

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«КРАСНОЯРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В.П. Астафьева»
(КГПУ им. В.П. Астафьева)

Кафедра биологии, химии и методики обучения

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

Программа подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре:

1.4.3. Органическая химия

Красноярск 2026

Рабочая программа дисциплины «Органическая химия» составлена доктором химических наук, профессором кафедры биологии, химии и методики обучения Л.М. Горностаевым, кандидатом химических наук, доцентом кафедры биологии, химии и методики обучения О.И. Фоминых

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры биологии, химии и методики обучения

Протокол № 8 от «08» мая 2024 г.

Рабочая программа дисциплины актуализирована и утверждена на заседании выпускающей кафедры биологии, химии и методики обучения

Протокол № 9 от «07» мая 2025 г., протокол № 9 от «06» мая 2026 г.

Заведующий кафедрой

Антипова Е.М.

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

1. Место дисциплины в структуре ОП

Программа дисциплины разработана в соответствии с Федеральным законом «Об образовании в РФ» от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ; Постановлением Правительства Российской Федерации от 30 ноября 2021 г. №2122 «Об утверждении Положения о подготовке научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре)»; Приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 20 октября 2021 г. №951 «Об утверждении федеральных государственных требований к структуре программ подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре), условиям их реализации, срокам освоения этих программ с учетом различных форм обучения, образовательных технологий и особенностей отдельных категорий аспирантов (адъюнктов)»; нормативно-правовыми документами, регламентирующими процесс подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре в КГПУ им. В.П. Астафьева по программам аспирантуры.

Место дисциплины в учебном плане. Дисциплина «Органическая химия» относится к обязательной дисциплине учебного плана образовательной программы аспирантуры. Изучается в 5–6 семестре.

2. Объем дисциплины и виды учебной работы

Трудоемкость дисциплины составляет 6 з.е. (216 часов). Включает контактную работу с преподавателем в форме занятий лекционного и практического типа 32 ч. / 0,89 з.е. На самостоятельную работу отводится 184 часов / 5,11 з.е.

3. Цели освоения дисциплины

Цель – формирование навыков самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области органической химии, тонкого органического синтеза; знание структуры, свойств и механизмов химических реакций основных классов органических соединений; знание основных современных физико-химических методов анализа структуры органических соединений; владение основными концепциями и современными теоретическими принципами органической химии.

4. Планируемые результаты обучения

Изучение дисциплины «Органическая химия» способствует развитию у аспирантов следующих образовательных результатов:

Планируемые результаты обучения

Задачи освоения дисциплины	Планируемые образовательные результаты
Развивать способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в области органической химии	<i>Знает:</i> предмет и объекты органической химии; историю открытия органических соединений; место органической химии в ряду других химических и естественно-научных дисциплин; влияние органической химии на научно-технический прогресс и экологическую обстановку. <i>Умеет:</i> самостоятельно работать с учебной, научной и справочной литературой. <i>Владеет:</i> умениями устанавливать причинно-следственные связи успехов в области органической химии и научно-технического прогресса и влияние их на другие сферы естественно-научных дисциплин.
Развивать способность организовать работу исследовательского коллектива в области органической химии	<i>Знает:</i> основы организации исследовательской работы. <i>Умеет:</i> выбирать и применять в профессиональной деятельности экспериментальные и расчетно-теоретические методы исследования. <i>Владеет:</i> навыками планирования научного исследования, анализа получаемых результатов и формулировки выводов.
Развивать способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерирование новых идей при решении исследовательских и практических задач	<i>Знает:</i> методы критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методы генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях. <i>Умеет:</i> при решении исследовательских и практических задач генерировать новые

	идеи, поддающиеся операционализации исходя из наличных ресурсов и ограничений. <i>Владеет:</i> навыками критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях.
Развивать способность у аспирантов планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития в области знаний органической химии	<i>Знает:</i> содержание процесса целеполагания профессионального и личностного развития, его особенности и способы реализации при решении профессиональных задач, связанных с преподавательской и научно-исследовательской деятельностью. <i>Умеет:</i> формулировать цели личностного и профессионального развития и условия их достижения, связанных с преподавательской и научно-исследовательской деятельностью. <i>Владеет:</i> приемами и технологиями целеполагания, целереализации и оценки результатов деятельности по решению профессиональных задач.
Формировать способность использовать теоретические и методологические знания, результаты научно-исследовательской деятельности в области органической химии в педагогической деятельности по основным образовательным программам высшего образования	<i>Знает:</i> основные способы получения, применения, электронное строение, изомерию основных классов органических соединений, физические и химические свойства веществ. <i>Умеет:</i> составлять структурные и пространственные формулы соединений, относящихся к основным классам органических веществ по их названиям и составлять их названия по формулам в соответствии с номенклатурой ИЮПАК и рациональной номенклатурой; составлять электронное строение и структурную формулу большинства основных

	органических соединений. <i>Владеет:</i> приемами прогнозирования свойств веществ в зависимости от их строения.
Формировать способность использовать углубленные знания теоретических и методологических основ органической химии в постановке и решении инновационных задач, связанных с получением органических веществ, их практическим применением и реакционной способности	<i>Знает:</i> основные типы органических реакций, их механизмы. <i>Умеет:</i> предсказывать результаты предложенных последовательностей химических реакций, т.е. определять строение конечных продуктов и способов их выделения. <i>Владеет:</i> умениями устанавливать причинно-следственные связи строения вещества и его роли в химической реакции.

5. Контроль результатов освоения дисциплины. Решение заданий по использованию физико-химических методов установления структуры новых органических веществ, их реакционной способности.

6. Перечень образовательных технологий, используемых при освоении дисциплины, в том числе и дистанционные.

1) Современное традиционное обучение (лекционно-семинарская система).

2) Педагогические технологии на основе дидактического совершенствования и реконструирования материала: Технология модульного обучения.

3) Альтернативные технологии: Технология продуктивного обучения. Технология мастерских.

1. Организационно-методические документы
1.1. Технологическая карта обучения дисциплине

(общая трудоемкость 6 з.е.)

Наименование разделов и тем дисциплины	Всего часов	Контактные	Лекции	Лабораторные	Практические занятия	Самостоятельная работа
Раздел 1. Полициклические азотистые гетероциклические соединения	72	12	4		8	60
<i>Тема 1.1. Полициклические азотистые гетероциклические соединения</i>	18	3	1		2	15
<i>Тема 1.2. 2,2-Дигидрокси-1,3-индандион (нингидрин) в синтезе полициклических азотистых гетероциклических соединений</i>	18	3	1		2	15
<i>Тема 1.3. Реакции хиноидных соединений с нингидрином</i>	18	3	1		2	15
<i>Тема 1.4. Реакции аминокхиноидных соединений с нингидрином</i>	18	3	1		2	15
Раздел 2. Физико-химические методы в исследовании азотистых хиноидных соединений	144	20	6		14	124
<i>Тема 2.1. Элементный анализ</i>	19	2	1		1	17
<i>Тема 2.2. УФ- спектроскопия</i>	23	5	1		4	18
<i>Тема 2.3 ИК-спектроскопия</i>	21	3	1		2	18
<i>Тема 2.4. ЯМР ¹H - спектроскопия</i>	21	3	1		2	18
<i>Тема 2.5. ЯМР ¹³C - спектроскопия</i>	21	3	1		2	18
<i>Тема 2.6. Масс-спектрометрия, масс-спектрометрия высокого разрешения</i>	19	2	1		1	17
<i>Тема 2.7. Хроматография в органической синтезе</i>	20	2	-		2	18
ИТОГО	216	32	10		22	184

1.2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Раздел 1. Полициклические азотистые гетероциклические соединения

Тема 1.1. Полициклические азотистые гетероциклические соединения

Номенклатура гетероциклов. Ароматичность гетероциклов. Электронное строение гетероциклов. Полициклические азотистые гетероциклические соединения (индол, карбазол, хинолин, изохинлин, акридин, индолизин)

Тема 1.2. 2,2-Дигидрокси-1,3-индандион (нингидрин) в синтезе полициклических азотистых гетероциклических соединений

2,2-Дигидрокси-1,3-индандион (нингидрин): открытие, получение и свойства. 2,2-Дигидрокси-1,3-индандион в синтезе азотистых гетероциклов. Реакции нингидрина с енаминами. Трехкомпонентные реакции нингидрина с различными хинонами.

Тема 1.3. Реакции хиноидных соединений с нингидрином

Реакции 1,4-нафтохинона и 5-гидрокси-1,4-нафтохинона с нингидрином. Физико-химические свойства 2-(2-гидрокси-1,3-диоксо-2,3-дигидро-1Н-индено-2-ил)нафталин-1,4-дионон.

Тема 1.4. Реакции аминохиноидных соединений с нингидрином

Особенности взаимодействия 1,4-нафтохинонов и 2-R-амино-1,4-нафтохинонов с нингидрином в различных условиях. 5-R-4b,11b-Дигидрокси-4b,5-дигидробензо[f]индено[1,2-b]индол-6,11,12(11bH)трионы: способы получения и особенности структуры. Синтез 13-R-бензо[f]изохромено[4,3-b]индол-5,7,12(13H)-трионов из 2-R-амино-1,4-нафтохинонов. Физико-химические свойства продуктов аминохинонов с нингидрином.

Раздел 2. Физико-химические методы в исследовании азотистых хиноидных соединений

Тема 2.1. Элементный анализ

Элементный анализ: качественный и количественный. Переход от макроанализа Либиха-Дюма к микроанализу Прегля. Аналитическая форма. Взвешиваемая форма. Методы: определения массовой доли углерода и водорода в органических соединениях методом экспресс-гравиметрии; определение массовой доли азота в органических соединениях газометрическим методом; определение массовой доли углерода, водорода и азота в органических соединениях на автоматическом анализаторе; определение массовой доли фтора в органических соединениях спектрофотометрическим методом; определение массовой доли хлора или брома в органических соединениях методом меркуриметрического титрования; определение массовой доли серы в органических соединениях методом барийметрического титрования. Электрохимические методы.

Тема 2.2. 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, гипсохромный и гиперхромный эффекты, 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. Принцип работы УФ спектрофотометра. Условия измерения УФ спектров. Примеры структурного анализа ненасыщенных органических соединений по спектру поглощения в ближней области УФ спектра.

Тема 2.3 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, Cаром–Cаром, Csp³–H, Csp²–H, Csp–H, C–O, C–N, O–H, N–H, S–H, C=O, CHO, COOH, COOR, CONaI, NO₂, C≡N. Структурные области ИК спектра. Принципы отнесения полос поглощения. Последовательность проведения структурного анализа. Количественная ИК спектроскопия. Принцип работы ИК спектрофотометра. Условия измерения ИК спектров. Примеры структурного анализа органических соединений по ИК спектру (область 4000 – 650 см⁻¹).

Тема 2.4. ЯМР ¹H - спектроскопия

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. Принцип работы ЯМР спектрометра. Анализ спектров ядерного магнитного резонанса ядер со спиновым квантовым числом I=1/2: химическая и магнитная эквивалентность ядер, номенклатура ядерных систем, A₂, AX, AB и A₂B системы, индекс связывания, спектры первого и второго порядка, основные правила анализа спектров первого порядка, расшифровка простейших спектров второго порядка, приемы упрощения сложных спектров. Спектроскопия протонного магнитного резонанса: шкала химических сдвигов протонов, их характеристичность, закономерности в изменении значений химических сдвигов; константы спин-спинового взаимодействия JH – H. Двойной резонанс.

Тема 2.5. ЯМР ^{13}C - спектроскопия

Спектроскопия углеродного магнитного резонанса: шкала химических сдвигов ядер ^{13}C , их характеристичность, закономерности в изменении значений химических сдвигов, константы спин-спинового взаимодействия JC–H, полное и частичное подавление спин-спинового взаимодействия ядер ^{13}C и протонов. Ядерный эффект Оверхаузера. Понятие о спектроскопии ядерного магнитного резонанса динамических систем (обменные процессы). Двумерная спектроскопия ЯМР. Примеры структурного анализа органических соединений по спектрам ПМР и ЯМР ^{13}C .

Тема 2.6. Масс-спектрометрия, масс-спектрометрия высокого разрешения

Физические основы метода: принцип работы масс-спектрометра, его разрешающая сила, образование масс-спектра, основное уравнение масс-спектрометрии, типы регистрируемых ионов (молекулярные, осколочные, метастабильные, многозарядные). Определение молекулярной брутто-формулы по масс-спектру: метод точного измерения масс молекулярных ионов, метод измерения интенсивностей пиков ионов, изотопных молекулярному иону. 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 (α -разрыв, бензильный и аллильный разрывы), ретро-реакция Дильса-Альдера, перегруппировка Мак-Лафферти, скелетные перегруппировки, ониевые реакции. Термические реакции в масс-спектрометре. Установление строения органических соединений: метод функциональных групп, метод характеристических значений m/z . Основные направления фрагментации органических соединений под электронным ударом (углеводородов и их галогенпроизводных, спиртов, фенолов, простых эфиров, альдегидов, кетонов, аминов, карбоновых кислот и их производных). Понятие о методе химической ионизации и хроматомасс-спектрометрии. Примеры структурного анализа органических соединений по масс-спектру низкого разрешения.

Тема 2.7. Хроматография в органическом синтезе

Тонкослойная (ТСХ), газо-жидкостная (ГЖХ) хроматография. Жидкостная колоночная хроматография с использованием силикагеля в качестве сорбента, флэш-хроматография. Сорбент. Анализируемая смесь. Элюент. Коэффициент удерживания. Подвижность соединения.

1.3. Методические рекомендации аспирантам по освоению данной дисциплины

Методические указания к лекционным занятиям

При подготовке к лекции рекомендуется:

1. просмотреть записи предшествующей лекции и восстановить в памяти ранее изученный материал;
2. полезно просмотреть и предстоящий материал будущей лекции;
3. если задана самостоятельная проработка отдельных фрагментов темы прошлой лекции, то ее надо выполнить не откладывая.

Рекомендации по выполнению заданий

Оценочное средство – решение заданий по использованию физико-химических методов установления структуры новых органических веществ, их реакционной способности.

Цель практических занятий, проводимых по дисциплине, – углубление и закрепление теоретических знаний, полученных на лекциях и в процессе самостоятельного изучения материала, а также совершенствование практических навыков по дисциплине. Необходимо ознакомиться с заданием к практическому занятию; определить примерный объем работы по подготовке к ним; выделить вопросы, упражнения и задачи, ответы на которые или выполнение и решение без предварительной подготовки не представляются возможными; ознакомиться с перечнем рекомендуемой литературы и Интернет-ресурсов. При ответах на вопросы и выполнении заданий необходимо внимательно прочитать текст и попытаться дать аргументированное объяснение с обязательной ссылкой. Порядок ответов может быть различным: либо вначале делается вывод, а затем приводятся аргументы, либо дается развернутая аргументация принятого решения, на основании которой предлагается ответ. Возможны и несколько вариантов ответов. При подготовке к занятиям обучаемые могут пользоваться техническими средствами обучения и дидактическими материалами (схемами и др.), которыми располагает учебное заведение. Эти же средства могут быть использованы и на занятиях для лучшего закрепления учебного материала или подтверждения правильности ответов на поставленные вопросы.

Готовясь к практическому занятию, аспиранты должны:

- познакомиться с рекомендованной литературой; рассмотреть различные точки зрения по рассматриваемым вопросам (заданиям);
- выделить проблемные области; сформулировать собственную точку зрения;
- познакомиться со способами решения расчетных (практических) задач по теме семинара;
- предусмотреть спорные моменты и сформулировать дискуссионные вопросы.

Выступление аспиранта должно соответствовать требованиям логики. Четкое вычленение излагаемой проблемы, ее точная формулировка,

неукоснительная последовательность аргументации именно данной проблемы, без неоправданных отступлений от нее в процессе обоснования, безусловная доказательность, непротиворечивость и полнота аргументации, правильное и содержательное использование понятий и терминов.

2. Компоненты мониторинга образовательных результатов аспирантов

Таблица

Оценочные средства и перечень проверяемых с их помощью образовательных результатов

Образовательные результаты	Оценочные средства
Способен представлять современные знания в области органической химии, устанавливать причинно-следственные связи успехов в области органической химии	Устный опрос
Способен использовать углубленные знания теоретических и методологических основ органической химии в постановке и решении инновационных задач, связанных с получением органических веществ, их практическим применением и реакционной способности	Решение заданий по использованию физико-химических методов установления структуры новых органических веществ, их реакционной способности

2.1. Фонд оценочных средств по дисциплине

Фонд оценочных средств включает: устный опрос, решение заданий по использованию физико-химических методов установления структуры новых органических веществ, их реакционной способности.

2.1.1. Оценочное средство – устный опрос.

Критерии оценивания по оценочному средству

1. Знает основные способы получения, применения, электронное строение, изомерию основных классов органических соединений, физические и химические свойства веществ.

2. Составляет структурные и пространственные формулы соединений, относящихся к основным классам органических веществ по их названиям и составлять их названия по формулам в соответствии с номенклатурой ИЮПАК и рациональной номенклатурой;

3. Описывает электронное строение и структурную формулу большинства основных органических соединений.

4. Прогнозирует свойства веществ в зависимости от их строения.

5. Знает основные типы органических реакций, их механизмы.

6. Может предсказывать результаты предложенных последовательностей химических реакций, т.е. определять строение конечных продуктов и способов их выделения.

7. Устанавливает причинно-следственные связи строения вещества и его роли в химической реакции.

2.1.2. Оценочное средство – решение заданий по использованию физико-химических методов установления структуры новых органических веществ, их реакционной способности.

Критерии оценивания по оценочному средству:

1. Знает основные методы обобщения результатов практической и исследовательской работы, границы их применимости. Может обосновать необходимость применения данного метода. Выделяет ситуации, где можно применить методы оценки.

2. Определяет цель, подбирает методы в соответствии с поставленной целью, обосновывает их необходимость.

3. Знает требования к описанию результатов, оформлению таблиц и рисунков, придерживается их при выполнении исследования.

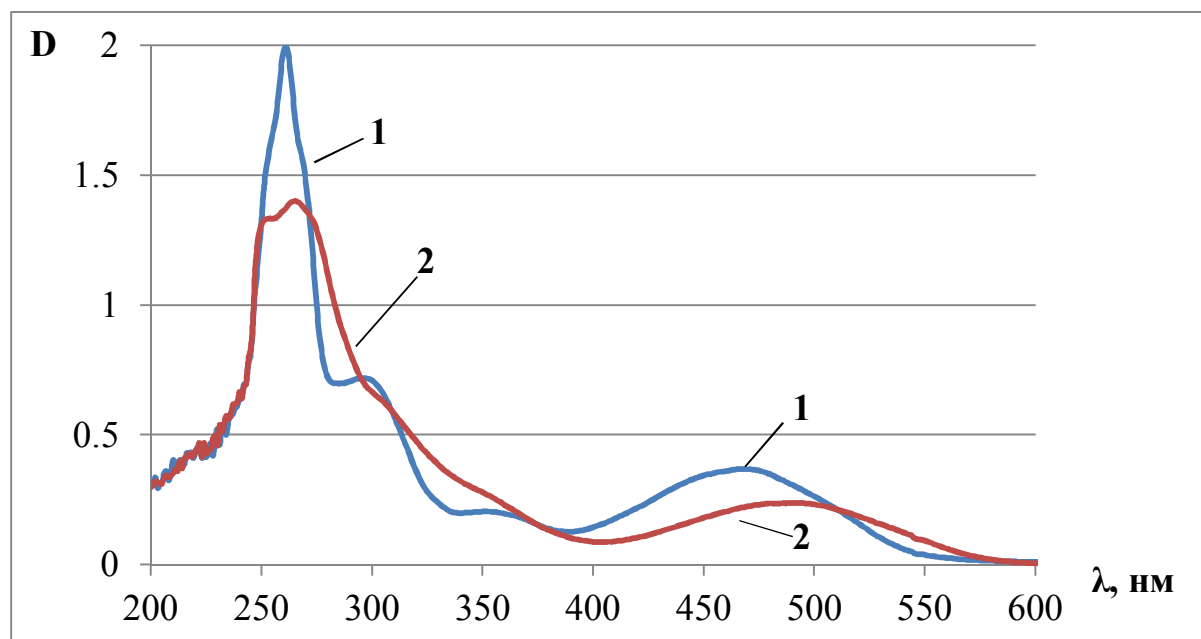
4. Может преобразовать графически и количественно выраженную информацию в словесный материал, текст.

5. Интерпретирует и объясняет полученные результаты.

2.2. Контрольно-измерительные материалы

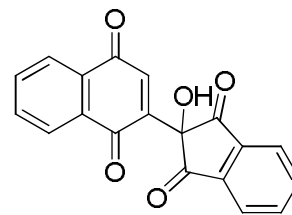
2.2.1. Примерные практические задания

1. Рассмотрите спектрофотометрический метод исследования в УФ и видимой части спектра. Охарактеризуйте электронные спектры поглощения: 2-бутиламино-1,4-нафтохинон (1); 5-бутил-4b,11b-дигидрокси-4b,5-дигидробензо[f]индено[1,2-b]индол-6,11,12(11bH)трион (2). Растворитель: уксусная кислота, $C = 1 \cdot 10^{-4}$ моль/л.

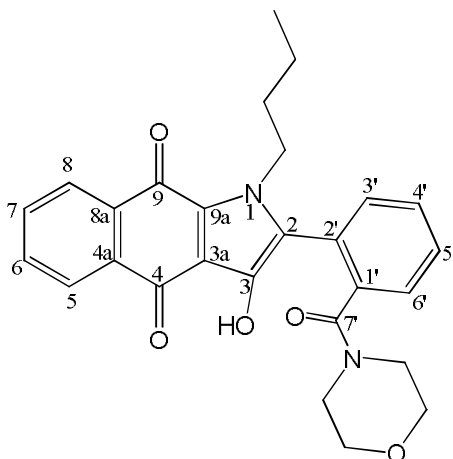


2. Рассмотрите возможности использования метода масс-спектрометрии. Охарактеризуйте масс-спектр 2-(2-гидрокси-1,3-диоксо-2,3-дигидро-1*H*-инден-2-ил)нафталин-1,4-диона (ЭУ, 70 эВ).

Mass	Intens.	Rel.Int(%)		Mass	*** Graphic ***	Rel.Int(%)
17	60	6.01		17	*	6.01
18	229	22.92		18	****	22.92
28	82	8.21		28	*	8.21
76	57	5.71		76	*	5.71
76	104	10.41		76	**	10.41
77	74	7.41		77	*	7.41
102	63	6.31		102	*	6.31
104	193	19.32		104	***	19.32
105	105	10.51		105	**	10.51
133	111	11.11		133	**	11.11
176	64	6.41		176	*	6.41
178	56	5.61		178	*	5.61
205	115	11.51		205	**	11.51
206	72	7.21		206	*	7.21
218	96	9.61		218	**	9.61
233	91	9.11		233	*	9.11
233	94	9.41		233	*	9.41
234	107	10.71		234	**	10.71
246	134	13.41		246	**	13.41
262	218	21.82		262	****	21.82
273	137	13.71	-->	273	**	13.71
274	119	11.91	-->	274	**	11.91
275	27	2.70	-->	275		2.70
278	5	0.50	-->	278		0.50
288	5	0.50	-->	288		0.50
289	56	5.61	-->	289	*	5.61
289	65	6.51	-->	289	*	6.51
290	369	36.94	-->	290	*****	36.94
291	89	8.91	-->	291	*	8.91
292	15	1.50	-->	292		1.50
301	19	1.90	-->	301		1.90
301	20	2.00	-->	301		2.00
302	43	4.30	-->	302		4.30
318	783	78.38	mol.mass:	318	*****	78.38
318	999	100.00	mol.mass:	318	*****	100.00
319	379	37.94	-->	319	*****	37.94
320	111	11.11	-->	320	**	11.11
321	11	1.10	-->	321		1.10

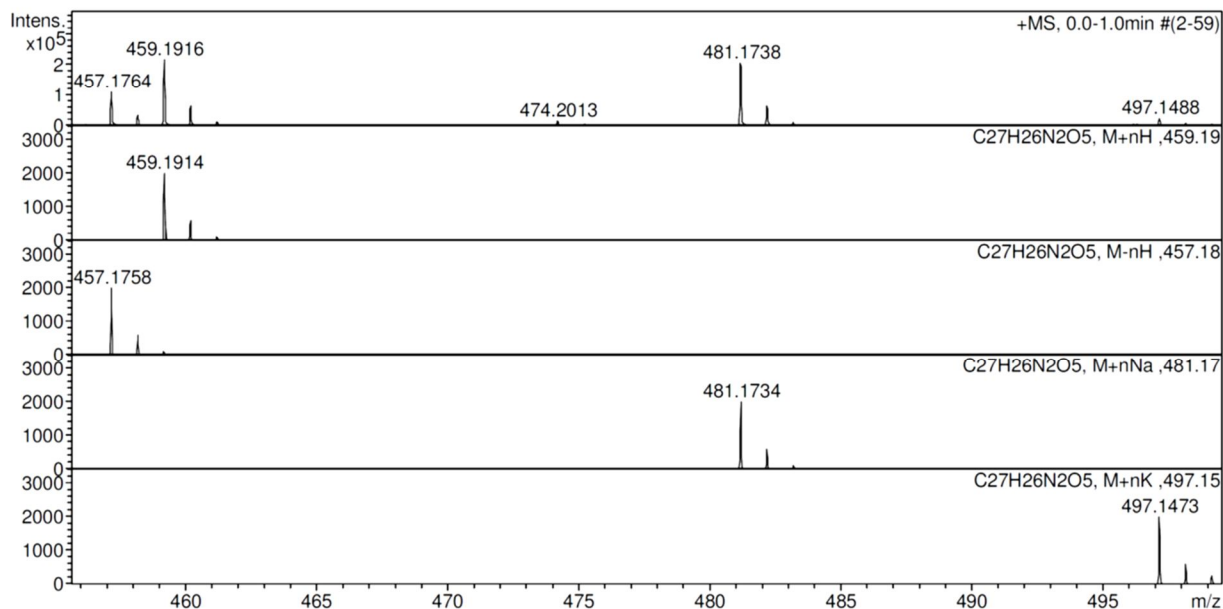
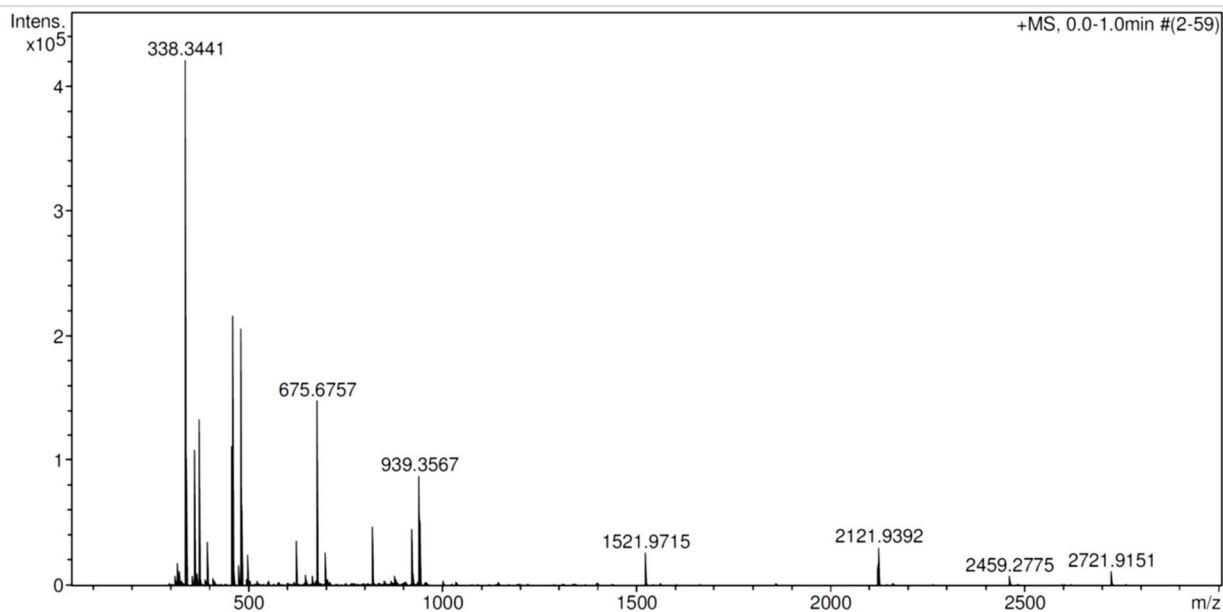


3. Рассмотрите возможности использования метода масс-спектрометрии высокого разрешения на примере 1-бутил-3-гидрокси-2-(2-(морфолин-4-карбонил)фенил)-1*H*-бензо[*f*]индол-4,9-диона.

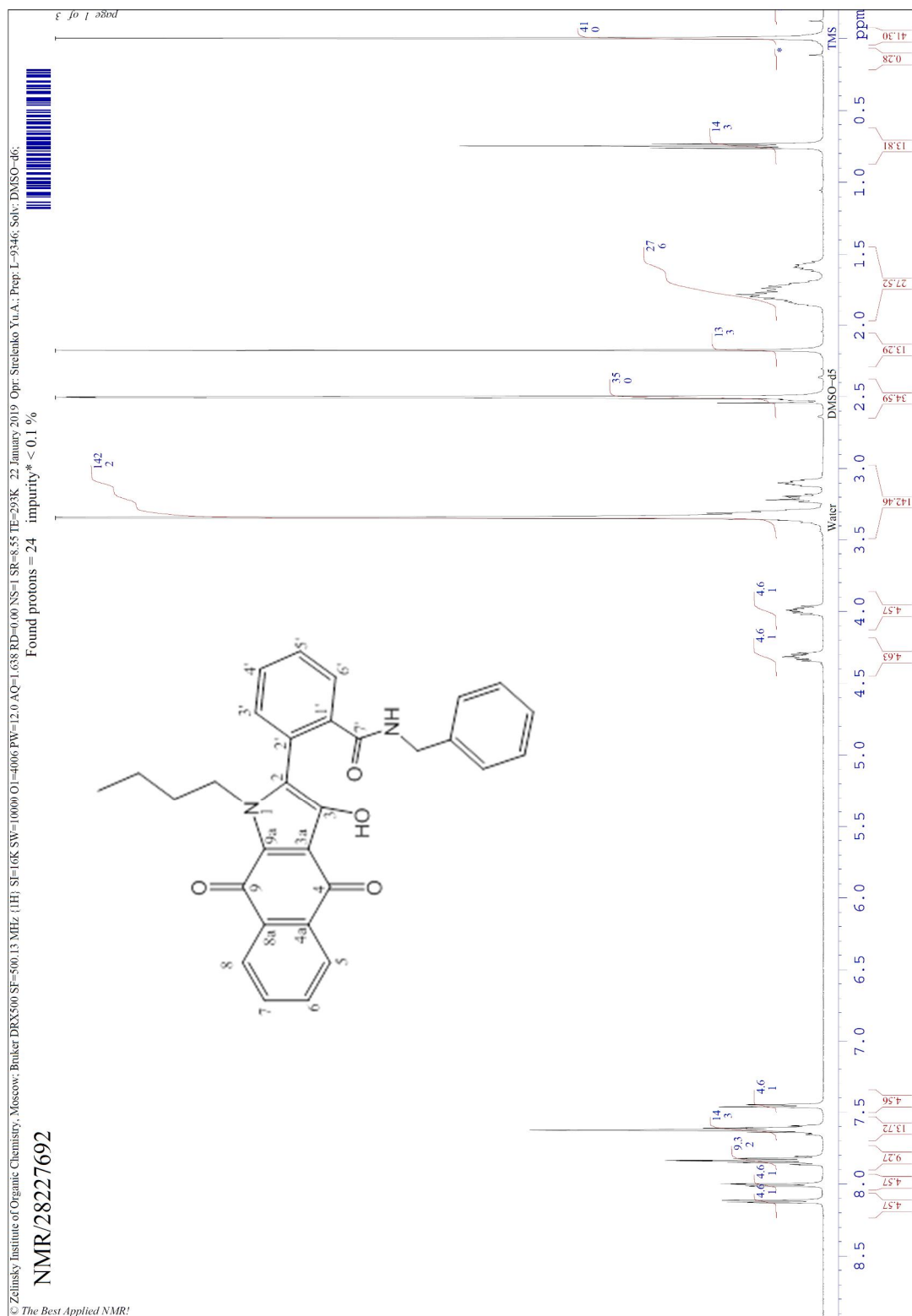


Acquisition Parameter

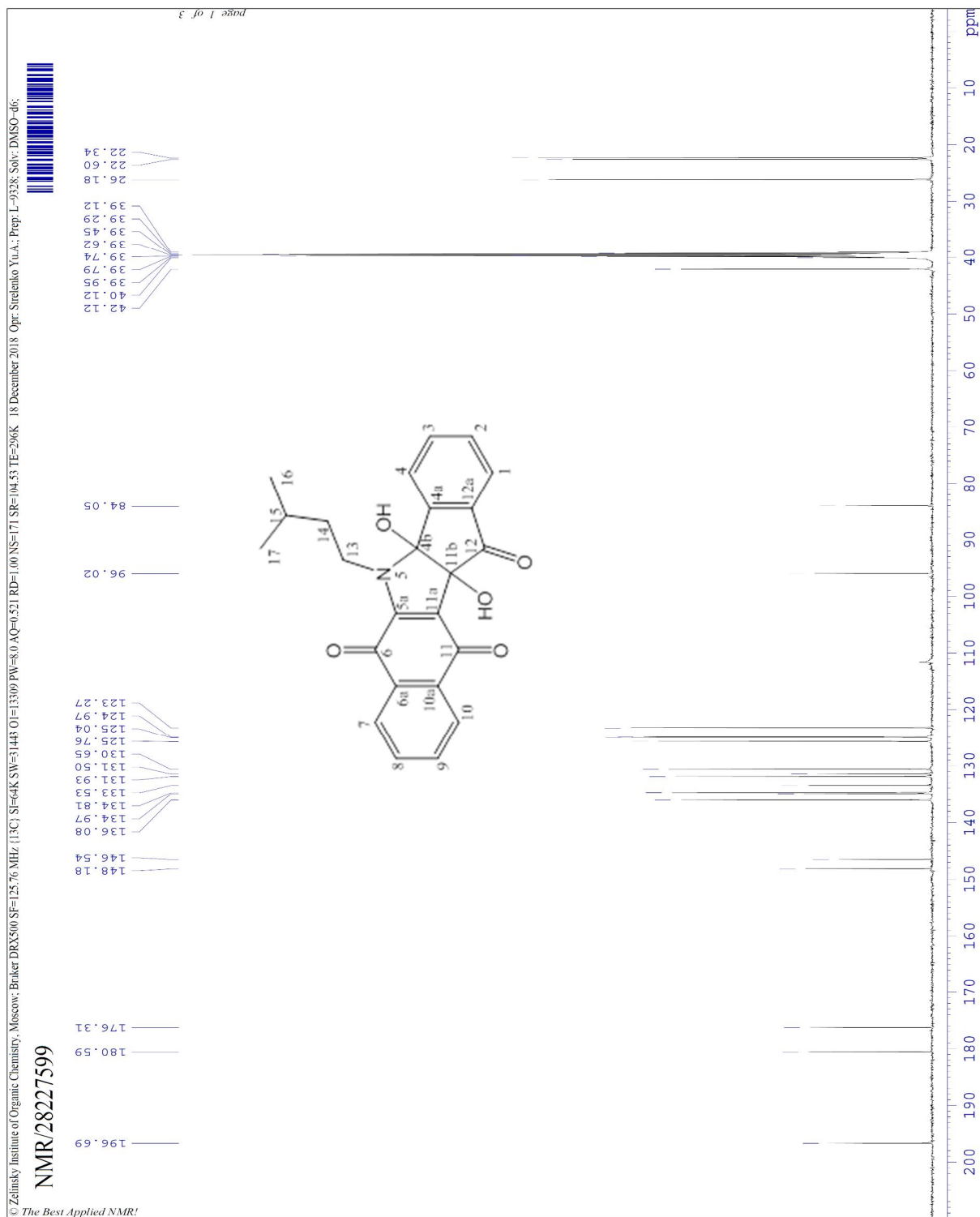
Source Type	ESI	Ion Polarity	Positive	Set Nebulizer	0.4 Bar
Focus	Not active			Set Dry Heater	180 °C
Scan Begin	50 m/z	Set Capillary	4500 V	Set Dry Gas	4.0 l/min
Scan End	3000 m/z	Set End Plate Offset	-500 V	Set Divert Valve	Waste



© Zelinsky Institute of Organic Chemistry, Moscow. Bruker DRX500 SF=500.13 MHz (1H); SF=60K SW=10000.01=4006; PW=12.0 AQ=1.68 RD=0.00 NS=18 TE=293K. 22 January 2019 Opr. Sretlenko Yu.A., Prep. L-9346; Solv: DMSO-d₆; Found protons = 24 impurity* < 0.1 %



5. Рассмотрите возможности использования метода ЯМР ^{13}C -спектроскопии на примере 4b,11b-дигидрокси-5-изоамил-4b,5-дигидробензо[*f*]индено[1,2-*b*]индол-6,11,12(11b*H*)-триона.



2.3. Лист внесения изменений

Дополнения и изменения в рабочей программе дисциплины на 2025/2026 учебный год

1. Список литературы обновлен учебными и учебно-методическими изданиями, электронными образовательными ресурсами.

2. Обновлена «Карта материально-технической базы дисциплины», включающая аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации, помещения для самостоятельной работы обучающихся в КГПУ им. В.П. Астафьева).

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры-разработчика – кафедры биологии, химии и методики обучения
«07» мая 2025 г., протокол № 9

Внесенные изменения утверждаю:

Заведующий кафедрой

Е.М. Антипова

2.3. Лист внесения изменений

Дополнения и изменения в рабочей программе дисциплины на 2026/2027 учебный год

1. Список литературы обновлен учебными и учебно-методическими изданиями, электронными образовательными ресурсами.

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры-разработчика – кафедры биологии, химии и методики обучения
«06» мая 2026 г., протокол № 9

Внесенные изменения утверждаю:

Заведующий кафедрой

Е.М. Антипова

3. Учебные ресурсы

3.1. Карта литературного обеспечения дисциплины (включая электронные ресурсы)

№ п/п	Наименование	Место хранения / Электронный адрес	Количество экземпляров / точек доступа
1	2	3	4
	Основная литература		
1	Органическая химия: учебник / ред. Н.А. Тюкавкина. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2015. 640 с.	Научная библиотека КГПУ им.В.П.Астафьева	5
2	Органическая химия: учебник: в 2 кн. Кн. 1. Основной курс / ред. Н.А. Тюкавкина. М.: Дрофа, 2008. 638 с.	Научная библиотека КГПУ им.В.П.Астафьева	15
3	Травень В.Ф. Органическая химия: учебник: в 2-х т. Т. 1. М.: Академкнига, 2005 (2008). 727 с.	Научная библиотека КГПУ им.В.П.Астафьева	5
4	Травень В.Ф. Органическая химия: учебник: в 2-х т. Т. 2. М.: Академкнига, 2005 (2008). 582 с.	Научная библиотека КГПУ им.В.П.Астафьева	5
5	Семенов А.А., Карцев В.Г. Биологическая активность природных соединений: монография. М.: Научное партнерство, 2012. 520 с.	Научная библиотека КГПУ им.В.П.Астафьева	1
6	Артеменко А.И., Тикунова И.В., Ануфриев Е.К. Практикум по органической химии. М.: Высшая школа, 2001. 187 с.	Научная библиотека КГПУ им.В.П.Астафьева	10
7	Грандберг И.И. Практические работы и семинарские занятия по органической химии: учебное пособие. М.: Дрофа, 2001. 352 с.	Научная библиотека КГПУ им.В.П.Астафьева	80
8	Ким А.М. Органическая химия: учебное пособие. Новосибирск: Сибирское университетское изд-во, 2001. 814 с.	Научная библиотека КГПУ им.В.П.Астафьева	30
9	Иванов В.Г., Горленко В.А., Гева О.Н. Органическая химия учебное. М.: Мастерство, 2003. 624 с.	Научная библиотека КГПУ им.В.П.Астафьева	15
	Дополнительная литература		
10	Горностаев Л.М. Избранные главы химии хинонов и хиноидных соединений. Красноярск: КГПУ им. В. П. Астафьева, 2013. 156 с.	Научная библиотека КГПУ им.В.П.Астафьева	21
11	Типовые задания по органической химии: учебное пособие. Ч. 1 / под ред. Л.М. Горностаева. Красноярск: КГПУ им. В. П. Астафьева, 2011. 104 с.	Научная библиотека КГПУ им.В.П.Астафьева	40
12	Введение в стереохимию органических соединений: от метана до макромолекул: учебное пособие / Ш. Бакстон, С. Робертс. М.: Мир, 2005. 311 с.	Научная библиотека КГПУ им.В.П.Астафьева	2

1	2	3	4
13	Вопросы и задачи по органической химии: учебное пособие / под ред. Т.К. Веселовской. М.: Высшая школа, 1988. 255 с.	Научная библиотека	12
14	Писаренко А.П., Хавин З.Я. Курс органической химии: учебник. М.: Высшая школа, 1985. 527 с.	Научная библиотека	65
15	Горностаев Л.М., Лаврикова Т.И., Арнольд Е.В., Бочарова Е.А. Типовые задания по органической химии: учебное пособие. Ч. 1. Красноярск: Краснояр. гос. пед. ун-т им. В.П. Астафьева, 2011. 104 с. URL: http://elib.kspu.ru/document/5505	ЭБС КГПУ им.В.П.Астафьева	Индивидуальный неограниченный доступ
	Учебно-методические материалы для самостоятельной работы		
16	Типовые задания по органической химии: учебное пособие. Ч. 2 / под ред. Л.М. Горностаева. Красноярск: КГПУ им. В.П. Астафьева, 2009. 116 с.	Научная библиотека КГПУ им.В.П.Астафьева	10
17	Руководство к лабораторным занятиям по органической химии: пособие для вузов / под ред. Н.А. Тюкавкиной. М.: Дрофа, 2002. 384 с.	Научная библиотека КГПУ им. В.П. Астафьева	1
18	Горностаев Л.М., Лаврикова Т.И., Арнольд Е.В., Бутко Е.А. Типовые задания по органической химии: учебное пособие. Ч. 2. – Красноярск: Краснояр. гос. пед. ун-т им. В.П. Астафьева., 2013. 114 с. URL: http://elib.kspu.ru/document/5506	ЭБС КГПУ им. В.П. Астафьева	Индивидуальный неограниченный доступ
19	Иванов В.Г., Гева О.Н., Гаверова Ю.Г. Практикум по органической химии: учебное пособие для студентов высших педагогических учебных заведений. М.: Academia, 2000. 288 с.	Научная библиотека КГПУ им.В.П.Астафьева	21
	Ресурсы сети Интернет		
1	Научная электронная библиотека «Киберленинка»	http://cyberleninka.ru/	Свободный доступ
2	Сайт о химии «ХиМиК»	http://www.xumuk.ru/	Свободный доступ
3	Химический портал ChemPort.Ru	http://www.chemport.ru	Свободный доступ
	Профессиональные Базы данных и информационно-справочные системы		
1	Elibrary.ru: электронная библиотечная система: сайт / Рос. информ. портал. – Москва, 2000. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный.	https://elibrary.ru	Свободный доступ
2	ЭБС «Университетская библиотека онлайн»	https://biblioclub.ru/	Индивидуальный неограниченный доступ

1	2	3	4
3	Электронно-библиотечная система издательства «ЛАНЬ»	e.lanbook.com	Индивидуальный неограниченный доступ
4	Образовательная платформа «Юрайт»	https://urait.ru	Индивидуальный неограниченный доступ
5	ИС Антиплагиат: система обнаружения заимствований	https://krasspu.antiplagiat.ru	Индивидуальный неограниченный доступ

Согласовано:

заместитель директора библиотеки

/ Шулипина С.В.

3.2. Карта материально-технической базы дисциплины

Аудитория	Оборудование (наглядные пособия, макеты, модели, лабораторное оборудование, компьютеры, интерактивные доски, проекторы, программное обеспечение)
для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля успеваемости	
г. Красноярск, ул. Ады Лебедевой, 89, 5-06	Учебная доска – 1 шт., экран – 1 шт., микроскопы – 9 шт., проектор – 1 шт., наборы микропрепаратов по цитологии и гистологии, микропрепараты
г. Красноярск, ул. Ады Лебедевой, 89, 5-19	Электрические плитки – 6 шт., лабораторная посуда (линейки, пинцеты, спиртовки, чашки Петри), сушильный шкаф – 1 шт., кадаскоп – 1 шт., муфельная печь – 1 шт., набор для химических практикумов – 1 шт., хранилище для химических реактивов – 1 шт., химические реактивы, вытяжной шкаф – 2 шт., учебная доска – 1 шт., лабораторные столы – 6 шт., учебные таблицы – 1 шт.
г. Красноярск, ул. Ады Лебедевой, 89, 5-21	Роторный испаритель – 1 шт., колбонагреватель – 4 шт., лабораторная посуда (пинцеты, спиртовки, чашки Петри), сушильный шкаф – 1 шт., магнитная мешалка – 1 шт., весы, плитка – 3 шт., вытяжной шкаф – 2 шт., научная литература
для самостоятельной работы	
Зал для научной работы, г. Красноярск, ул. Ады Лебедевой, д. 89, ауд. 1-03	Компьютер – 3 шт., МФУ – 3 шт., рабочее место для лиц с ОВЗ (для слепых и слабовидящих)
Центр самостоятельной работы г. Красноярск, ул. Ады Лебедевой, д. 89, ауд. 1-05	Компьютер – 15 шт., МФУ – 5 шт.,

Материально-техническое обеспечение для аспирантов из числа инвалидов лиц с ограниченными возможностями здоровья

Согласно Положения об организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в КГПУ им. В.П. Астафьева при обучении инвалидов и лиц с ОВЗ при необходимости могут применяться электронное обучение и дистанционные образовательные технологии с возможностью приема-передачи информации в доступных для них формах.

Создание безбарьерной среды в КГПУ им. В.П. Астафьева учитывает потребности лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата. Оборудованы специальные рабочие места для обучающихся колясочников, что предполагает увеличение размера зоны на одно место с учетом подъезда и разворота кресла-коляски, увеличения ширины прохода между рядами столов, имеются три мобильных подъемных платформы с электроприводом «БарсУГП-130-1». При необходимости платформы могут быть перевезены и использованы в любом учебном корпусе и (или) общежитии. В университете имеются специальные места для парковки автотранспортных средств для инвалидов и (или) сопровождающих их лиц возле всех учебных корпусов. Ширина коридоров учебных корпусов соответствует нормативным требованиям для передвижения инвалидов-колясочников.

Все учебные корпуса оборудованы предупреждающими знаками-наклейками для слабовидящих «Осторожно! Препятствие. Стекло/дверь», кроме того вход в учебный корпус на ул. Ады Лебедевой, д. 89 оборудован тактильной плиткой для слепых. Контрастные круги на дверях и контрастные полосы на ступенях позволяют слабовидящим людям получать информацию о наличии препятствия во всех учебных корпусах.

Официальный сайт университета имеет версию для слабовидящих. ЭБС «Университетская библиотека», а также ЭБС КГПУ им. В.П. Астафьева также имеют версию для слабовидящих.

Для обучающихся с нарушением зрения могут применяться переносные лупы Руби, настольные лупы с подсветкой, имеющиеся в университете. В Университете имеется специальное программное обеспечение, позволяющее увеличивать шрифт на компьютере, воспроизводить текстовые документы.

В научной библиотеке оборудовано автоматизированное рабочее место, оснащенное специальным техническим оборудованием для пользователей, имеющих ограничения по зрению, в том числе для слепых: имеется тактильный дисплей Брайля (функциональное устройство, позволяющее показывать слепым и слабовидящим людям различную текстовую информацию в виде шрифта Брайля), читающая машина ZOOMAX, электронный ручной видеоувеличитель, индукционная система для слабослышащих посетителей библиотеки, принтер для печати шрифтом Брайля. При необходимости данное оборудование может быть перевезено и использовано в любом учебном корпусе.

Для обучающихся с нарушением слуха имеются две FM-системы индивидуального пользования и стационарные наушники. При необходимости данное оборудование может быть перевезено и использовано в любом учебном корпусе.

Для информационно-библиотечного обеспечения обучающихся с ОВЗ и инвалидностью научной библиотекой предоставляется удаленный доступ к ресурсам:

- ЭБС КГПУ им. В.П. Астафьева <http://elib.kspu.ru/>;
- «Университетская библиотека онлайн» <http://biblioclub.ru/>;
- Межвузовская электронная библиотека <https://icdlib.nspu.ru/>;
- ЭБС Издательства «Юрайт» <https://biblio-online.ru/>;
- КГБУК «Красноярская краевая спецбиблиотека» (договор на информационно-библиотечное обслуживание по межбиблиотечному абонементу).