

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-разработчик
кафедра биологии, химии и экологии

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

Направление подготовки:
04.06.01 Химические науки

Направленность (профиль) образовательной программы:
Органическая химия

квалификация (степень):
Исследователь. Преподаватель-исследователь

Красноярск 2021

Рабочая программа дисциплины «Органическая химия» актуализирована и
обсуждена на заседании кафедры биологии, химии и экологии

протокол № 9 от «12» мая 2021 г.

Заведующий кафедрой


_____ Е.М. Антипова

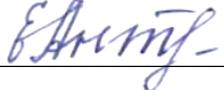
Одобрено научно-методическим советом специальности (направления
подготовки) факультета БГХ

«21» мая 2021 г. Протокол № 4
Председатель НМСС (Н)


_____ Н.М. Горленко

Рабочая программа дисциплины «Органическая химия» актуализирована профессором кафедры биологии, химии и экологии Горностаевым Л.М.

Заведующий кафедрой

Антипова Е.М. 

Одобрено НМСС(Н) факультета биологии, географии и химии

«20» мая 2020 г.

Председатель

Близнецов А.С. 

Рабочая программа дисциплины «Органическая химия» актуализирована и
обсуждена на заседании кафедры биологии, химии и экологии

Рабочая программа дисциплины обсуждена на заседании выпускающей
кафедры биологии, химии и экологии
протокол № 8 «15» мая 2019 г.

Заведующий кафедрой



Е.М. Антипова

Одобрено научно-методическим советом факультета биологии, географии и
химии

Протокол № 8 от «23» мая 2019 г.

Председатель НМСС (Н)



А.С. Блинецов

Рабочая программа дисциплины «Органическая химия» актуализирована и
обсуждена на заседании кафедры химии

Протокол № 8 от «18» мая 2018 г.

Заведующий кафедрой  Л.М. Горностаев

Одобрено НМСС(Н) факультета биологии, географии и химии

Протокол № 9 от «13» июня 2018 г.

Председатель НМСС (Н)



А.С. Блинецов

Рабочая программа дисциплины «Органическая химия» составлена доктором химических наук, профессором кафедры химии Л.М. Горностаевым

Рабочая программа дисциплины обсуждена на заседании кафедры химии
Протокол № 8 от «10» мая 2017 г.

Заведующий кафедрой  Л.М. Горностаев

Одобрено НМСС(Н) факультета биологии, географии и химии
Протокол № 7 от «16» мая 2017 г.

Председатель НМСС (Н) Е.М.  Антипова

Пояснительная записка

1. Место дисциплины в структуре образовательной программы.

Рабочая программа дисциплины «Органическая химия» составлена на основе ФГОС ВО по направлению подготовки 04.06.01 «Химические науки» (приказ Министерства образования и науки РФ от 30 июля 2014 г. N 869); Федерального закона «Об образовании в РФ» от 29.12.2012 №273 ФЗ, с присвоением квалификации «Исследователь, преподаватель-исследователь».

Дисциплина «Органическая химия» относится к дисциплинам вариативной части аспирантуры. Индекс дисциплины в учебной плане – Б1.В.ОД.1.

2. Трудоемкость дисциплины. По учебному плану аспирантуры дисциплина «Органическая химия» изучается аспирантами заочной формы обучения 7 и 8 учебных семестрах в объёме 108 часов (3 з.е.). При этом 18 часов составляют аудиторные занятия (8 часов – лекции, 10 часов – практические занятия) и 81 час отводится для самостоятельной работы, на контроль знаний отводится 9 часов в форме экзамена.

3. Цели освоения дисциплины:

- формирование навыков самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области органической химии;
- знание структуры, свойств и механизмов химических реакций основных классов органических соединений;
- владение основными концепциями и современными теоретическими принципами органической химии.

4. Планируемые результаты обучения.

Задачи освоения дисциплины	Планируемые результаты обучения по дисциплине	Код результата обучения (компетенции)
Развивать способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в области органической химии	Знать: 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. Уметь: самостоятельно работать с учебной, научной и справочной литературой. Владеть: умениями	Способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий (ОПК-1)

	устанавливать причинно-следственные связи успехов в области органической химии и научно-технического прогресса и влияние их на другие сферы естественно-научных дисциплин.	
Развивать способность у обучающихся организовать работу исследовательского коллектива в области органической химии	Знать основы организации исследовательской работы. Уметь выбирать и применять в профессиональной деятельности экспериментальные и расчетно-теоретические методы исследования Владеть навыками планирования научного исследования, анализа получаемых результатов и формулировки выводов.	Готовность организовать работу исследовательского коллектива в области химии и смежных наук (ОПК-2)
Развивать у обучающихся компетентность преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования	Знать методы и технологии преподавания органической химии. Уметь осуществлять отбор и использование методов, преподавания и обучения. Владеть методиками и технологиями преподавания и оценивания успеваемости	Готовность к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования (ОПК-3)
Развивать способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерирование новых идей при решении исследовательских и практических задач	Знать 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. Уметь при решении исследовательских и практических задач генерировать новые идеи, поддающиеся операционализации исходя из наличных ресурсов и ограничений. Владеть навыками критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению	Способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерирование новых идей при решении исследовательских и практических задач (УК-1)

	исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях	
Развивать способность у обучающихся планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития в области знаний органической химии	<p>Знать содержание процесса целеполагания профессионального и личностного развития, его особенности и способы реализации при решении профессиональных задач, связанных с преподавательской и научно-исследовательской деятельностью</p> <p>Уметь формулировать цели личностного и профессионального развития и условия их достижения, связанных с преподавательской и научно-исследовательской деятельностью</p> <p>Владеть приемами и технологиями целеполагания, целереализации и оценки результатов деятельности по решению профессиональных задач.</p>	Способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития (УК-5)
Формировать способность использовать теоретические и методологические знания, результаты научно-исследовательской деятельности в области органической химии в педагогической деятельности по основным образовательным программам высшего образования	<p>Знать: основные способы получения, применения, электронное строение, изомерию основных классов органических соединений, физические и химические свойства веществ.</p> <p>Уметь: 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.</p> <p>Владеть: приемами</p>	Способность использовать теоретические и методологические знания, результаты научно-исследовательской деятельности в области органической химии в педагогической деятельности по основным образовательным программам высшего образования (ПК-1)

	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	<p>Знать: основные типы органических реакций, их механизмы.</p> <p>Уметь: предсказывать результаты предложенных последовательностей химических реакций, т.е. определять строение конечных продуктов и способов их выделения.</p> <p>Владеть: умениями устанавливать причинно-следственные связи строения вещества и его роли в химической реакции.</p>	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 (ПК-2)

5. Контроль результатов освоения дисциплины.

В ходе изучения дисциплины используются методы текущего контроля успеваемости: устный опрос, тест, контрольная работа.

Итоговый контроль проводится в форме устного экзамена по билетам.

Оценочные средства результатов освоения дисциплины, критерии оценки выполнения заданий представлены в разделе «Фонды оценочных средств для проведения промежуточной аттестации».

6. Перечень образовательных технологий, используемых при освоении дисциплины:

- 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
ОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ
для обучающихся образовательной программы
 Направление подготовки: 04.06.01 Химические науки
 Программа аспирантуры «Органическая химия»

Квалификация (степень) – Исследователь. Преподаватель-исследователь
 (направление и уровень подготовки, шифр, профиль)

по заочной форме обучения

(общая трудоемкость **3 з.е.**)

Наименование тем	Всего часов	Аудиторных часов				Внеаудиторных часов	Формы контроля
		Всего (из них интерактивных форм)	Лекций (из них интерактивных форм)	Лабораторные занятия (из них интерактивных форм)	Практические занятия (из них интерактивных форм)		
	108 (3 з.е.)	18	8		10	81	
Входной контроль	1	1	-		1	-	Устный опрос
Базовый раздел №1 Тема 1: Методы исследования механизма органических реакций	19	3	1		1	16	Контрольная работа

Тема 2: Реакционноспособные интермедиаты органических реакций	19	3	1		2	16	Контрольная работа
Тема 3: Построение молекулярных орбиталей	20	4	2		2	16	Контрольная работа
Базовый раздел №2 Тема 4: Орбитальные взаимодействия в согласованных и многостадийных органических реакциях.	20	4	2		2	16	Контрольная работа
Тема 5: Рассмотрение основных закономерностей различных типов органических реакций с точки зрения теории орбитальных взаимодействий.	21	4	2		2	17	Контрольная работа
ИТОГО	108	18	8		10	81	
Форма итогового контроля по уч. плану	9						Экзамен

1.2. Содержание основных разделов и тем дисциплины

«Органическая химия»

Входной контроль – устный опрос

Базовый раздел №1

Тема 1: Методы исследования механизма органических реакций

Основные типы реакций органических соединений: перегруппировки, рекомбинация и диссоциация, бимолекулярное замещение, перенос электрона. Деление реакций на нуклеофильные, электрофильные и гомолитические. Общая классификация механизмов. Понятие о переходном состоянии. Стадии изучения механизма реакций: материальный баланс, кинетика, стереохимические корреляции, изотопные и структурные метки, влияние заместителей, растворителя, катализаторов, поиск нестабильных интермедиатов. Термодинамические параметры реакций. Величина энтропии активации для реакций разных типов. Понятие о кинетическом и термодинамическом контроле реакций. Уравнение Гаммета. Константы заместителей и константы реакций, их знак и абсолютная величина. Константы σ^+ , σ^- , σ^* , σ_I . Стерические эффекты. Уравнение Тафта. Соотношение линейности свободных энергий в исследовании переходного состояния.

Тема 2: Реакционноспособные интермедиаты органических реакций

2.1. Свободные радикалы

Алкильные радикалы; строение и основные способы генерирования. Обнаружение и установление строения свободных радикалов. Спектры ЭПР. Спин-ловушки. Радикальные пары и эффекты ХПЯ в спектрах ЯМР. σ - и π -Радикалы. Основные радикал-радикальные реакции: рекомбинация, диспропорционирование. Окисление и восстановление свободных радикалов. Стабильные радикалы.

2.2. Карбены и нитрены

Конфигурационные взаимодействия в карбенах. Синглетные и триплетные карбены, их геометрия, различимость по тесту Скелла. Строение метилена и дифторметилена. Спектроскопия матричной изоляции. Способы генерации карбенов: Нитрены и ионы нитрения. Примеры реакций с их участием. Гермилены, силилены, станнилены.

2.3. Карбокатионы

Карбониевые и карбениевые ионы. Строение катионов CH_3^+ и CH_5^+ . Генерация *трет.*-бутильного катиона в суперкислых средах. Факторы, влияющие на стабильность карбониевых ионов. Аллильные, бензильные и полиарилметильные катионы. Катион тропилия и его свойства. Шкала стабильности карбониевых ионов pK_{R^+} . Объяснение стабилизирующего эффекта метильной, фенильной и циклопропильной групп, галогенов, кислород-, азот- и серосодержащих заместителей. Неклассические карбокатионы.

2.4. Карбанионы

Свободные карбанионы в газовой фазе. Их исследование методами ион-циклотронного резонанса и масс-спектрометрии высокого давления. Получение карбанионов в растворах в суперосновных средах. σ - и π -карбанионы. Факторы, влияющие на стабильность карбанионов. Роль среды и противоиона. Контактные и сольватноразделенные ионные пары. СН-Кислоты. Кинетическая и термодинамическая кислотность. Амбидентные анионы и форма их МО.

2.5. Ароматические ион-радикалы

Генерирование катион-радикалов (КР) и анион-радикалов (АР): химическое, фотохимическое, электрохимическое. Реакции КР: диспропорционирование, присоединение нуклеофилов, отщепление протона. Реакции АР: с донорами протонов, диспропорционирование, отщепление нуклеофугной группы. Ион-радикальные соли. Теория КПЗ. SET-Механизм в органических реакциях и его обнаружение методом ХПЯ. Примеры таких реакций. Одноэлектронный сдвиг. Механизм электрофильных перегруппировок к электроноизбыточному центру как одноэлектронный сдвиг. Стабильные ион-радикалы (голубой Вюрстера, кетилы и др.).

2.6. Примеры редких интермедиатов

Напряженные углеводороды. Тетраэдран, (1,1,1)пропеллан, циклопропен и его реакция с атомарным углеродом. Циклические аллены; примеры реакций с их участием. Циклические ацетилены. Аценафтин. Арины и гетарины, доказательства их существования с помощью меченых атомов.

Тема 3: Построение молекулярных орбиталей

3.1. π -Системы.

π -Связи в этилене, ацетилене, карбонильной группе. Теория возмущений молекулярных орбиталей. Возмущения первого и второго порядка. Двухорбитальные взаимодействия. Трёхорбитальные взаимодействия. π -Орбитали линейных и циклических сопряжённых полиенов, их построение на основе метода возмущений., симметрия и узловые свойства. Зависимость энергии от числа узлов. Особенности строения нечётных линейных полиенов. Аллильный радикал, анион и катион. Циклические π -системы. Парность орбиталей. Вырожденные орбитали. Ароматичность и антиароматичность. Энергии делокализации и ароматичность. Бензол и его молекулярные орбитали. Граничные орбитали по Фукуи (ВЗМО, НСМО, ОЗМО). Многоструктурное описание строения молекулы бензола. Теория резонанса и её применение к бензольной, аллильной и бензильной - системам, 1,3-диполям (диазометан, азиды, нитрилоксиды, нитрилилиды и др.). Гиперконъюгация и её рассмотрение в рамках теории молекулярных орбиталей.

3.2. s-Системы.

Канонические молекулярные орбитали тетраэдрической молекулы метана; их построение из групповых орбиталей ансамбля H_4 и атомных орбиталей углерода. Канонические МО плоской квадратной молекулы CH_4 . Сравнение свойств тетраэдрического и плоского метана. Причины конфигурационной устойчивости тетраэдра. Концепция гибридных орбиталей; ее применение к описанию строения метана. Недостатки простой теории гибридизации; их устранение путем симметризации гибридных орбиталей. Фотоэлектронные спектры метана. Молекулярные орбитали этана и их построение из "строительных блоков" CH_3 . Скелетные орбитали циклопропана и их построение из трех строительных блоков CH_2 с помощью метода возмущений. Плоскостные p -орбитали циклопропана. p -Свойства циклопропана: "банановость" σ -связей, протонирование "по ребру", предпочтительная конформация циклопропилалкильных катионов, устойчивость катионов, содержащих циклопропильные заместители. Скелетные орбитали циклобутана. Утрата p -свойств при переходе от циклопропана к циклам с большим числом атомов углерода.

Базовый раздел №2

Тема 4: Орбитальные взаимодействия в согласованных и многостадийных органических реакциях.

4.1. Теория перициклических реакций

4.1.1. Классификация перициклических реакций по Вудворду-Хоффману.

Характерные особенности: высокая стерео- и региоселективность, изменение селективности при переходе от термической к фотохимической активации. Молекулярно-орбитальная теория перициклических реакций. Перициклические орбитали; супраповерхностные и антароповерхностные взаимодействия. Критерии ароматичности по Хюккелю и Мёбиусу. Хюккелевская и мёбиусовская топология переходного состояния. Разрешённые и запрещённые реакции; относительность такого разграничения. Объяснение разрешённых и запрещённых путей реакций методами возмущения МО, корреляционных диаграмм и ароматического и антиароматического переходного состояния. Примеры реакций, идущих по "запрещённому" пути. Сохранение орбитальной симметрии. Правила Вудворда-Хоффмана.

4.1.2. Электроциклические реакции

Их механизм. Конротаторные и дисротаторные процессы. Правила Вудворда-Хоффмана для электроциклических реакций. Применение метода корреляционных диаграмм и метода ароматического переходного состояния к этим реакциям. Примеры синтетического использования термических и фотохимических электроциклических реакций. Образование четырёхчленных циклов. Образование средних циклов путём раскрытия малого цикла в бициклических системах. Стереохимия.

4.1.3. Циклоприсоединение

Применение метода ВМО к анализу этих реакций. Метод корреляционных диаграмм и ароматического переходного состояния. Классификация реакций циклоприсоединения по числу электронов, типу орбиталей и геометрии перекрывания. Термические (4+2) реакции. Реакция Дильса-Альдера и ретродиеновый распад. Вторичные орбитальные взаимодействия как причина предпочтительного эндо-присоединения. Региоселективность реакции и величина коэффициентов на концевых атомах в граничных орбиталях диена и диенофила. Механизм присоединения карбенов по двойной связи. 1,3-Дипольное циклоприсоединение как (4+ 2)-процесс. 1,3-Диполи и их строение. Фотохимическое (2+2) циклоприсоединение. Правила Вудворда-Хоффмана для циклоприсоединения.

Тема 5: Рассмотрение основных закономерностей различных типов органических реакций с точки зрения теории орбитальных взаимодействий.

5.1. Алифатическое нуклеофильное замещение.

Механизмы SN_1 и SN_2 . Орбитальный контроль и стереохимия реакции. Возможна ли ультимативная граница между механизмами? Влияние структуры и растворителя на механизм. Взаимодействие неподеленных пар. Строение гидразина и перекиси водорода. α -Эффект. Аномерный эффект и его объяснение как взаимодействие неподеленных пар гетероатома с разрыхляющими σ^* -орбиталями. Взаимодействие неподеленных пар "через пространство" и "через связи". Анхимерное содействие.

5.2. Алифатическое электрофильное замещение

Уходящая группа. Реакции S_E1 , S_E2 , S_{Ei} , $S_{E1}(N)$ ртути- и оловоорганических соединений. Орбитальные взаимодействия и стереохимия. Нуклеофильное содействие в электрофильном замещении. Кинетические закономерности, определяющая роль электрофильной атаки или нуклеофильного содействия SET -Механизм.

5.3. Ароматическое электрофильное и нуклеофильное замещение

Построение молекулярных орбиталей бензола и монозамещенных бензолов. Ориентация и реакционная способность производных бензола в реакциях электрофильного замещения с точки зрения орбитальной теории. Орбитальный и зарядовый контроль. Факторы парциальных скоростей. Селективность и её связь со структурой переходного состояния. Энергия и симметрия граничных орбиталей дизамещенных бензолов. Механизм Орбитальные коэффициенты и ориентация нуклеофильного замещения $SN_2(Ar)$.

5.4. Присоединение по двойным углерод-углеродным связям

Влияние заместителей различной природы на энергию граничных орбиталей алкенов. Орбитальные коэффициенты и региоселективность. Многостадийные и согласованные процессы присоединения. Гидроборирование как пример псевдоперициклической реакции.

5.5. Донорно-акцепторные взаимодействия в органической химии

Донорно-акцепторные взаимодействия как элементарный акт многих органических и природных процессов. Комплексы с переносом заряда (КПЗ), их роль в химии. Кислоты Льюиса. Жёсткие и мягкие кислоты и основания. Орбитальный и зарядовый контроль. Применение принципа ЖМКО к органическим реакциям. Кислоты Брэнстеда. Связь между протонной и льюисовской основностью, уравнение Эдвардса. Разбавленные растворы. Сила кислот и оснований. Эффекты сольватации. Кислотный и основной катализ. Специфический и общий кислотный и основной катализ. Уравнение Брэнстеда. Концентрированные растворы. Кислотные функции H_0 , H_A , H_R . Соотношение между ними. Кислотные функции и скорости реакций. Суперкислые среды. Превращения органических молекул в суперкислых средах. Суперосновные среды. Система ДМСО-ОН- как суперосновная среда. Функция H^- .

5.6. Внутримолекулярные перегруппировки.

Классификация внутримолекулярных перегруппировок

5.6.1. Сигматропные перегруппировки (сигматропные сдвиги)

Определение. Классификация. Порядок сигматропного сдвига. Примеры [1,2], [3,3] и других сигматропных сдвигов. Ароматическое и антиароматическое переходное состояние. [1,2]-Сдвиги. Перегруппировки Вагнера-Меервейна и пинаколиновая. Миграция водорода и алкильных групп. Неклассические карбокатионы. Строение 2-норборнильного катиона по данным спектроскопии ЯМР при разных температурах. Стереохимия перегруппировки Вагнера-Меервейна. Миграция арила. Фенолиевые ионы. Карбеновая перегруппировка Вольфа. Перегруппировки к электронодефицитному азоту (Бекмана, Гофмана, Курциуса) как [1,2]-сигматропные сдвиги. Стереохимия перегруппировки Бекмана. [3,3]-Сдвиги. Перегруппировки Коупа и Кляйзена. Синтез индола по Фишеру. Бензидиновая перегруппировка как [5,5]-сигматропный сдвиг. Бульвален. Валентная таутомерия.

1.3. Методические рекомендации по освоению дисциплины

Рекомендации подготовке во внеаудиторное время

В едином сборнике «Типовые задания по органической химии» (часть 1 и часть 2), имеются задания по ключевым вопросам органической химии. Сборник находится в печатном и электронном варианте.

При решении заданий помимо конспектов лекций, необходимо обращаться к учебным пособиям обязательной и дополнительной литературе.

В тех случаях, когда задачу решить не удастся, возникают неясности и затруднения, нужно обращаться за консультацией к преподавателю.

Для выполнения заданий следует завести отдельную большую тетрадь, куда вошли бы все решенные задания.

2. Компоненты мониторинга учебных достижений

2.1. ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА РЕЙТИНГА ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование дисциплины	Направление подготовки и уровень образования (бакалавриат, магистратура, аспирантура)	Количество зачетных единиц
Органическая химия	Направление подготовки: 04.06.01 Химические науки Аспирантура	3
Смежные дисциплины по учебному плану		
Предшествующие: химия гетероциклических соединений, химия хинонов и хиноидных соединений		
Последующие: Подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук		

ВХОДНОЙ КОНТРОЛЬ			
(проверка «остаточных» знаний по ранее изученным смежным дисциплинам)			
	Форма работы*	Количество баллов 5 %	
		min	max
Текущая работа	Устный опрос	0	5
Итого:		0	5

БАЗОВЫЙ РАЗДЕЛ №1			
	Форма работы*	Количество баллов 35 %	
		min	max
Текущая работа	Тест	10	15
Промежуточный рейтинг-контроль	Контрольная работа	15	20
Итого:		25	35

БАЗОВЫЙ РАЗДЕЛ №2			
	Форма работы*	Количество баллов 30 %	
		min	max
Текущая работа	Тест	10	15
Промежуточный рейтинг-контроль	Контрольная работа	15	20

контроль			
Итого:		25	35

ИТОГОВЫЙ РАЗДЕЛ			
Содержание	Форма работы*	Количество баллов 25 %	
		min	max
	Экзамен	10	25
Итого:		10	25
Общее количество баллов по дисциплине		min	max
		60	100

*Перечень форм работы текущей аттестации определяется кафедрой или ведущим преподавателем

Соответствие рейтинговых баллов и академической оценки:

Общее количество набранных баллов*	Академическая оценка
60-72	3 (удовлетворительно)
73-86	4 (хорошо)
87-100	5 (отлично)

*При количестве рейтинговых баллов более 100 необходимо рассчитывать рейтинг учебных

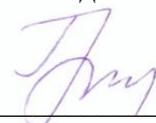
2.2. Фонд оценочных средств (контрольно-измерительные материалы)
МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
КРАСНОЯРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
им. В.П. Астафьева
(КГПУ им. В.П. Астафьева)

Факультет биологии, географии и химии
Кафедра биологии, химии и экологии

УТВЕРЖДЕНО
на заседании кафедры
Протокол № 9
от «12» мая 2021 г.
Заведующий кафедрой



ОДОБРЕНО
На заседании научно-методического совета
специальности (направления подготовки)
Протокол № 4
От «21» мая 2021 г.
Председатель НМСС (Н) _____
Н.М. Горленко



ФОНД
ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся

ОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

Направление подготовки:
04.06.01 Химические науки

Направленность (профиль) образовательной программы:
Органическая химия

квалификация (степень):
Исследователь. Преподаватель-исследователь

Составители: Горностаев Л.М.

1. Назначение фонда оценочных средств

1.1. **Целью** создания ФОС «Органическая химия» является установление соответствия учебных достижений запланированным результатам обучения и требованиям рабочей программы дисциплины.

1.2. ФОС по дисциплине «Органическая химия» решает задачи:

- Оценка сформированности компетенций;
- Осуществление текущего контроля успеваемости;
- Осуществление итогового контроля по дисциплине.

1.3. ФОС разработан на основании нормативных документов:

- федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки: 04.06.01 «Химические науки», утверждённому 09.02. 2016г. № 91, полностью относится к вариативной части программы подготовки;
- «Стандарта рабочей программы дисциплины в КГПУ им. В.П. Астафьева», утвержденного Ученым советом университета 30.09.2015г., приказ № 389(п) от 07.10.2015;
- Положения о формировании фонда оценочных средств для текущего контроля успеваемости, промежуточной и итоговой аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования (Приказ от 30.12.2015 № 498(п)).

2. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе изучения дисциплины «Органическая химия»

2.1. **Перечень компетенций**, формируемых в процессе изучения дисциплины «Органическая химия»:

- способностью самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий (ОПК-1);
- готовностью организовать работу исследовательского коллектива в области органической химии (ОПК-2);
- готовностью к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования (ОПК-3);
- способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач (УК-1);
- способностью планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития (УК-5);
- способностью использовать теоретические и методологические знания, результаты научно-исследовательской деятельности в области органической химии в педагогической деятельности по основным образовательным программам высшего образования (ПК-1);
- способностью 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 (ПК-2).

2.2. Оценочные средства

Компетенция	Дисциплины, практики, участвующие в формировании данной компетенции	Тип контроля	Оценочное средство/КИМ	
			Номер	Форма
УК-1 способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач	История и философия науки, Методика написания диссертации, Основы педагогики высшей школы, Основы психологии высшей школы, Научно-исследовательская деятельность	текущий контроль	2	Устный опрос
			3	
			4	Тест
		промежуточный контроль	1	Контрольная работа
				экзамен
УК-5 способностью планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития	История и философия науки, Методика написания диссертации, Основы педагогики высшей школы, Основы психологии высшей школы, Педагогическая практика, Научно-исследовательская деятельность	текущий контроль	2	Устный опрос
			3	
			4	Тест
		промежуточный контроль	1	Контрольная работа
				экзамен
ОПК – 1 способностью самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий	История и философия науки, Методика написания диссертации, Основы педагогики высшей школы, Основы психологии высшей школы, Педагогическая практика, Научно-исследовательская деятельность	текущий контроль	2	Устный опрос
			3	
			4	Тест
		промежуточный контроль	1	Контрольная работа
				экзамен
ОПК – 2 готовностью организовать работу	Педагогическая практика, Научно-исследовательская деятельность	текущий контроль	2	Устный опрос
			3	
				Тест

исследовательского коллектива в области органической химии		промежуточный контроль	4 1	Контрольная работа экзамен
ОПК-3 готовностью к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования	Научно-исследовательская деятельность	текущий контроль	2 3 4	Устный опрос Тест Контрольная работа
		промежуточный контроль	1	экзамен
ПК- 1 способностью использовать теоретические и методологические знания, результаты научно-исследовательской деятельности в области органической химии в педагогической деятельности по основным образовательным программам высшего образования	Педагогическая практика,	текущий контроль	2 3 4	Устный опрос Тест Контрольная работа
		промежуточный контроль	1	экзамен
ПК-2 способностью 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	Педагогическая практика, Научно-исследовательская деятельность	текущий контроль	2 3 4	Устный опрос Тест Контрольная работа
		промежуточный контроль	1	экзамен

3. Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации

3.1. Фонды оценочных средств включают: вопросы экзамену.

3.2. Оценочные средства

3.2.1. Оценочное средство: экзамен

Критерии оценивания по оценочному средству- 1 вопросы и задания к экзамену

Формируемые компетенции	Продвинутый уровень сформированности компетенций	Базовый уровень сформированности компетенций	Пороговый уровень сформированности компетенций
	(87-100 баллов) отлично	(73-86 баллов) хорошо	(60-72 баллов) удовлетворительно
УК-1 способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач	Способен к самостоятельному поиску, анализу и оценке современной научной информации в области органической химии, а также генерировать собственные идеи при решении исследовательских и практических задач	Способен к самостоятельному поиску, анализу и оценке современной научной информации в области органической химии	Способен анализировать предоставленную научную информацию, имеет представление о современных научных достижениях в области органической химии
УК-5 способностью планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития	Способен к самостоятельному планированию и решению задач собственного профессионального и личностного развития	Способен решать комплекс задач собственного профессионального и личностного развития	Способен решать отдельные задачи собственного профессионального и личностного развития
ОПК – 1 способностью самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационны	Сформированные навыки поиска и критического анализа информации по тематике проводимых исследований	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы навыки поиска и критического анализа информации по тематике проводимых исследований	Недостаточно сформированные навыки поиска и критического анализа информации по тематике проводимых исследований

х технологий			
ОПК – 2 готовностью организовать работу исследовательского коллектива в области органической химии	Готов организовать работу исследовательского коллектива в области физико- химических методов анализа органических соединений	Способен организовать собственную работу в области физико-химических методов анализа органических соединений	Способен выполнить ряд физико-химических методов анализа органических соединений
ОПК-3 готовностью к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования	Владеет необходимыми теоретическими знаниями и практическими навыками в области физико- химических методов анализа, а также готов обучать этим методам обучающихся по основным образовательным программам высшего образования	Владеет необходимыми теоретическими знаниями и практическими навыками в области физико- химических методов анализа	Владеет необходимыми теоретическими знаниями в области физико- химических методов анализа
ПК- 1 способностью использовать теоретические и методологические знания, результаты научно- исследовательской деятельности в области органической химии в педагогической деятельности по основным образовательным программам высшего образования	Владеет теоретическими и методологическими знаниями в области органической химии, а также способен применять результаты собственных научных исследований в педагогической деятельности по основным образовательным программам высшего образования	Владеет теоретическими и методологическими знаниями в области органической химии и способен применять их в педагогической деятельности по основным образовательным программам высшего образования	Владеет теоретическими и методологическими знаниями в области органической химии
ПК-2 способностью использовать углубленные знания	Способен использовать углубленные знания теоретических и	Способен использовать углубленные знания теоретических и	Способен использовать углубленные знания теоретических и методологических основ органической химии при

теоретических и методологических основ органической химии в постановке и решении инновационных задач, связанных с получением органических веществ, их практическим применением и реакционной способности	методологических основ органической химии в постановке и решении инновационных задач	методологических основ органической химии в постановке и решении практических задач	решении практических задач
--	--	---	----------------------------

4. Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости

4.1. Фонд оценочных средств включает: устный опрос (вопросы), задания для теста и контрольных работ.

4.2.1. Критерии оценивания см. в технологической карте рейтинга в рабочей программе дисциплины «Органическая химия».

4.2.2. Оценочное средство: 2 устный опрос (вопросы)

Критерии оценивания	Количество баллов (вклад в рейтинг)
При ответе использует химическую терминологию	1
Ответ лаконичен и логичен	2
Приведены примеры уравнений химических реакций (или формул некоторых органических соединений)	2
Максимальный балл	5

4.2.3. Оценочное средство: 3 Тест

Критерии оценивания	Количество баллов (вклад в рейтинг)
процент решения - 60-72%	5
процент решения - 73-86%	10
процент решения - 87-100%	15
Максимальный балл	15

4.2.4. Оценочное средство: 4 Контрольная работа

Критерии оценивания	Количество баллов (вклад в рейтинг)
Составлены уравнения реакций на основе одного производного, характеризующие его химические свойства	5
Составлены уравнения химических реакций получения	5

заданного соединения	
Приведены схемы реакций заданной цепочки превращений	5
Расположены соединения в заданном порядке	5
Максимальный балл	20

5. Оценочные средства (контрольно-измерительные материалы)

Оценочное средство - 1. Вопросы к экзамену по дисциплине «Органическая химия»

1. Электронные представления о природе связей. Типы связей в органической химии. Гибридизация. Электронные эффекты. Электроотрицательность атомов и групп.
2. Понятие о резонансе (сопряжении) в классической и квантовой химии. Концепция ароматичности. Правило Хюккеля.
3. Стереохимия. Пространственное строение органических молекул. Понятие о конформации молекулы.
4. Классификация реакций по типу образования и разрыва связей в лимитирующей стадии, по типу реагента и по соотношению числа молекул реагентов и продуктов.
5. Количественная теория кислот и оснований. Кислоты Бренстеда и Льюиса. Кислотно-основное равновесие.
6. Карбениевые ионы (карбокатионы). Генерация карбокатионов в растворах и в газовой фазе. Строение карбокатионов.
7. Карбанионы и СН-кислоты.
8. Свободные радикалы и ион-радикалы. Методы генерирования радикалов.
9. Нуклеофильное замещение в алифатическом ряду. Механизмы S_N1 и S_N2 , смешанный ионно-парный механизм.
10. Нуклеофильное замещение при кратной углерод-углеродной связи и в ароматическом ядре.
11. Электрофильное замещение у атома углерода. Механизмы замещения S_E1 , S_E2 , S_Ei .
12. Реакции элиминирования (отщепления). Механизмы гетеролитического элиминирования $E1$ и $E2$.
13. Присоединение по кратным углерод-углеродным связям. Электрофильное присоединение.
14. Нуклеофильное присоединение к карбонильной группе.
15. Перегруппировки в карбокатионных интермедиатах. Классификация перегруппировок.
16. Радикальные и ион-радикальные реакции присоединения, замещения и

элиминирования. Цепные радикальные реакции.

17. Методы синтеза: гидрирование непредельных углеводородов, синтез через литий диалкилкупраты, электролиз солей карбоновых кислот (Кольбе), восстановление карбонильных соединений.

18. Циклоалканы. Методы синтеза и строение циклопропанов, циклобутанов, циклопентанов и циклогексанов. Реакции расширения и сужения циклов.

19. Реакции алканов: галогенирование, сульфохлорирование. Селективность радикальных реакций и относительная стабильность алкильных радикалов. Термический и каталитический крекинг. Ионные реакции алканов в суперкислых средах (дейтериеводород-ный обмен и галогенирование).

20. Методы синтеза: отщепление галогеноводородов из дигалогенидов, реакция 1,2-дигидразонов с оксидом ртути (II) и тетра-ацетатом свинца. Усложнение углеродного скелета алкинов: реакции ацетиленидов натрия и меди, магниорганических производных алкинов. Конденсация алкинов-1 с кетонами и альдегидами (Фаворский, Реппе).

21. Реакции алкинов. Галогенирование, гидрогалогенирование, гидратация (Кучеров). Ацетилен-алленовая изомеризация. Смещение тройной связи в терминальное положение. Окислительная конденсация терминальных алкинов в присутствии солей меди.

22. Методы синтеза 1,3-диенов: дегидрирование алканов, синтез Фаворского—Реппе, кросс-сочетание на металлокомплексных катализаторах.

23. Реакции 1,3-диенов: галогенирование и гидрогалогенирование, 1,2- и 1,4-присоединение. Реакция Дильса—Альдера с алкенами и алкинами, ее типы: карбо-реакция, гетеро-реакция.

24. Диены и диенофилы. о-хинодиметаны в качестве диенов. Катализ в реакции Дильса—Альдера. Стереохимия реакции. Региоселективность [4+2]-циклоприсоединения в случае несимметричных диенов и диенофилов. Ретро-реакция Дильса—Альдера. Применение силоксидиенов в синтезе алициклов и гетероциклов.

25. Методы синтеза одноатомных спиртов: из алкенов, карбонильных соединений, сложных эфиров и карбоновых кислот.

26. Реакции одноатомных спиртов: замещение гидроксильной группы в спиртах на галоген (под действием галогеноводородов, галогенидов фосфора и хлористого тионила). Реагенты регио- и стереоселективного замещения (комплексы трифенилфосфина с галогенами и четыреххлористым углеродом). Дегидратация спиртов. Окисление первичных и вторичных спиртов. Реагенты окисления на основе соединений хрома (VI), диоксида марганца и диметилсульфоксида (методы Моффета и Сверна).

27. Методы синтеза и реакции двухатомных спиртов. Окислительное расщепление 1,2-

диолов (иодная кислота, тетраацетат свинца). Пинаколиновая перегруппировка.

28. Методы синтеза простых эфиров: реакция Вильямсона, алкоксимеркурирование спиртов.
29. Реакции простых эфиров: образование оксониевых солей, расщепление кислотами.
30. Гидропероксиды. Краун-эфиры, их получение и применение в синтезе.
31. Оксираны. Способы получения. Раскрытие оксиранового цикла под действием электрофильных и нуклеофильных агентов.
32. Методы получения альдегидов и кетонов: из спиртов, производных карбоновых кислот, алкенов (озонолиз), алкинов (гидроборирование), на основе металлорганических соединений. Ацилирование и формилирование аренов.
33. α, β -непредельные альдегиды и кетоны. Методы получения: конденсации, окисление аллиловых спиртов. Реакция 1,2- и 1,4-присоединения литий органических соединений, триалкилборанов, диалкил- и диарилкупратов, цианистого водорода, галогеноводородов. Эпоксидирование α, β -непредельных кетонов. Сопряженное присоединение енолятов и енаминов к α, β -непредельным альдегидам и кетонам (Михаэль). Доноры и акцепторы Михаэля. Катализаторы реакции, ее обратимость. Ретро-реакция. Реакции анелирования. Вариант Робинсона. Использование α -хлоркетонов и производных оснований Манниха. α -силилированные винилкетоны (Сторк) и енамины в реакциях анелирования.
34. Реакции карбоновых кислот: галогенирование по Гелю-Фольгардту-Зелинскому, пиролитическая кетонизация, электролиз по Кольбе, декарбоксилирование по Хунсдиккеру.
35. Методы синтеза непредельных карбоновых кислот: дегидратация гидроксикислот, реакции Кневенагеля, Виттига, Перкина (синтез коричных кислот). Реакции присоединения по двойной связи. Бром- и иодо-лактонизация, -непредельных карбоновых кислот.

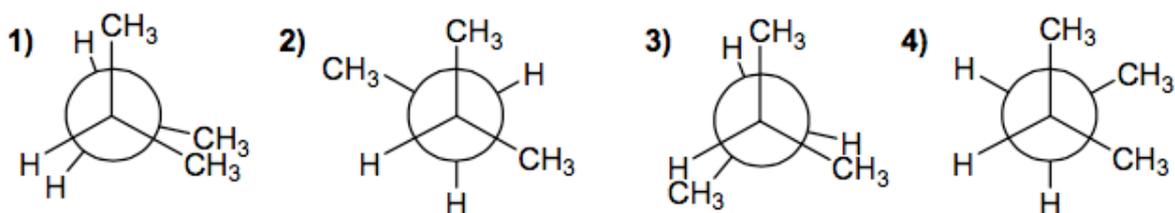
Оценочное средство 2. Примерный перечень вопросов для устного опроса

1. Электронные представления о природе связей. Типы связей в органической химии. Гибридизация. Электронные эффекты. Электроотрицательность атомов и групп.
2. Понятие о резонансе (сопряжении) в классической и квантовой химии. Концепция ароматичности. Правило Хюккеля.
3. Свободные радикалы и ион-радикалы. Методы генерирования радикалов.
4. Нуклеофильное замещение в алифатическом ряду. Механизмы S_N1 и S_N2 , смешанный ионно-парный механизм.

5. Нуклеофильное замещение при кратной углерод-углеродной связи и в ароматическом ядре.
6. Присоединение по кратным углерод-углеродным связям. Электрофильное присоединение.
7. Методы синтеза алканов.
8. Реакции алканов.
9. Синтез алкенов.
10. Реакции алкенов.
11. Методы синтеза алкинов.
12. Методы синтеза 1,3-диенов.
13. Реакции 1,3-диенов, 1,2- и 1,4-присоединение.
14. Методы синтеза одноатомных спиртов.
15. Реакции одноатомных спиртов.
16. Методы синтеза и реакции двухатомных спиртов.
17. Методы синтеза простых эфиров.
18. Методы получения альдегидов и кетонов.
19. Реакции альдегидов и кетонов.
20. Методы синтеза карбоновых кислот.
21. Методы получения производных карбоновых кислот.

Оценочное средство 3. Тест

1. Непредельные соединения, в молекулах которых заместитель при двойной связи проявляет отрицательный индуктивный эффект
1) хлористый аллил 2) буетн-1; 3) пропеналь; 4) этенамин; 5) виниллитий
2. Последовательность расположения экстремальных конформаций 2-метилбутана в порядке увеличения их стабильности

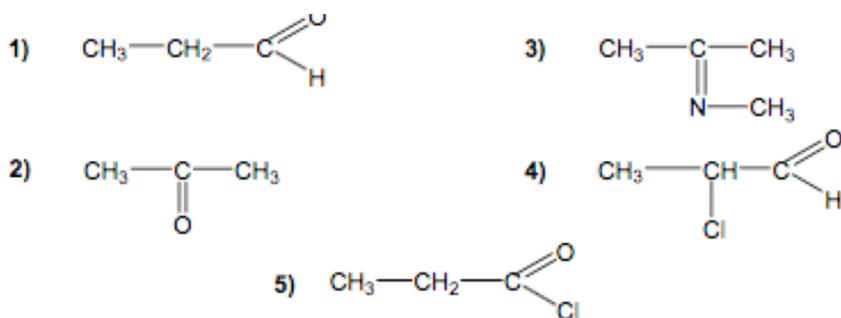


3. Последовательность расположения радикалов в порядке увеличения их стабильности:
1) бензильный; 2) метильный; 3) трет-бутильный; 4) 2-фенилэтильный; 5) втор-бутильный

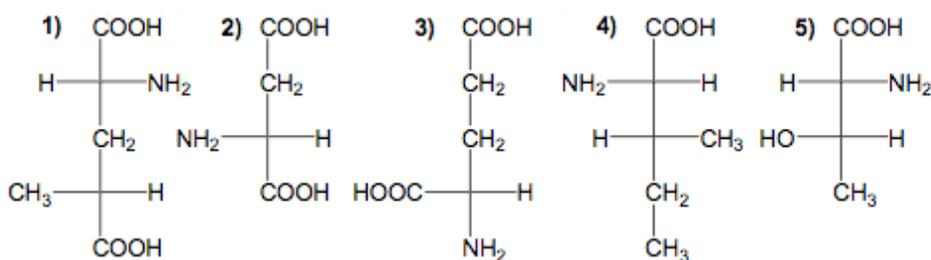
4. Установите соответствие между анионами и типами электронных эффектов, с помощью которых заместители (выделены жирным шрифтом) влияют на анионный центр:

- | | |
|--|--------|
| 1) $\text{NO}_2\text{—CH=CH—CH=CH—COO}^\ominus$ | А) + М |
| 2) $\text{Cl—CH=CH—CH=CH—COO}^\ominus$ | Б) - М |
| 3) $\text{CH}_3\text{—CH}_2\text{—}\underset{\text{NH}_2}{\text{CH}}\text{—COO}^\ominus$ | В) + I |
| 4) $\text{CH}_3\text{—CH}_2\text{—}\underset{\text{CH}_3}{\text{CH}}\text{—COO}^\ominus$ | Г) - I |

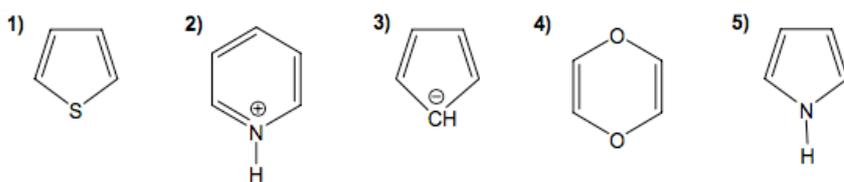
5. Последовательность расположения соединений в порядке увеличения их электрофильности:



6. Структуры, которые соответствуют L-аминокислотам

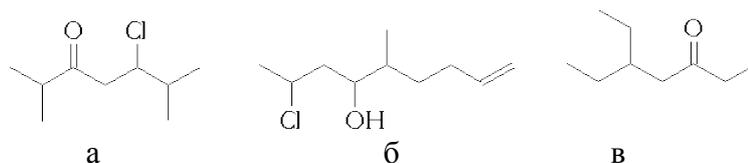


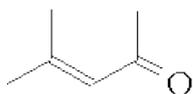
7. К ароматическим системам не относится



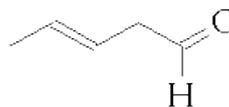
Оценочное средство 3. Тест

Задача 1. Назовите по номенклатуре ИЮПАК следующие соединения:





г



д

Задача 2. Напишите структурные формулы следующих соединений:

а) 2,5-дихлор-1-гидрогептан-3-он

б) трет-бутилциклопропилкетон

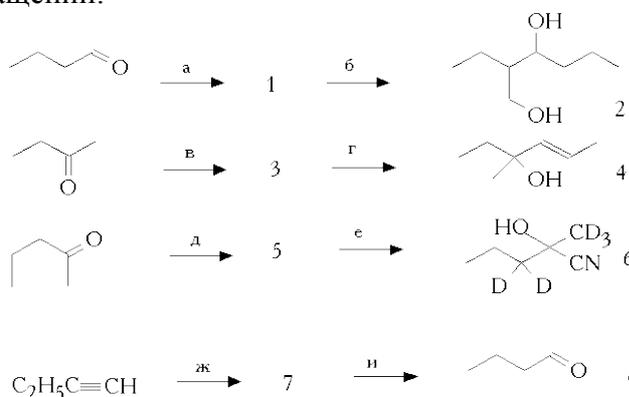
в) изобутилнеопентилкетон

г) (Z)-пент-3-ен-2-он

д) гексан-3,4-дион.

Оценка в баллах: 1 + 1 + 1 + 1 + 1

Задача 3. Предложите реагенты и растворители, необходимые для следующих двухстадийных превращений:

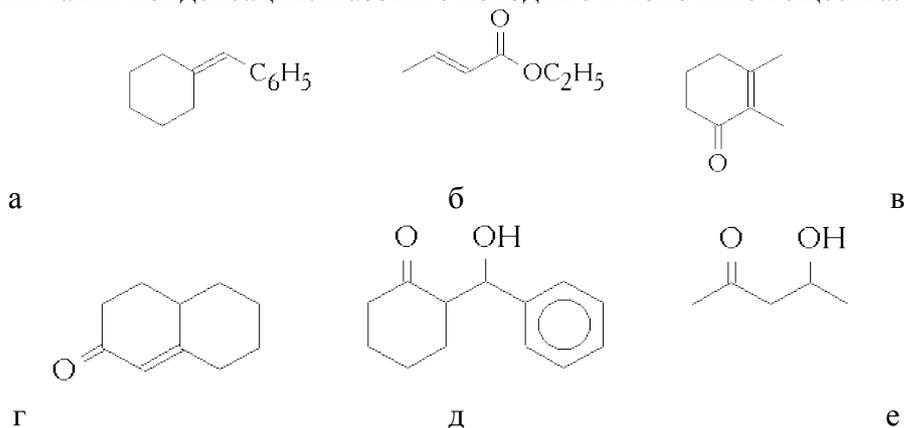


Нарисуйте структуры промежуточных соединений, назовите их и конечные вещества.

Задача 4. В катализируемой протонными кислотами реакции пропионового альдегида с (R)-1,2-бутандиолом образуются два изомерных ацетала. Нарисуйте их структуры и определите тип изомерных отношений синтезированных соединений.

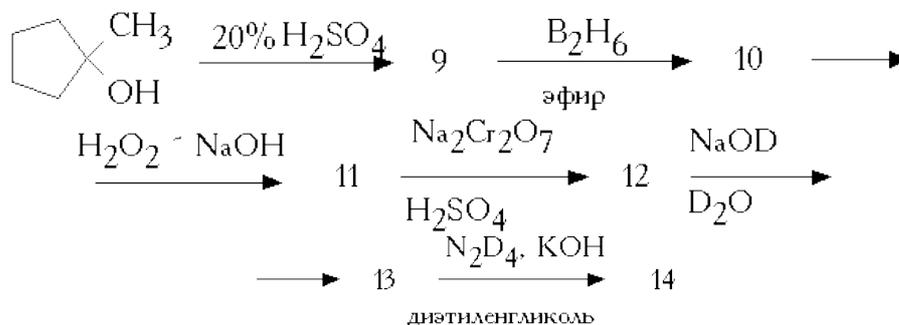
Задача 5. Предложите наиболее удобный путь, позволяющий превратить окт-7-ен-2-он в 8-гидроксиоктан-2-он. Выбирая подходящие для этого методы, учтите, что диборан восстанавливает кетонную функцию.

Задача 6. Приведенные ниже углеводороды и функциональные производные могут быть получены с помощью внутри- или межмолекулярных реакций альдегидов и кетонов. Предложите структуры исходных соединений, а также реагенты, необходимые для осуществления таких конденсаций. Назовите исходные и конечные вещества.

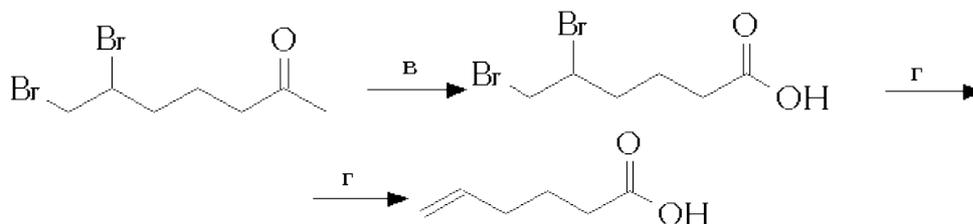


Задача 7. Альдегид $n\text{-C}_{10}\text{H}_{21}\text{CHO}$ - половой аттрактант восковой бабочки. Предложите наиболее выгодный путь синтеза этого соединения из додеканола-1. Назовите синтезируемые вещества.

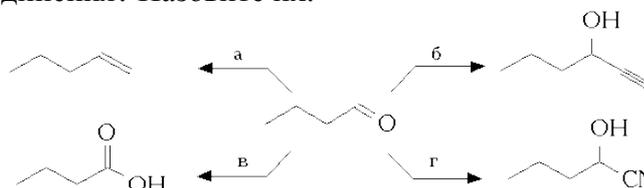
Задача 8. Нарисуйте структуры и назовите вещества **9 - 14**, образующиеся в приведенных ниже реакциях:



Задача 9. В приведенной последовательности превращений укажите условия проведения каждой стадии:



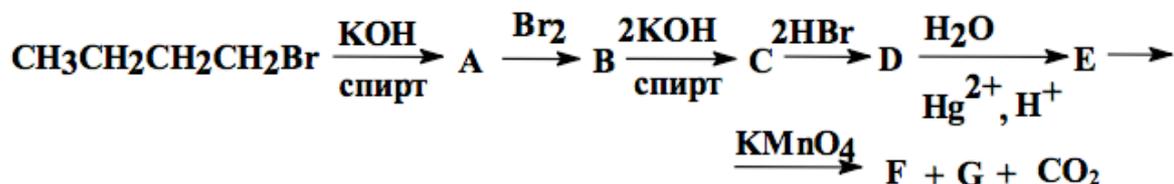
Задача 10. Какие реагенты и условия необходимо использовать для превращения бутанала в указанные ниже соединения? Назовите их.



Оценочное средство 4. Контрольная работа

Вариант 1

1. Напишите схемы получения бутанола-2 из указанных соединений: а) 2-хлорбутана; б) бутена-1; в) бутанона-2; г) бутина-2, д) уксусного альдегида, е) пропионового альдегида.
2. Взяв в качестве исходного вещества изобутиловый спирт, получите 2-метилпропандиол-1,2.
3. Напишите формулы конечных и промежуточных продуктов реакций:



2.3. Анализ результатов обучения и перечень корректирующих мероприятий по учебной дисциплине (Лист внесения изменений)

Анализ результатов обучения обучающихся дисциплине проводится на основе данных промежуточного и итогового контроля.

Для промежуточного контроля используются: экзамен, устный опрос, тест, контрольная работа

Лист внесения изменений

Дополнения и изменения рабочей программы на 2017 /2018 учебный год

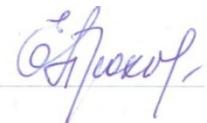
В рабочую программу вносятся следующие изменения:

1. На титульном листе вносится «направленность (профиль) образовательной программы» согласно приказа № 36 (п.) от 07.02.2017 вместо «профиля».
2. В ФОСах уровни сформированности компетенций «высокий, продвинутый, базовый» заменены на «продвинутый, базовый, пороговый».
3. Обновлено современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы согласно ФГОС
4. Обновлено комплект лицензионного программного обеспечения согласно ФГОС.
5. Обновлено список литературы

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры химии
03.05.2017 г. протокол № 8

Внесенные изменения утверждаю:

Заведующий кафедрой химии  Л.М. Горностаев

Декан факультета
биологии, географии и химии  Е.Н. Прохорчук

«03» мая 2017 г.

Лист внесения изменений

Дополнения и изменения в рабочей программе дисциплины на 2018/2019 учебный год

В рабочую программу дисциплины вносятся следующие изменения:

1. Список литературы обновлен учебными и учебно-методическими изданиями, электронными образовательными ресурсами. Обновлен перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем.
2. Обновлен перечень лицензионного программного обеспечения.
3. В фонд оценочных средств внесены изменения в соответствии с приказом «Об утверждении Положения о фонде оценочных средств для текущего контроля успеваемости, промежуточной и итоговой (государственной итоговой) аттестации» от 28.04.2018 № 297 (п)

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры химии
Протокол № 8 от «18» мая 2018 г.

Внесенные изменения утверждаю:

Заведующий кафедрой химии  Л.М. Горностаев

Одобрено НМСС (Н) факультета биологии, географии и химии

Протокол № 9 от «13» июня 2018 г.
Председатель НМСС (Н)



А.С. Блинецов

Лист внесения изменений

Дополнения и изменения рабочей программы на 2018/2019 учебный год

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

1. На титульном листе РПД и ФОС изменено название ведомственной принадлежности «Министерство науки и высшего образования» на основании приказа «о внесении изменений в сведения о КГПУ им. В.П. Астафьева» от 15.07.2018 № 457 (п).

Лист внесения изменений

Дополнения и изменения в рабочей программы дисциплины на 2019/2020 учебный год

В рабочую программу дисциплины вносятся следующие изменения:

1. Список литературы обновлен учебными и учебно-методическими изданиями, электронными образовательными ресурсами. Обновлен перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем.
2. Обновлен перечень лицензионного программного обеспечения.

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры биологии, химии и экологии 15.05.2019 г. протокол № 8

Внесенные изменения утверждаю:

Заведующий кафедрой биологии, химии
и экологии



Е.М. Антипова

Одобрено НМСС (Н) факультета биологии, географии и химии

Протокол № 8 от «23» мая 2019 г.
Председатель НМСС (Н)



А.С. Блинецов

Лист внесения изменений

Дополнения и изменения в рабочую программу дисциплины
на 2020/2021 учебный год

В программу вносятся следующие изменения:

1. Обновлены титульные листы рабочей программы, фонда оценочных средств в связи с изменением ведомственной принадлежности – Министерству просвещения Российской Федерации.

2. Обновлена и согласована с Научной библиотекой КГПУ им. В.П. Астафьева «Карта литературного обеспечения (включая электронные ресурсы)», содержащая основную и дополнительную литературу, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы.

3. Обновлена «Карта материально-технической базы дисциплины», включающая аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации, помещения для самостоятельной работы обучающихся в КГПУ им. В.П. Астафьева) и комплекс лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения.

Программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры
"13" мая 2020г., протокол №10

Внесенные изменения утверждаю:

Заведующий кафедрой

биологии, химии и экологии

Антипова Е.М. / 
(ф.и.о., подпись)

Одобрено НМСС(Н)

факультета биологии, географии и химии

20 мая 2020 г., протокол №8

Председатель

Близнецов А.С. / 
(ф.и.о., подпись)

Лист внесения изменений

Дополнения и изменения в рабочую программу дисциплины
на 2021/2022 учебный год

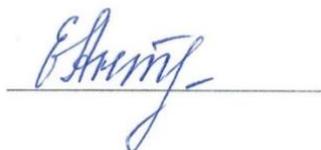
В программу вносятся следующие изменения:

1. Обновлена и согласована с Научной библиотекой КГПУ им. В.П. Астафьева «Карта литературного обеспечения (включая электронные ресурсы)», содержащая основную и дополнительную литературу, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы.
2. Обновлена «Карта материально-технической базы дисциплины», включающая аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации, помещения для самостоятельной работы обучающихся в КГПУ им. В.П. Астафьева) и комплекс лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения.

Программа одобрена на заседании кафедры-разработчика
«12» мая 2021г., протокол № 9

Внесенные изменения утверждаю:

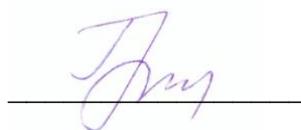
Заведующий кафедрой



Е.М. Антипова

Одобрено научно-методическим советом специальности (направления
подготовки) факультета БГХ

«21» мая 2021 г. Протокол № 4
Председатель НМСС (Н)



Н.М. Горленко

3. Учебные ресурсы

3.1. Карта литературного обеспечения дисциплины

Органическая химия

для обучающихся образовательной программы
Направление подготовки: 04.06.01 Химические науки
Программа аспирантуры «Органическая химия»

Квалификация (степень) – Исследователь. Преподаватель-исследователь
(направление и уровень подготовки, шифр, профиль)

по заочной форме обучения

№ п/п	Наименование	Место хранения/ электронный адрес	Количество экземпляров/ точек доступа.
Обязательная литература			
1.	Органическая химия [Текст]: учебник / ред. Н. А. Тюкавкина. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2015. - 640 с.: ил.	Научная библиотека	5
2.	Органическая химия [Текст] : учебник : в 2 кн. Кн. 1. Основной курс / ред. Н. А. Тюкавкина. - 4-е изд., стер. - М. : Дрофа, 2008. - 638 с. : ил. - (Высшее образование: Современный учебник)	Научная библиотека	15
3.	Травень, В. Ф. Органическая химия [Текст] : учебник: в 2-х т. Т. 1 / В. Ф. Травень. - М.: Академкнига, 2005. - 727 с.: ил. - Библиогр.: с. 562-565.	Научная библиотека	2
4.	Травень, В. Ф. Органическая химия [Текст] : учебник: в 2-х т. Т. 2 / В. Ф. Травень. - М.: Академкнига, 2005. - 582 с.: ил.	Научная библиотека	2
5.	Травень, В. Ф. Органическая химия [Текст] : в 2 т. Т. 1 / В. Ф. Травень. - М.: Академкнига, 2008. - 727 с.: ил.	Научная библиотека	3
6.	Травень, В. Ф. Органическая химия [Текст] : в 2 т. Т. 2 / В. Ф. Травень. - М.: Академкнига, 2008. - 582 с.: ил.	Научная библиотека	3
7.	Типовые задания по органической химии [Текст]: учебное пособие. Ч. 2 / Л М. Горностаев	Научная библиотека	10

	[и др.] - Красноярск: КГПУ им. В. П. Астафьева, 2009. - 116 с.		
8.	Семенов, А. А. Биологическая активность природных соединений [Текст]: монография / А. А. Семенов, В. Г. Карцев. - М.: Научное партнерство, 2012. - 520 с.	Научная библиотека	1
9.	Артеменко, А. И. Практикум по органической химии [Текст]: учебное пособие / А. И. Артеменко, И. В. Тикунова, Е. К. Ануфриев. - 3-е изд., испр. - М.: Высшая школа, 2001. - 187 с.: ил.	Научная библиотека	10
10.	Иванов, В. Г. Практикум по органической химии [Текст]: учебное пособие для студентов высших педагогических учебных заведений / В. Г. Иванов, О. Н. Гева, Ю. Г. Гаверова. - М.: Academia, 2000. - 288 с.	Научная библиотека	21
11.	Грандберг, И. И. Практические работы и семинарские занятия по органической химии [Текст]: учебное пособие / И. И. Грандберг. - 4-е изд., перераб. и доп. - М.: Дрофа, 2001. - 352 с.	Научная библиотека	80
12.	Ким, А. М. Органическая химия [Текст] : учебное пособие / А. М. Ким. - 2-е изд., испр. и доп. - Новосибирск : Сибирское университетское изд-во, 2001. - 814 с.	Научная библиотека	30
13.	Иванов, В. Г. Органическая химия [Текст] : учебное пособие / В. Г. Иванов, В. А. Горленко, О. Н. Гева. - М.: Мастерство, 2003. - 624 с.	Научная библиотека	15
14.	Руководство к лабораторным занятиям по органической химии : пособие для вузов [Текст]: 2-е изд., перераб. и доп. / под ред, Н. А. Тюкавкиной. - М.: Дрофа, 2002. - 384 с.	Научная библиотека	1
15.	Типовые задания по органической химии : учебное пособие. Ч. 2 / Л. М. Горностаев [и др.] . - 2-е изд., испр. / Краснояр. гос. пед. ун-т им. В.П. Астафьева. – Красноярск, 2013. – 114 с. То же [Электронный ресурс]. - URL: http://elib.kspu.ru/document/5506	ЭБС КГПУ им. В. П. Астафьева	Индивидуальный неограниченный доступ
Дополнительная литература			
16.	Горностаев, Л. М. Избранные главы химии хинонов и хиноидных соединений [Текст]: монография / Л. М. Горностаев. - Красноярск: КГПУ им. В. П. Астафьева, 2013. - 156 с.	Научная библиотека	21
17.	Типовые задания по органической химии [Текст]: учебное пособие. Ч. 1 / Л. М. Горностаев [и др.]. - Красноярск: КГПУ им. В. П. Астафьева, 2011. - 104 с. - Библиогр.: с. 104.	Научная библиотека	40
18.	Органическая химия: [Текст] : учеб. пос. для студ. высш. пед. учеб. зав. / Иванов В.Г. - М. : Мастерство, 2003. - 624 с.	Научная библиотека	1
19.	Введение в стереохимию органических соединений: от метана до макромолекул [Текст]: учебное пособие / Ш. Бакстон, С. Робертс ; пер. с англ. В. М. Демьянович. - М.: Мир, 2005. - 311 с.: ил. -	Научная библиотека	2

20.	Вопросы и задачи по органической химии [Текст]: учебное пособие / Т. К. Веселовская [и др.]. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Высшая школа, 1988. - 255 с.	Научная библиотека	12
21.	Писаренко, А. П. Курс органической химии [Текст]: учебник / А. П. Писаренко, З. Я. Хавин. - 4-е изд., перераб. и доп. - М.: Высшая школа, 1985. - 527 с. : ил.	Научная библиотека	65
22.	Типовые задания по органической химии : учебное пособие. Ч. 1 / Л. М.Горностаев [и др.]; Краснояр. гос. пед. ун-т им. В.П. Астафьева. – Красноярск, 2011.– 104 с. То же [Электронный ресурс]. - URL: http://elib.kspu.ru/document/5505	ЭБС КГПУ им. В. П. Астафьева	Индивидуальный неограниченный доступ
Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы			
23.	Органическая химия : учебно-методическое пособие / Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Кемеровский государственный университет», Кафедра органической химии ; сост. Т.Н. Грищенко, Г.Е. Соколова. - Кемерово : Кемеровский государственный университет, 2015. - 115 с. : схем., ил., табл. То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=437481	ЭБС «Университетская библиотека онлайн»	Индивидуальный неограниченный доступ
24.	Горленко, В. А. Органическая химия : учебное пособие / В. А. Горленко, Л. В. Кузнецова, Е. А. Яныкина. - М. : Прометей, 2012. - Ч. 1, 2. - 294 с. : табл., ил. - Библиогр. в кн. То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=437300	ЭБС «Университетская библиотека онлайн»	Индивидуальный неограниченный доступ
25.	Горленко, В. А. Органическая химия : учебное пособие / В. А. Горленко, Л. В. Кузнецова, Е. А. Яныкина. - М. : Прометей, 2012. - Ч. 3, 4. - 413 с. : табл., ил. - Библиогр. в кн. То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=437299	ЭБС «Университетская библиотека онлайн»	Индивидуальный неограниченный доступ
26.	Горленко, В.А. Органическая химия : учебное пособие / В. А. Горленко, Л. В. Кузнецова, Е. А. Яныкина. - М. : Прометей, 2012. - Ч. 5, 6. - 397 с. : табл., ил. - Библиогр. в кн. То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=437301	ЭБС «Университетская библиотека онлайн»	Индивидуальный неограниченный доступ
Информационные справочные системы			
27.	Elibrary.ru [Электронный ресурс]: электронная библиотечная система: база данных содержит сведения об отечественных книгах и периодических изданиях по науке, технологии, медицине и образованию / Рос.информ. портал. М., 2000.	http://elibrary.ru	Свободный доступ
28.	EastView: универсальные базы данных [Электронный ресурс]: периодика России, Украины и стран СНГ. Электрон.дан. ООО ИВИС. 2011 .	https://dlib.eastview.com	Индивидуальный неограниченный доступ
29.	Гарант [Электронный ресурс]: информационно-правовое обеспечение: справочная правовая	Научная библиотека (1-	Локальная сеть вуза

	система. М., 1992.	02)	
	Ресурсы Интернет		
30.	Сайт о химии «ХиМиК»	http://www.xumuk.ru/	По количеству точек доступа
31.	Сайт Alhimikov.net: учебные и справочные материалы по химии	http://www.alhimikov.net	По количеству точек доступа
32.	Химический портал ChemPort.Ru	http://www.chemport.ru	По количеству точек доступа

Согласовано:

главный библиотекарь / Казанцева Е.Ю.
 (должность структурного подразделения) (подпись) (Фамилия И.О.)

3.3.2. Карта материально-технической базы дисциплины

Органическая химия

(наименование дисциплины)

Для обучающихся образовательной программы

04.06.01 Химические науки

(указать код и наименование специальности (направления подготовки))

Органическая химия, заочная форма обучения

(указать направленность (профиль) образовательной программы и форму обучения)

Аудитория	Оборудование (наглядные пособия, макеты, модели, лабораторное оборудование, компьютеры, интерактивные доски, проекторы, информационные технологии, программное обеспечение и др.)
для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	
№ 5-19, корпус 1 660049, Красноярский край, г. Красноярск, ул. Ады Лебедевой, д. 89	Электрические плитки-6шт, лабораторная посуда (линейки, пинцеты, спиртовки, чашки Петри), сушильный шкаф-1шт., кадаскоп-1шт, муфельная печь-1шт., набор для химических практикумов, хранилище для химических реактивов-1шт., химические реактивы, вытяжной шкаф-2шт., учебная доска-1шт., лабораторные столы-6шт., учебные таблицы. ПО: нет.
№ 5-23, корпус 1 660049, Красноярский край, г. Красноярск, ул. Ады Лебедевой, д. 89	Мультимедиа проектор-1шт., ноутбук -1шт., интерактивная доска -1шт., акустическая система-1шт., учебная доска-1шт., периодическая система химических элементов ПО: Linux Mint (Свободная лицензия GPL)
для самостоятельной работы	
№1-01, корпус 1 660049, Красноярский край, г. Красноярск, ул. Ады Лебедевой, д. 89	Компьютер-3шт. ПО: Альт Образование 8 (лицензия № ААО.0006.00, договор № ДС 14-2017 от 27.12.2017)
№1-03, корпус 1 660049, Красноярский край, г. Красноярск, ул. Ады Лебедевой, д. 89	Компьютер-3шт., МФУ-3шт., рабочее место для лиц с ОВЗ (для слепых и слабовидящих) (лицензия № ААО.0006.00, договор № ДС 14-2017 от 27.12.2017)
№1-04, корпус 1 660049, Красноярский край, г. Красноярск, ул. Ады Лебедевой, д. 89	Компьютер-2шт. ПО: Альт Образование 8 (лицензия № ААО.0006.00, договор № ДС 14-2017 от 27.12.2017)
№1-05, корпус 1 660049, Красноярский край, г. Красноярск, ул. Ады Лебедевой, д. 89	Компьютер-15шт, МФУ-5шт. ПО: Microsoft Windows Home 10 Russian OLP NL AcademicEdition Legalization GetGenuine (OEM лицензия, контракт № Tr000058029 от 27.11.2015); Kaspersky Endpoint Security – Лиц сертификат №1B08-190415-050007-883-951;

	<p>Adobe Acrobat Reader – (Свободная лицензия); Google Chrome – (Свободная лицензия); Mozilla Firefox – (Свободная лицензия); LibreOffice – (Свободная лицензия GPL); XnView – (Свободная лицензия); Java – (Свободная лицензия); VLC – (Свободная лицензия). Гарант - (договор № КРС000772 от 21.09.2018)</p> <p>КонсультантПлюс (договор № 20087400211 от 30.06.2016) ноутбук-10 шт. ПО: Альт Образование 8 (лицензия № ААО.0006.00, договор № ДС 14-2017 от 27.12.2017)</p>
--	--