюенты, пробоподготовка, подбор условий хроматографирования для различных классов органических соединений, применения. Колоночная хроматография. Флэш-хроматография. Сорбенты, элюенты, колонки. Высоко эффективная жидкостная хроматография. Основные понятия. Оборудование для ВЭЖХ. Классификация и основные типы детекторов. Основные типы детекторов Нормально-фазовая и обращенно-фазовая ВЭЖХ . Физические основы, виды. Сорбенты, колонки, элюенты для нормально-фазовой и обращенно-фазовой хроматографии, пробоподготовка, подбор условий хроматографирования для различных классов органических соединений.	2
4	Методы выделения	Газовая хроматография	Классификация, физические основы. Оборудование для газовой хроматографии. Классификация и основные типы детекторов. Газо-адсорбционная хроматография. Газо-жидкостная хроматография. Сорбенты и колонки. Газохроматографический анализ различных классов органических соединений (подбор условий анализа, колонок, детекторов, пробоподготовка, дериватизация).	2
5	Методы идентификации	Колебательная спектроскопия.	ИК-спектроскопия. Физические основы метода: частота и интенсивность поглощения в колебательных спектрах двухатомных молекул, основные колебания многоатомных молекул. Взаимосвязь инфракрасных спектров и структуры органических молекул: валентные и деформационные колебания, характеристичность колебаний и ее физические причины, факторы, вызывающие сдвиг полос поглощения и изменение их интенсивности. Характеристическое поглощение важнейших структурных фрагментов и функциональных групп органических соединений: C–C, C=C, C?C, Саром–Саром, Csp3–H, Csp2–H, Csp–H, C–O, C–N, O–H, N–H, S–H, C=O, CHO, COOH, COOR, COHal, NO2, C?N. Структурные области ИК спектра. Принципы отнесения полос поглощения. Последовательность проведения структурного анализа. Примеры структур-ного анализа органических соединений по ИК спектру (область 4000 – 650 см-1). Спектроскопия координационного рассеяния.	2

6	Методы идентификации	УФ-спектроскопия.	Физические основы метода: электронные состояния молекул, классификация электронных переходов в молекулах, правила отбора. Взаимосвязь электронных спектров и структуры органических молекул: хромофоры и ауксохромы, сопряжение хромофоров, неспецифическое и специфическое влияние растворителей, батохромный и гипсохромный сдвиги, классификация полос поглощения в электронных спектрах. Избирательное поглощение важнейших ауксохромных и хромофорных групп: насыщенные гетероатомные ауксохромы, карбонильный хромофор, диеновый хромофор, еноновый хромофор, бензольный хромофор, правила Вудворда-Физера. Примеры структурного анализа ненасыщенных органических соединений по спектру поглощения в ближней области УФ спектра.	2
7	Методы идентификации	Масс-спектрометрия.	Физические основы метода: принцип работы масс-спектрометра, методы ионизации(EI, CI, FOB, MALDI), разделения (магнитно-секторный, квадрупольный, гексупольный, времяпролетный, ионная ловушка) и регистрации осколочных ионов (фотоумножитель, электронный умножитель), образование масс-спектра, типы регистрируемых ионов (молекулярные, осколочные, метастабильные, многозарядные). Тандемная масс-спектрометрия. Определение молекулярной брутто-формулы по масс-спектру: метод точного измерения масс молекулярных ионов, метод измерения интенсивностей пиков ионов, изотоп-ных молекулярному иону.	2

8	Методы идентификации	Масс-спектрометрия. (продолжение)	Качественные теории масс-спектрометрии органических соединений: теория локализации заряда, теория устойчивости продуктов фрагментации. Масс-спектрометрические правила: азотное, “четно-электронное”, затрудненный разрыв связей, прилежащих к ненасыщенным системам. Основные типы реакций распада органических соединений под электронным ударом: простой разрыв связей, перегруппировочные процессы. Установление строения органических соединений: метод функциональных групп, метод характеристических значений m/z. Примеры структурного анализа органических соединений по масс-спектру низкого разрешения. Основные направления распада различных классов органических соединений.	2
9	Методы идентификации	Масс-спектрометрия. (продолжение)	Химическая ионизация. Основные типы ионно-молекулярных реакций при различных условиях ионизации. Методы химической ионизации при атмосферном давлении: ESI, API, APPI, APCI, их преимущества и недостатки, использование для анализа различных классов соединений. Хромато масс-спектрометрия	2
10	Методы идентификации	Спектроскопия ЯМР.	Физические основы метода: магнитные свойства ядер, основное уравнение ядерного магнитного резонанса, взаимодействия магнитных моментов ядер (тонкая и сверхтонкая структура сигналов ядер). Выбор резонансного ядра при изучении строения органических соединений. Анализ спектров ядерного магнитного резонанса ядер со спиновым квантовым числом I=1/2: прямая и обратная задачи.	2
11	Методы идентификации	Спектроскопия ЯМР. (продолжение)	Химическая и магнитная эквивалентность ядер, номенклатура ядерных систем, A2, AX и AB системы, индекс связывания, спектры первого и второго порядка, основные правила анализа спектров первого порядка, расшифровка простейших спектров второго порядка, приемы упрощения сложных спектров	2
12	Методы идентификации	Спектроскопия ЯМР. (продолжение)	Спектроскопия протонного магнитного резонанса: шкала химических сдвигов протонов, их характеристичность, закономерно-сти в изменении значений химических сдвигов; константы спин-спинового взаимодействия JH – H. Двойной резонанс.	2

13	Методы идентификации	Спектроскопия ЯМР. (продолжение)	Спектроскопия ядерного магнитного резонанса 13C : шкала химических сдвигов ядер 13C, их характеристичность, закономерности в изменении значений химических сдвигов, константы спин-спинового взаимодействия JC–H, полное и частичное подавление спин-спинового взаимодействия ядер 13C и протонов, DEPT, APT.	2
14	Методы идентификации	Спектроскопия ЯМР. (продолжение)	Понятие о спектроскопии ядерного магнитного резонанса динамических систем (обменные процессы). Методы регистрации спектров ЯМР, влияние условий (температура, растворитель), сдвигающие реагенты.	2
15	Методы идентификации	Спектроскопия ЯМР. (продолжение)	Двумерная спектроскопия ЯМР. COSY, HMQC HMBC. Примеры структурного анализа органических соединений по спектрам ЯМР 1H и 13C	2
16	Методы идентификации	Комплексные аналитические методы	Комплексные аналитические ме-тоды (ГХ/МС, ВЭЖХ/МС). Алгоритм структурного анализа Примеры решения задач структурного анализа, имеющих различную степень сложности.	2
			Итого за семестр:	**32**
			Итого:	**32**

4.2 Содержание лабораторных занятий

№ занятия	**Наименование раздела**	**Тема лабораторного занятия**	**Содержание лабораторного занятия** (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	**Количество часов / часов в электронной форме**
7 семестр				
1	Методы выделения	Ректификация.	Изучение работы ректификационной установки.	2
2	Методы выделения	Ректификация.	Изучение работы ректификационной установки.	2
3	Методы выделения	Ректификация.	Изучение работы ректификационной установки.	2
4	Методы выделения	Ректификация.	Расчет параметров процесса непрерывной и периодической ректификации.	2
5	Методы выделения	Ректификация.	Расчет параметров процесса непрерывной и периодической ректификации.	2
6	Методы выделения	Ректификация.	Расчет параметров процесса непрерывной и периодической ректификации.	2
7	Методы выделения	Ректификация.	Ректификация смеси органических растворителей.	2

8	Методы выделения	Ректификация.	Ректификация смеси органических растворителей.	2
9	Методы выделения	Ректификация.	Ректификация смеси органических растворителей.	2
10	Методы выделения	Жидкостная хроматография.	Тонкослойная хроматография. Выбор и оптимизация условий разделения	2
11	Методы выделения	Жидкостная хроматография.	Тонкослойная хроматография. Выбор и оптимизация условий разделения	2
12	Методы выделения	Жидкостная хроматография.	Тонкослойная хроматография. Выбор и оптимизация условий разделения	2
13	Методы выделения	Препаративная жидкостная хроматография.	Колоночная хроматография на силикагеле. Очистка органических соединений	2
14	Методы выделения	Препаративная жидкостная хроматография.	Колоночная хроматография на силикагеле. Очистка органических соединений	2
15	Методы выделения	Препаративная жидкостная хроматография.	Колоночная хроматография на силикагеле. Очистка органических соединений	2
16	Методы выделения	Методы выделения ВЭЖХ.	Изучение работы жидкостного хроматографа. Проведение анализа смеси органических соединений.	2
17	Методы выделения	Методы выделения ВЭЖХ.	Изучение работы жидкостного хроматографа. Проведение анализа смеси органических соединений.	2
18	Методы выделения	Методы выделения ВЭЖХ.	Изучение работы жидкостного хроматографа. Проведение анализа смеси органических соединений.	2
19	Методы выделения	Газо-жидкостная хроматография.	Изучение работы газового хроматографа. Проведение анализа смеси органических соединений.	2
20	Методы выделения	Газо-жидкостная хроматография.	Изучение работы газового хроматографа. Проведение анализа смеси органических соединений.	2
21	Методы выделения	Газо-жидкостная хроматография.	Изучение работы газового хроматографа. Проведение анализа смеси органических соединений.	2
22	Методы идентификации	Инфракрасная спектроскопия.	Изучение работы ИК-Фурье спектрометра. Различные приемы съемки ИК спектров твердых и жидких образцов: в таблетках KBr, на приставке НПВО	2
23	Методы идентификации	Инфракрасная спектроскопия.	Изучение работы ИК-Фурье спектрометра. Различные приемы съемки ИК спектров твердых и жидких образцов: в таблетках KBr, на приставке НПВО	2
24	Методы идентификации	Инфракрасная спектроскопия.	Изучение работы ИК-Фурье спектрометра. Различные приемы съемки ИК спектров твердых и жидких образцов: в таблетках KBr, на приставке НПВО	2

25	Методы идентификации	Инфракрасная спектроскопия.	Съемка и анализ инфракрасных спектров неизвестных образцов органических соединений	2
26	Методы идентификации	Инфракрасная спектроскопия.	Съемка и анализ инфракрасных спектров неизвестных образцов органических соединений	2
27	Методы идентификации	Инфракрасная спектроскопия.	Съемка и анализ инфракрасных спектров неизвестных образцов органических соединений	2
28	Методы идентификации	Масс-спектрометрия.	Изучение работы хромато-масс спектрометра.	2
29	Методы идентификации	Масс-спектрометрия.	Изучение работы хромато-масс спектрометра.	2
30	Методы идентификации	Масс-спектрометрия.	Изучение работы хромато-масс спектрометра.	2
31	Методы идентификации	Масс-спектрометрия.	Проведение качественного анализа образцов органических соединений методом ГХ/МС. Анализ и интерпретация данных масс-спектрометрии: определение молекулярной брутто формулы и структурный анализ	2
32	Методы идентификации	Масс-спектрометрия.	Проведение качественного анализа образцов органических соединений методом ГХ/МС. Анализ и интерпретация данных масс-спектрометрии: определение молекулярной брутто формулы и структурный анализ	2
33	Методы идентификации	Масс-спектрометрия.	Проведение качественного анализа образцов органических соединений методом ГХ/МС. Анализ и интерпретация данных масс-спектрометрии: определение молекулярной брутто формулы и структурный анализ	2
34	Методы идентификации	Масс-спектрометрия.	Проведение количественного анализа образцов органических соединений методом ГХ/МС методами абсолютной калибровки и внутреннего стандарта	2
35	Методы идентификации	Масс-спектрометрия.	Проведение количественного анализа образцов органических соединений методом ГХ/МС методами абсолютной калибровки и внутреннего стандарта	2
36	Методы идентификации	Масс-спектрометрия.	Проведение количественного анализа образцов органических соединений методом ГХ/МС методами абсолютной калибровки и внутреннего стандарта	2
37	Методы идентификации	Спектроскопия ЯМР.	Изучение работы ЯМР-спектрометра. Изучение методов пробоподготовки	2
38	Методы идентификации	Спектроскопия ЯМР.	Изучение работы ЯМР-спектрометра. Изучение методов пробоподготовки	2
39	Методы идентификации	Спектроскопия ЯМР.	Изучение работы ЯМР-спектрометра. Изучение методов пробоподготовки	2

40	Методы идентификации	Спектроскопия ЯМР.	Изучение программного обеспечения для обработки и анализа спектров ЯМР	2
41	Методы идентификации	Спектроскопия ЯМР.	Изучение программного обеспечения для обработки и анализа спектров ЯМР	2
42	Методы идентификации	Спектроскопия ЯМР.	Изучение программного обеспечения для обработки и анализа спектров ЯМР	2
43	Методы идентификации	Спектроскопия ЯМР.	Съемка и анализ спектров ЯМР 1H, 13C, DEPT	2
44	Методы идентификации	Спектроскопия ЯМР.	Съемка и анализ спектров ЯМР 1H, 13C, DEPT	2
45	Методы идентификации	Спектроскопия ЯМР.	Съемка и анализ спектров ЯМР 1H, 13C, DEPT	2
46	Методы идентификации	Проведение структурного анализа с использованием комплекса спектральных методов	Планирование комплекса экспериментов с целью установления структуры соединения. Проведение комплексного анализа спектральной информации.	2
47	Методы идентификации	Проведение структурного анализа с использованием комплекса спектральных методов	Планирование комплекса экспериментов с целью установления структуры соединения. Проведение комплексного анализа спектральной информации.	2
48	Методы идентификации	Проведение структурного анализа с использованием комплекса спектральных методов	Планирование комплекса экспериментов с целью установления структуры соединения. Проведение комплексного анализа спектральной информации.	2
			Итого за семестр:	**96**
			Итого:	**96**

4.3 Содержание практических занятий

№ занятия	**Наименование раздела**	**Тема практического занятия**	**Содержание практического занятия** (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	**Количество часов / часов в электронной форме**
7 семестр				
1	Методы идентификации	ИК-спектроскопия	Функциональный анализ органических соединений, идентификация с использованием ИК-спектроскопии. Методы количественного анализа	2
2	Методы идентификации	ИК-спектроскопия	Функциональный анализ органических соединений, идентификация с использованием ИК-спектроскопии. Методы количественного анализа	2

3	Методы идентификации	Масс-спектрометрия	Определение молекулярной массы и брутто формулы. Основные типы реакций фрагментации органических соединений при электронной ионизации.	2
4	Методы идентификации	Масс-спектрометрия	Определение молекулярной массы и брутто формулы. Основные типы реакций фрагментации органических соединений при электронной ионизации.	2
5	Методы идентификации	Масс-спектрометрия	Установление строения органических соединений	2
6	Методы идентификации	Масс-спектрометрия	Установление строения органических соединений	2
7	Методы идентификации	ЯМР-спектроскопия	Спектроскопия ЯМР 1Н. Проведение анализа по спектру ЯМР 1Н. Определение химических сдвигов, мультиплетности и КССВ в спектрах ЯМР 1Н первого порядка. Отнесение сигналов и описание спектра.	2
8	Методы идентификации	ЯМР-спектроскопия	Спектроскопия ЯМР 1Н. Проведение анализа по спектру ЯМР 1Н. Определение химических сдвигов, мультиплетности и КССВ в спектрах ЯМР 1Н первого порядка. Отнесение сигналов и описание спектра.	2
9	Методы идентификации	ЯМР-спектроскопия	Спектроскопия ЯМР 1Н, Анализ мультиплетов первого порядка	2
10	Методы идентификации	ЯМР-спектроскопия	Спектроскопия ЯМР 1Н, Анализ мультиплетов первого порядка	2
11	Методы идентификации	ЯМР-спектроскопия	Спектроскопия ЯМР 13С. Определение типов углеродных атомов, методы DEPT, APT. Отнесение сигналов и описание спектра.	2
12	Методы идентификации	ЯМР-спектроскопия	Спектроскопия ЯМР 13С. Определение типов углеродных атомов, методы DEPT, APT. Отнесение сигналов и описание спектра.	2
13	Методы идентификации	ЯМР-спектроскопия	Установление строения органических соединений с использованием спектроскопии ЯМР 1Н и 13С.	2
14	Методы идентификации	ЯМР-спектроскопия	Установление строения органических соединений с использованием спектроскопии ЯМР 1Н и 13С.	2
15	Методы идентификации	ЯМР-спектроскопия, Масс-спектрометрия, ИК-спектроскопия	Установление строения органических соединений с использованием комплекса методов: спектроскопия ЯМР 1Н и 13С, масс-спектрометрия, ИК-спектроскопия	2
16	Методы идентификации	ЯМР-спектроскопия, Масс-спектрометрия, ИК-спектроскопия	Установление строения органических соединений с использованием комплекса методов: спектроскопия ЯМР 1Н и 13С, масс-спектрометрия, ИК-спектроскопия	2
			Итого за семестр:	**32**

Итого:	**32**

4.4. Содержание самостоятельной работы

Наименование раздела	**Вид самостоятельной работы**	**Содержание самостоятельной работы** (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	**Количество часов**
7 семестр			
Методы выделения	Подготовка к лабораторным работам и практическим занятиям	Подготовка к лабораторным работам и практическим занятиям	2
Методы выделения	Самостоятельное изучение материала	Препаративная тонкослойная хроматография. Планирование и масштабирование эксперимента, флэш-хроматография	3
Методы идентификации	Подготовка к лабораторным работам и практическим занятиям	Подготовка к лабораторным работам и практическим занятиям	4
Методы идентификации	Самостоятельное изучение материала	Спектроскопия комбинационного рассеяния (Рамановская спектроскопия). Физические основы метода, полосы поглощения важнейших функциональных групп. Инфракрасная и рамановская микроскопия. Основные методы ионизации при атмосферном давлении: ESI, API, APPI, APCI, их преимущества и недостатки, использование для анализа различных классов соединений. Спектроскопия ЯМР прочих ядер со спином 1/2: 15N, 31P, 19F, 29Si. Химические сдвиги важнейших функциональных групп и константы спин-спинового взаимодействия.	10
Методы идентификации	Подготовка к экзамену	Установление строения соединений на основе комплекса спектральных методов: ИК-спектроскопия, масс-спектрометрия и спектроскопия ЯМР.	10
		Итого за семестр:	**29**
		Итого:	**29**

5. Перечень учебной литературы и учебно-методического обеспечения по дисциплине (модулю)

№ п/п	Библиографическое описание	Ресурс НТБ СамГТУ (ЭБС СамГТУ, IPRbooks и т.д.)
Основная литература		
1	Сильверстейн, Р. Спектрометрическая идентификация органических соединений : учеб.: пер.с англ. / Р. Сильверстейн, Ф. Вебстер, Д. Кимл.- М., БИНОМ.Лаб.знаний, 2012.- 557 с.	Электронный ресурс
2	Спектроскопия ядерного магнитного резонанса для химиков : учеб. / Ю. М. Воловенко [и др.].- М., МБФНП, 2011.- 694 с.	Электронный ресурс
Дополнительная литература		
3	Лебедев, А.Т. Масс-спектрометрия в органической химии : учеб.пособие / А. Т. Лебедев.- М., БИНОМ.Лаб.знаний, 2003.- 493 с.	Электронный ресурс
4	Преч, Э. Определение строения органических соединений : Табл.спектр.данных:Пер.с англ. / Э.Преч,Ф.Бюльманн,К.Аффольтер.- М., Мир, 2006М., БИНОМ.Лаб.знаний.- 439 с.	Электронный ресурс

Доступ обучающихся к ЭР НТБ СамГТУ (elib.samgtu.ru) осуществляется посредством электронной информационной образовательной среды университета и сайта НТБ СамГТУ по логину и паролю.

6. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения

При проведении лекционных занятий используется мультимедийное оборудование.

Организовано взаимодействие обучающегося и преподавателя с использованием электронной ин-формационной образовательной среды университета.

№ п/п	Наименование	Производитель	Способ распространения
1	ACDNMRProcessor 12 Academicedition	ACD (Зарубежный)	Лицензионное
2	Xcalibur v 3.1	Thermo Fischer Scientific (Зарубежный)	Свободно распространяемое
3	Lab Solutions	Shimadzu (Зарубежный)	Лицензионное
4	JeolDelta	Jeol (Зарубежный)	Лицензионное
5	MS WindowsXP	MS (Зарубежный)	Лицензионное

7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем

№ п/п	Наименование	Краткое описание	Режим доступа
1	American Chemical Society (ACS)	www.pubs.acs.org	Ресурсы открытого доступа
2	портал химического образования России	http://www.chem.msu.su	Ресурсы открытого доступа

3	eLIBRARY.ru	http://www.eLIBRARY.ru/	Российские базы данных ограниченного доступа
4	ScienceDirect - 4 коллекции: Chemistry, Engineering, Materials Science, Physics and Astronomy	http://www.sciencedirect.com/	Зарубежные базы данных ограниченного доступа
5	Scopus - база данных рефератов и цитирования	http://www.scopus.com/	Зарубежные базы данных ограниченного доступа
6	РОСПАТЕНТ	http://www1.fips.ru/wps/wcm/connect/content_ru/ru	Ресурсы открытого доступа
7	Reaxys - база структурного поиска по химии.	http://www.reaxys.com/	Зарубежные базы данных ограниченного доступа
8	SpringerLink - химия и материаловедение, компьютерные науки, биологические науки, бизнес и экономика, экология, инженерия, гуманитарные и социологические науки, математика и статистика, медицина, физика и астрономия, архитектура и дизайн.	http://link.springer.com/	Зарубежные базы данных ограниченного доступа

8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Лекционные занятия

Лекционная аудитория, оборудованная мультимедийными средствами обучения; оснащенная учебной мебелью: столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя; доска (ауд. № 30, 27)

Практические занятия

Аудитория, оборудованная мультимедийными средствами обучения; оснащенная учебной

мебелью: столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя; доска (ауд. № 30, 27)

Лабораторные занятия

Лаборатория "Исследование физико-химических свойств веществ и материалов", оборудованная спектрометром ЯМР (ауд. №2)

Самостоятельная работа

Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом к электронной информационно-образовательной среде СамГТУ:

- читальный зал НТБ СамГТУ (ауд. 200 корпус № 8; ауд. 125 корпус № 1; ауд. 41, 31, 34, 35 Главный корпус библиотеки, ауд. 83а, 414, 416, 0209 АСА СамГТУ; ауд. 401 корпус №10);
- компьютерные классы (ауд. 208, 210 корпус № 8).

9. Методические материалы

Методические рекомендации при работе на лекции

До лекции студент должен просмотреть учебно-методическую и научную литературу по теме лекции с тем, чтобы иметь представление о проблемах, которые будут разбираться в лекции.

Перед началом лекции обучающимся сообщается тема лекции, план, вопросы, подлежащие рассмотрению, доводятся основные литературные источники. Весь учебный материал, сообщаемый преподавателем, должен не просто прослушиваться. Он должен быть активно воспринят, т.е. услышан, осмыслен, понят, зафиксирован на бумаге и закреплен в памяти. Приступая к слушанию нового учебного материала, полезно мысленно установить его связь с ранее изученным. Следя за техникой чтения лекции (акцент на существенном, повышение тона, изменение ритма, пауза и т.п.), необходимо вслед за преподавателем уметь выделять основные категории, законы и определять их содержание, проблемы, предполагать их возможные решения, доказательства и выводы. Осуществляя такую работу, можно значительно облегчить себе понимание учебного материала, его конспектирование и дальнейшее изучение.

Конспектирование лекции позволяет обработать, систематизировать и лучше сохранить полученную информацию с тем, чтобы в будущем можно было восстановить в памяти основные, содержательные моменты. Типичная ошибка, совершаемая обучающимся, дословное конспектирование речи преподавателя. Как правило, при записи «слово в слово» не остается времени на обдумывание, анализ и синтез информации. Отбирая нужную информацию, главные мысли, проблемы, решения и выводы, необходимо сокращать текст, строить его таким образом, чтобы потом можно было легко в нем разобраться. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых можно будет делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. С окончанием лекции работа над конспектом не может считаться завершенной. Нужно еще восстановить отдельные места, проверить, все ли понятно, уточнить что-то на консультации и т.п. с тем, чтобы конспект мог быть использован в процессе подготовки к практическим занятиям, зачету, экзамену. Конспект лекции –

незаменимый учебный документ, необходимый для самостоятельной работы.

Методические рекомендации при подготовке и работе на практическом занятии

Практические занятия по дисциплине проводятся в целях выработки практических умений и приобретения навыков в решении профессиональных задач.

Рекомендуется следующая схема подготовки к практическому занятию:

1. ознакомление с планом практического занятия, который отражает содержание предложенной темы;
2. проработка конспекта лекции;
3. чтение рекомендованной литературы;
4. подготовка ответов на вопросы плана практического занятия;
5. выполнение тестовых заданий, задач и др.

Подготовка обучающегося к практическому занятию производится по вопросам, разработанным для каждой темы практических занятий и (или) лекций. В процессе подготовки к практическим занятиям, необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной литературы.

Работа студентов во время практического занятия осуществляется на основе заданий, которые выдаются обучающимся в начале или во время занятия. На практических занятиях приветствуется активное участие в обсуждении конкретных ситуаций, способность на основе полученных знаний находить наиболее эффективные решения поставленных проблем, уметь находить полезный дополнительный материал по тематике занятий. Обучающимся необходимо обращать внимание на основные понятия, алгоритмы, определять практическую значимость рассматриваемых вопросов. На практических занятиях обучающиеся должны уметь выполнить расчет по заданным параметрам или выработать определенные решения по обозначенной проблеме. Задания могут быть групповые и индивидуальные. В зависимости от сложности предлагаемых заданий, целей занятия, общей подготовки обучающихся преподаватель может подсказать обучающимся алгоритм решения или первое действие, или указать общее направление рассуждений. Полученные результаты обсуждаются с позиций их адекватности или эффективности в рассмотренной ситуации.

Методические рекомендации при работе на лабораторном занятии

Проведение лабораторной работы делится на две условные части: теоретическую и практическую.

Необходимыми структурными элементами занятия являются проведение лабораторной работы, проверка усвоенного материала, включающая обсуждение теоретических основ выполняемой работы.

Перед лабораторной работой, как правило, проводится технико-теоретический инструктаж по использованию необходимого оборудования. Преподаватель корректирует деятельность обучающегося в процессе выполнения работы (при необходимости). После завершения лабораторной работы подводятся итоги, обсуждаются результаты деятельности.

Возможны следующие формы организации лабораторных работ: фронтальная, групповая и индивидуальная. При фронтальной форме выполняется одна и та же работа (при этом возможны различные варианты заданий). При групповой форме работа выполняется группой (командой). При индивидуальной форме обучающимися выполняются индивидуальные работы.

По каждой лабораторной работе имеются методические указания по их выполнению, включающие необходимый теоретический и практический материал, содержащие элементы и последовательную инструкцию по проведению выбранной работы, индивидуальные варианты заданий, требования и форму отчётности по данной работе.

Методические рекомендации по выполнению самостоятельной работы

Организация самостоятельной работы обучающихся ориентируется на активные методы овладения знаниями, развитие творческих способностей, переход от поточного к индивидуализированному обучению с учетом потребностей и возможностей обучающегося.

Самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и Интернета является наиболее эффективным методом получения

дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала. Все новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить наизусть и внести в глоссарий, который целесообразно вести с самого начала изучения курса.

Самостоятельная работа реализуется:

- непосредственно в процессе аудиторных занятий;
- на лекциях, практических занятиях;
- в контакте с преподавателем вне рамок расписания;
- на консультациях по учебным вопросам, в ходе творческих контактов, при ликвидации задолженностей, при выполнении индивидуальных заданий и т.д.;
- в библиотеке, дома, на кафедре при выполнении обучающимся учебных и практических задач.

Эффективным средством осуществления обучающимся самостоятельной работы является электронная информационно-образовательная среда университета, которая обеспечивает доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик, к изданиям электронных библиотечных систем.

10. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

Фонд оценочных средств представлен в приложении № 1.

Приложение 1 к рабочей программе дисциплины
Б1.В.04 «Современные методы идентификации и выделения органических соединений»

Фонд оценочных средств
по дисциплине
Б1.В.04 «Современные методы идентификации и выделения органических соединений»

Код и направление подготовки (специальность)	04.05.01 Фундаментальная и прикладная химия
Направленность (профиль)	Органическая химия
Квалификация	Химик. Преподаватель химии.
Форма обучения	Очная
Год начала подготовки	2022
Институт / факультет	Химико-технологический факультет (ХТФ)
Выпускающая кафедра	кафедра "Органическая химия"
Кафедра-разработчик	кафедра "Органическая химия"
Объем дисциплины, ч. / з.е.	252 / 7
Форма контроля (промежуточная аттестация)	Экзамен

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (знать, уметь, владеть, соотнесенные с индикаторами достижения компетенции)
Профессиональные компетенции			
Не предусмотрено	ПК-1 Способен планировать работу и выбирать адекватные методы решения научно-исследовательских задач в выбранной области химии, химической технологии или смежных с химией науках	ПК-1.1 Выбирает экспериментальные и расчетно-теоретические методы решения поставленной задачи исходя из имеющихся материальных и временных ресурсов	Владеть Экспериментальными и расчетно-теоретическими методами получения структурной информации
			Знать Методы установления строения органических соединений
			Уметь Планировать методы анализа при проведении синтеза и анализа продуктов реакции.
		ПК-1.2 Составляет общий план исследования и детальные планы отдельных стадий	Уметь выбирать экспериментальные и расчетно-теоретические методы решения поставленной задачи исходя из имеющихся материальных и временных ресурсов
	ПК-10 Способен проводить научный эксперимент в области синтеза и анализа органических веществ, обрабатывать и грамотно интерпретировать его результаты	ПК-10.3 Применяет на практике принципы рационального создания лекарственных веществ	Уметь применять современные подходы к оптимизации и рационализации многостадийных синтетических последовательностей
		ПК-10.4 Вырабатывает стратегию поиска структурных прототипов лекарственных веществ (соединения-лидера) с учетом требований к его структуре и возможных ограничениях	Уметь применять методы структурного поиска, расчетно-теоретические методы и выявлять зависимости структура-свойство

	ПК-2 Способен проводить патентно-информационные исследования в выбранной области химии и/или смежных наук	ПК-2.1 Проводит поиск специализированной информации в патентно-информационных базах данных	Владеть Навыками использования патентно-информационных баз данных
			Знать Основные патентно-информационные базы данных
			Уметь Пользоваться патентно-информационными базами
		ПК-2.2 Анализирует и обобщает результаты патентного поиска по тематике проекта в выбранной области химии (химической технологии)	Владеть приемами поиска и анализа необходимой информации в патентно-информационных базах данных
			Знать Методы поиска и анализа необходимой информации в патентно-информационных базах данных
			Уметь Анализировать и обобщать литературную информацию
	ПК-4 Способен определять способы, методы и средства решения прикладных задач в рамках НИР и НИОКР	ПК-4.1 Готовит детальные планы отдельных стадий прикладных НИР и НИОКР	Владеть Навыками планирования стратегии синтеза, выделения и анализа органических соединений
			Знать Основные физические и физико-химические методы анализа, выделения и идентификации органических соединений
			Уметь Разрабатывать стратегию аналитического сопровождения синтеза, выделения и идентификации продуктов реакции
		ПК-4.2 Предлагает технические средства и методы испытаний (из набора имеющихся) для решения поставленных задач в рамках прикладных НИР и НИОКР	Владеть Приемами комбинирования доступных аналитических методов для решения поставленной задачи
			Знать Инструментальные методы анализа и идентификации
			Уметь Использовать имеющийся комплекс методов для получения наиболее полной качественной и количественной информации об объекте.

		ПК-4.3 Проводит испытания инновационной продукции	Владеть Навыками работы с современным аналитическим оборудованием
			Знать Методы физико-химические методы качественного и количественного анализа
			Уметь Использовать аналитическое оборудование для аналитического сопровождения синтеза и анализа полученных продуктов реакции
	ПК-8 Способен планировать стратегию решения задач по определению структуры, идентификации и исследованию реакционной способности органических соединений	ПК-8.3 Использует теоретические представления для прогноза и последующей интерпретации свойств различных систем, исходя из их состава, строения, пространственных структур молекул	Владеть теоретическими представлениями о зависимости физико-химических свойств веществ от их состава, структуры и пространственного строения
			Знать подходы к прогнозированию физико-химических свойств новых органических соединений
			Уметь выявлять структурные особенности органических соединений, отвечающие за определенные физико-химические свойства вещества в целом
		ПК-8.4 Использует знания о типовых экспериментальных и расчётных методах органической химии для планирования и реализации задач исследования органических молекул	Знать типовые экспериментальные и расчетно-теоретические методы органической химии, применяемые в для прогнозирования физико-химических свойств органических соединений
Универсальные компетенции			
Системное и критическое мышление	УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.1 Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними	Уметь анализировать проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними
		УК-1.2 Определяет пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, и проектирует процессы по их устранению	Уметь определять пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, и проектировать процессы по их устранению

		УК-1.3 Критически оценивает надежность источников информации, работает с противоречивой информацией из разных источников	Уметь критически оценивать надежность источников информации, работать с противоречивой информацией из разных источников
		УК-1.4 Разрабатывает и содержательно аргументирует стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов	Уметь разрабатывать и содержательно аргументировать стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов

Матрица соответствия оценочных средств запланированным результатам обучения

Код индикатора достижения компетенции	Результаты обучения	Оценочные средства	Текущий контроль успеваемости	Промежуточная аттестация
Методы выделения				
ПК-1.1 Выбирает экспериментальные и расчетно-теоретические методы решения поставленной задачи исходя из имеющихся материальных и временных ресурсов	**Знать** Методы установления строения органических соединений	Экзамен	Нет	Да
	Владеть Экспериментальными и расчетно-теоретическими методами получения структурной информации	Контрольная работа №1	Да	Нет
	Уметь Планировать методы анализа при проведении синтеза и анализа продуктов реакции.	отчет по лабораторным работам	Да	Нет
ПК-1.2 Составляет общий план исследования и детальные планы отдельных стадий	**Знать** Методы выделения органических соединений	Экзамен	Нет	Да
	Владеть Навыками планирования методов выделения продуктов реакции с учетом их природы и особенностей процесса.	Контрольная работа №1	Да	Нет
	Уметь Планировать способы выделения продуктов на различных этапах синтеза	отчет по лабораторным работам	Да	Нет
ПК-10.3 Применяет на практике принципы рационального создания лекарственных веществ	**Уметь** применять на практике принципы рационализации и оптимизации синтетических последовательностей	Отчет по лабораторной работе	Да	Нет
ПК-10.4 Вырабатывает стратегию поиска структурных прототипов лекарственных веществ (соединения-лидера) с учетом требований к его структуре и возможных ограничениях	**Уметь** вырабатывать стратегию поиска структурных прототипов лекарственных веществ (соединения-лидера) с учетом требований к его структуре и возможных ограничениях	Экзамен	Нет	Да
ПК-2.1 Проводит поиск специализированной информации в патентно-информационных базах данных	**Уметь** Пользоваться патентно-информационными базами	Отчет по лабораторной работе	Да	Нет
	Знать Основные патентно-информационные базы данных	Отчет по лабораторной работе	Да	Нет
	Владеть Навыками использования патентно-информационных баз данных	Отчет по лабораторной работе	Да	Нет

ПК-2.2 Анализирует и обобщает результаты патентного поиска по тематике проекта в выбранной области химии (химической технологии)	**Владеть** приемами поиска и анализа необходимой информации в патентно-информационных базах данных	Отчет по лабораторной работе	Да	Нет
	Знать Методы поиска и анализа необходимой информации в патентно-информационных базах данных	Экзамен	Нет	Да
	Уметь Анализировать и обобщать литературную информацию	Отчет по лабораторной работе	Да	Нет
ПК-4.1 Готовит детальные планы отдельных стадий прикладных НИР и НИОКР	**Уметь** Разрабатывать стратегию аналитического сопровождения синтеза, выделения и идентификации продуктов реакции	Экзамен	Нет	Да
	Знать Основные физические и физико-химические методы анализа, выделения и идентификации органических соединений	Экзамен	Нет	Да
	Владеть Навыками планирования стратегии синтеза, выделения и анализа органических соединений	Контрольная работа №2	Да	Нет
ПК-4.2 Предлагает технические средства и методы испытаний (из набора имеющихся) для решения поставленных задач в рамках прикладных НИР и НИОКР	**Владеть** Приемами комбинирования доступных аналитических методов для решения поставленной задачи	Контрольная работа №2	Да	Нет
	Знать Инструментальные методы анализа и идентификации	Экзамен	Нет	Да
	Уметь Использовать имеющийся комплекс методов для получения наиболее полной качественной и количественной информации об объекте.	Отчет по лабораторной работе	Да	Нет
ПК-4.3 Проводит испытания инновационной продукции	**Владеть** Навыками работы с современным аналитическим оборудованием	Отчет по лабораторной работе	Да	Нет
	Знать физико-химические методы качественного и количественного анализа	Экзамен	Нет	Да
	Уметь Использовать аналитическое оборудование для аналитического сопровождения синтеза и анализа полученных продуктов реакции	Отчет по лабораторной работе	Да	Нет
ПК-8.3 Использует теоретические представления для прогноза и последующей интерпретации свойств различных систем, исходя из их состава, строения, пространственных структур молекул	**Уметь** использовать теоретические представления для прогноза и последующей интерпретации свойств различных систем, исходя из их состава, строения, пространственных структур молекул	Контрольная работа №1	Да	Нет
ПК-8.4 Использует знания о типовых экспериментальных и расчётных методах органической химии для планирования и реализации задач исследования органических молекул	**Уметь** использовать знания о типовых экспериментальных и расчётных методах органической химии для планирования и реализации задач исследования органических молекул	Контрольная работа №2	Да	Нет

УК-1.1 Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними	**Уметь** анализировать проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними	Экзамен	Нет	Да
УК-1.2 Определяет пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, и проектирует процессы по их устранению	**Уметь** определять пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, и проектировать процессы по их устранению	Экзамен	Нет	Да
УК-1.3 Критически оценивает надежность источников информации, работает с противоречивой информацией из разных источников	**Уметь** критически оценивать надежность источников информации, работать с противоречивой информацией из разных источников	Отчет по лабораторной работе	Да	Нет
УК-1.4 Разрабатывает и содержательно аргументирует стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов	**Уметь** разрабатывать и содержательно аргументировать стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов	Экзамен	Нет	Да
Методы идентификации				
ПК-1.1 Выбирает экспериментальные и расчетно-теоретические методы решения поставленной задачи исходя из имеющихся материальных и временных ресурсов	**Уметь** Планировать методы анализа при проведении синтеза и анализа продуктов реакции.	Отчет по лабораторной работе	Да	Нет
	Знать Методы установления строения органических соединений	Экзамен	Да	Нет
	Владеть Экспериментальными и расчетно-теоретическими методами получения структурной информации	Экзамен	Да	Нет
ПК-1.2 Составляет общий план исследования и детальные планы отдельных стадий	**Знать** Методы выделения органических соединений	Экзамен	Нет	Да
	Владеть Навыками планирования методов выделения продуктов реакции с учетом их природы и особенностей процесса.	Отчет по лабораторной работе	Да	Нет
	Уметь Планировать способы выделения продуктов на различных этапах синтеза	Отчет по лабораторной работе	Да	Нет
ПК-10.3 Применяет на практике принципы рационального создания лекарственных веществ	**Уметь** применять на практике принципы рационализации и оптимизации синтетических последовательностей	Экзамен	Нет	Да

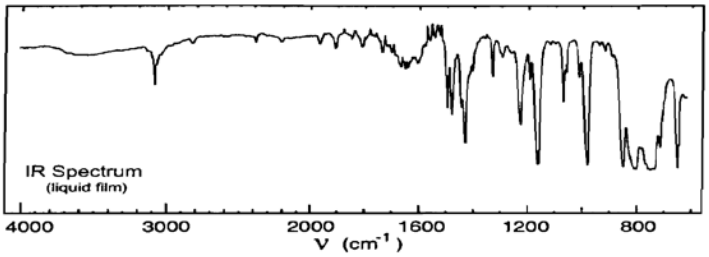
ПК-10.4 Вырабатывает стратегию поиска структурных прототипов лекарственных веществ (соединения-лидера) с учетом требований к его структуре и возможных ограничениях	**Уметь** вырабатывать стратегию поиска структурных прототипов лекарственных веществ (соединения-лидера) с учетом требований к его структуре и возможных ограничениях	Экзамен	Нет	Да
ПК-2.1 Проводит поиск специализированной информации в патентно-информационных базах данных	**Владеть** Навыками использования патентно-информационных баз данных	Отчет по лабораторной работе	Да	Нет
	Знать Основные патентно-информационные базы данных	Отчет по лабораторной работе	Да	Нет
	Уметь Пользоваться патентно-информационными базами	Отчет по лабораторной работе	Да	Нет
ПК-2.2 Анализирует и обобщает результаты патентного поиска по тематике проекта в выбранной области химии (химической технологии)	**Уметь** Анализировать и обобщать литературную информацию	Контрольная работа №2	Да	Нет
	Знать Методы поиска и анализа необходимой информации в патентно-информационных базах данных	Отчет по лабораторной работе	Да	Нет
	Владеть приемами поиска и анализа необходимой информации в патентно-информационных базах данных	Отчет по лабораторной работе	Нет	Нет
ПК-4.1 Готовит детальные планы отдельных стадий прикладных НИР и НИОКР	**Владеть** Навыками планирования стратегии синтеза, выделения и анализа органических соединений	Экзамен	Нет	Да
	Уметь Разрабатывать стратегию аналитического сопровождения синтеза, выделения и идентификации продуктов реакции	Контрольная работа №2	Да	Нет
	Знать Основные физические и физико-химические методы анализа, выделения и идентификации органических соединений	Экзамен	Нет	Да
ПК-4.2 Предлагает технические средства и методы испытаний (из набора имеющихся) для решения поставленных задач в рамках прикладных НИР и НИОКР	**Знать** Инструментальные методы анализа и идентификации	Экзамен	Нет	Да
	Уметь Использовать имеющийся комплекс методов для получения наиболее полной качественной и количественной информации об объекте.	Отчет по лабораторной работе	Да	Нет
	Владеть Приемами комбинирования доступных аналитических методов для решения поставленной задачи	Отчет по лабораторной работе	Да	Нет
ПК-4.3 Проводит испытания инновационной продукции	**Уметь** Использовать аналитическое оборудование для аналитического сопровождения синтеза и анализа полученных продуктов реакции	Отчет по лабораторной работе	Да	Нет

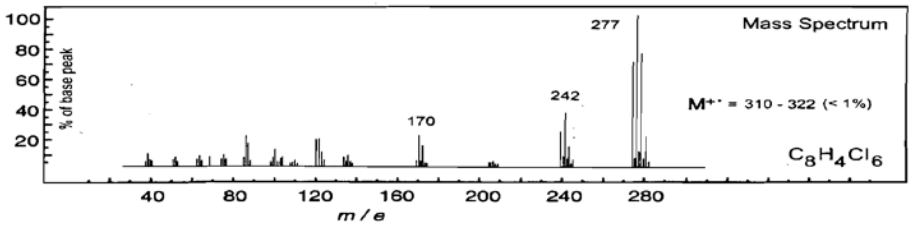
	Владеть Навыками работы с современным аналитическим оборудованием	Отчет по лабораторной работе	Да	Нет
	Знать физико-химические методы качественного и количественного анализа	Экзамен	Нет	Да
ПК-8.3 Использует теоретические представления для прогноза и последующей интерпретации свойств различных систем, исходя из их состава, строения, пространственных структур молекул	**Уметь** использовать теоретические представления для прогноза и последующей интерпретации свойств различных систем, исходя из их состава, строения, пространственных структур молекул	Экзамен	Нет	Да
ПК-8.4 Использует знания о типовых экспериментальных и расчётных методах органической химии для планирования и реализации задач исследования органических молекул	**Уметь** использовать знания о типовых экспериментальных и расчётных методах органической химии для планирования и реализации задач исследования органических молекул	Экзамен	Нет	Да
УК-1.1 Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними	**Уметь** анализировать проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними	Отчет по лабораторной работе	Да	Нет
УК-1.2 Определяет пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, и проектирует процессы по их устранению	**Уметь** определять пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, и проектировать процессы по их устранению	Экзамен	Нет	Да
УК-1.3 Критически оценивает надежность источников информации, работает с противоречивой информацией из разных источников	**Уметь** критически оценивать надежность источников информации, работать с противоречивой информацией из разных источников	Экзамен	Нет	Да
УК-1.4 Разрабатывает и содержательно аргументирует стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов	**Уметь** разрабатывать и содержательно аргументировать стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов	Экзамен	Нет	Да

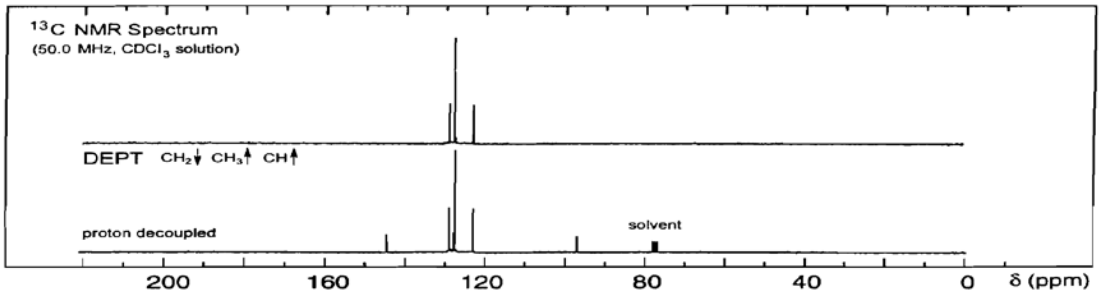
Примерная структура билета

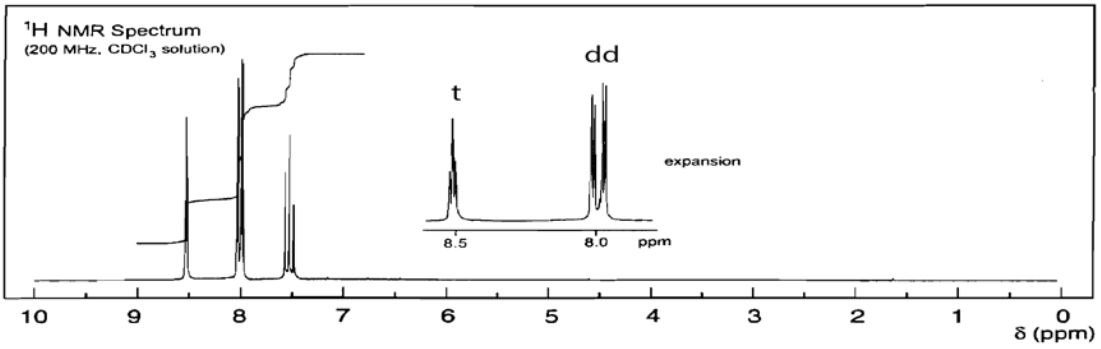
Минобрнауки России
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«САМАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра «Органическая химия»
ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1
по дисциплине ***«Современные методы идентификации и выделения органических соединений»***
С помощью приведенных спектральных данных установите строение соединения и выполните отнесение сигналов в спектрах ЯМР ^{1}H и ^{13}C









Для направления 04.05.01 фундаментальная и прикладная химия. Семестр 7

Составитель:
_____ ФИО
«____» _____ 20__ года

Заведующий кафедрой
_____ ФИО
«____» _____ 20__ года

Примерная структура контрольных работ

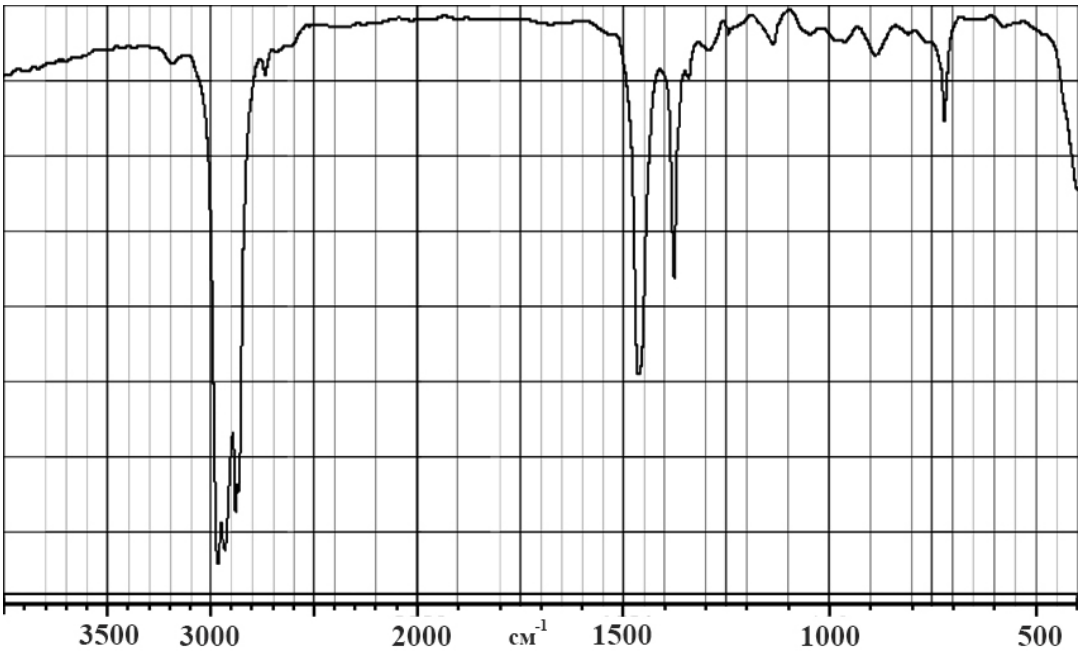
МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«САМАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

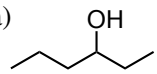
КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА №1

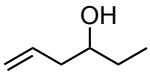
БИЛЕТ № 1

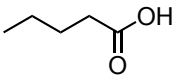
по дисциплине ***«Современные методы идентификации и выделения органических соединений»***
Направление 04.03.01 Факультет ХТФ Семестр 7

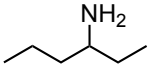
1. Определите какому из соединений принадлежит приведенный ИК-спектр:



а) 

б) 
в) 

г) 

д) 

Используя корреляционные таблицы ИК-спектроскопии, укажите все характеристичные полосы поглощения для структурных фрагментов данного соединения, присутствующие в ИК-спектре.

Составил _____ Ф.И.О.
подпись

«__» _____ г.

Утверждаю:
Зав. кафедрой _____ подпись
Ф.И.О.

«__» _____ г.

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«САМАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

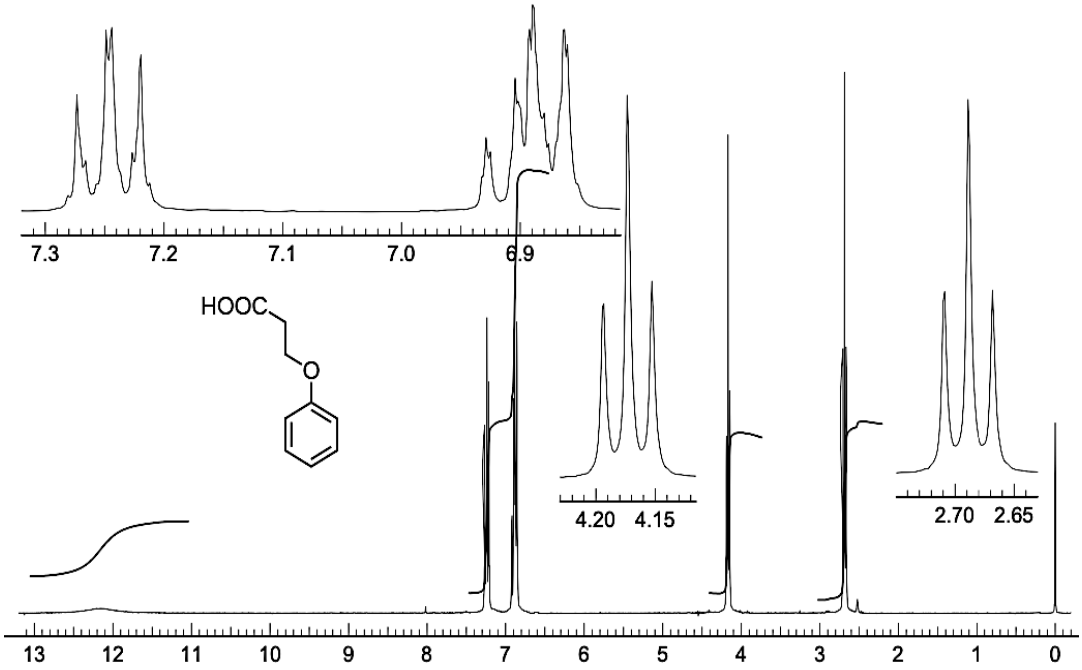
САМАРСКИЙ ПОЛИТЕХ
Опорный университет

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА №1

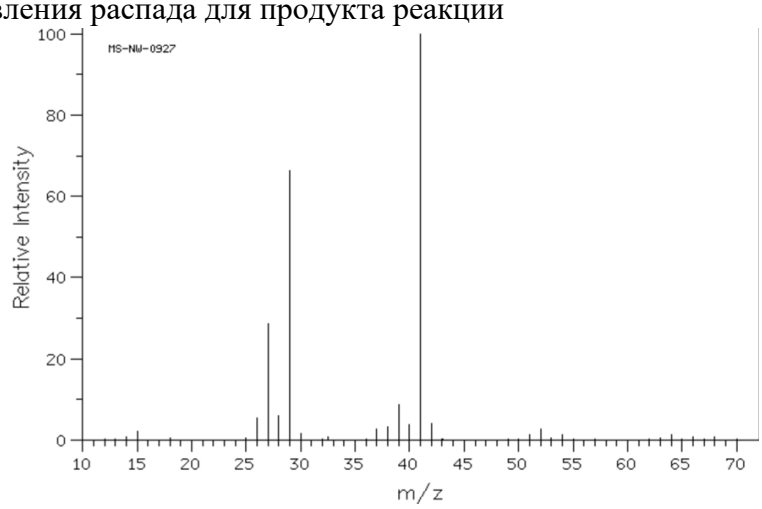
БИЛЕТ № 2

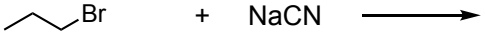
по дисциплине ***«Современные методы идентификации и выделения органических соединений»***
Направление 04.03.01 Факультет ХТФ Семестр 7

1. Соотнесите сигналы, присутствующие в ^{1}H ЯМР спектре для указанной структуры органического соединения



2. Напишите вероятные направления распада для продукта реакции





Составил _____ _____
подпись Ф.И.О.

«__» _____ г.

Утверждаю:
Зав. кафедрой _____ _____
подпись Ф.И.О.

«__» _____ г.

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций

Приводятся методические рекомендации и критерии оценивания заданий или иных материалов, указанных в предыдущем разделе.

Если оценивание заданий проводится в балльной системе, необходимо перевести баллы в применяемую в СамГТУ систему оценивания: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно», «зачтено», «не зачтено».

Критерии оценивания результатов обучения:

Оценка «неудовлетворительно»

фрагментарное знание предмета, отсутствие умений и навыков применения методов и подходов изучаемой дисциплины при решении учебных задач.

Оценка «удовлетворительно»

несистематизированные знания предмета, частично сформированные умения и навыки применения методов и подходов изучаемой дисциплины при решении учебных задач.

Оценка «хорошо»

в целом, сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания предмета, умение применять методы и подходы изучаемой дисциплины при решении учебных и практических задач с минимальным количеством ошибок непринципиального характера, наличие навыков применения методов и подходов изучаемой дисциплины при решении учебных и практических задач.

Оценка «отлично»

сформированные и систематизированные знания предмета, сформированные умения и навыки применения методов и подходов изучаемой дисциплины при решении учебных и практических задач.