

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

ХИМИЯ ГЕТЕРОЦИКЛИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ

Направление подготовки:
44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

Направленность (профиль)/название программы:
Биология и химия

квалификация (степень):
бакалавр

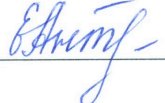
Красноярск 2021

Рабочая программа дисциплины «Химия гетероциклических соединений» составлена старшим преподавателем кафедры химии О.И. Фоминых, доктором химических наук, профессором кафедры химии, Горностаевым Л.М.

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

Рабочая программа дисциплины «Химия гетероциклических соединений»
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 «Химия гетероциклических соединений» 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 «Химия гетероциклических соединений» актуализирована старшим преподавателем кафедры биологии, химии и экологии Фоминых О.И.

Заведующий кафедрой

Антипова Е.М. 

Одобрено НМСС(Н) факультета биологии, географии и химии
«20» мая 2020 г.


Председатель

Близнецов А.С. 

Рабочая программа дисциплины «Химия гетероциклических соединений» 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

СОДЕРЖАНИЕ

Пояснительная записка	6
1. Организационно-методические документы	9
1.1. Технологическая карта обучения дисциплине.....	9
1.2. Содержание основных разделов и тем дисциплины.....	11
1.3. Методические рекомендации по освоению дисциплины.....	14
2. Компоненты мониторинга учебных достижений	16
2.1. Технологическая карта рейтинга дисциплины.....	16
2.2. Фонды оценочных средств.....	18
2.3. Анализ результатов обучения и перечень корректирующих мероприятий по учебной дисциплине (Лист внесения изменений).....	32
3. Учебные ресурсы	37
3.1. Карта литературного обеспечения дисциплины.....	37
3.2. Карта материально-технической базы дисциплины.....	40

Пояснительная записка

1. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Рабочая программа дисциплины «Химия гетероциклических соединений» разработана согласно какому ФГОС ВО Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки) утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «09» февраля 2016г. №91 и профессиональному стандарту Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от «18» октября 2013 г. № 544 н (с изм. от 25.12.2014).

Дисциплина «Химия гетероциклических соединений» является составляющей дисциплин по выбору Б1.В.ДВ.02.02.06 и относится к вариативной части образовательной программы.

2. Трудоемкость дисциплины

На изучение дисциплины отведено всего 288 часов, 8 З.Е. На контактную работу с преподавателем отведено 80 часов и на самостоятельную работу студента - 172 часа. Промежуточный контроль проводится в 9 семестре в форме зачета, в 10 семестре - экзамен.

3. Цели освоения дисциплины: формирование общепрофессиональных и профессиональных компетенций и подготовка к педагогической и научно-исследовательской деятельности у обучающихся по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки).

4. Планируемые результаты обучения. При заполнении пункта разработчик РПД указывает на формирование, каких компетенций направлено изучение дисциплины и заполняет таблицу «Планируемые результаты обучения» (таблица).

Таблица

Планируемые результаты обучения

Задачи освоения дисциплины	Планируемые результаты обучения по дисциплине «Органическая химия» (дескрипторы)	Код результата обучения (компетенция)
Задача 1 Сформировать способность приобретать и использовать организационно-управленческие навыки в	Знать: классификацию и номенклатуру гетероциклов; основные методы синтеза гетероциклов и их	ПК-11 Способность приобретать и использовать организационно-управленческие навыки в

<p>профессиональной и социальной деятельности</p>	<p>производных; химические свойства гетероциклов и их производных; основных представителей природных гетероциклов</p> <p>Уметь: составлять формулы по названию гетероциклических соединений и составлять названия по формулам; решать задачи, воспроизводящие ситуации, встречающиеся в практике многостадийного синтеза конкретных гетероциклических соединений; предполагать возможные физические и химические свойства гетероциклов и их производных на основе их строения;</p> <p>Владеть навыками планирования синтеза различных гетероциклических соединений и их производных</p>	<p>профессиональной и социальной деятельности</p>
<p>Задача 2: Углубить представление о гетероциклических соединениях, а также их значение в жизни современного общества.</p>	<p>Знать классификацию, номенклатуру, строение и свойства гетероциклических соединений;</p> <p>Уметь работать с органическими веществами (жидкости, твердые, горючие, яды, пахучие)</p> <p>Владеть основными методами синтеза биологически активных гетероциклических соединений; приемами идентификации гетероциклических соединений и их производных.</p>	<p>ПК-4 Способность использовать возможности образовательной среды для достижения личностных, метапредметных и предметных результатов обучения и обеспечение качества учебно-воспитательного процесса средствами преподаваемых учебных предметов.</p>

5. Контроль результатов освоения дисциплины.

Оценочные средства результатов освоения дисциплины, критерии оценки выполнения

заданий представлены в разделе «Фонды оценочных средств для проведения промежуточной аттестации».

В ходе изучения дисциплины используются методы текущего контроля успеваемости: индивидуальные задания, доклад, контрольная работа.

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

Химия гетероциклических соединений

(наименование дисциплины)

Для обучающихся образовательной программы

44.03.05. Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

(указать уровень, код и наименование направления подготовки,)

Биология и химия, очная форма обучения

(указать профиль/ название программы и форму обучения)

(общая трудоемкость дисциплины 8 з.е.)

На изучение дисциплины отведено всего 288 часов, 8 З.Е. На контактную работу с преподавателем отведено 80 часов и на самостоятельную работу студента - 172 часа. Промежуточный контроль проводится в 9 семестре в форме зачета, в 10 семестре - экзамен.

Наименование тем	Всего часов (з.е.)	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)		
Раздел № 1. Введение							
Тема 1. «Общие представления о гетероциклических соединениях»		20			5	15	Беседа. Контрольная работа, ИДЗ
Раздел 2. Основные представители различных классов гетероциклических соединений							

Тема 1. Трехчленные гетероциклы		30			10	20	Контр ольна я работ а, ИДЗ, Устн ый докла д
Тема 2. Четырехчленны е гетероциклы		30			10	20	Контр ольна я работ а, ИДЗ, Устн ый докла д
Тема 3. Пятичленные ароматические гетероциклы с одним гетероатомом		30			10	20	Контр ольна я работ а, ИДЗ, Устн ый докла д
Тема 4. Пятичленные ароматические гетероциклы с двумя, тремя гетероатомами (пиразолы, имидазолы, оксадиазолы, триазолы) и их конденсирован ные аналоги.		30			10	20	Контр ольна я работ а, ИДЗ, Устн ый докла д

Тема 5. Конденсированные производные пиррола, фурана и тиофена		30			10	20	Контрольная работа, ИДЗ, Устный доклад
Тема 6. Шестичленные гетероциклы с одним атомом азота		30			10	20	Контрольная работа, ИДЗ, Устный доклад
Тема 7. Шестичленные гетероциклы с одним атомом кислорода		30			10	20	Контрольная работа, ИДЗ, Устный доклад
Тема 8. Природные биологически активные шестичленные гетероароматические соединения		22			5	17	Контрольная работа
Контроль	36						экзамен
ИТОГО	288	252			80	172	

1.2. Содержание основных разделов и тем дисциплины

Раздел 1. Введение.

Тема 1: Общие представления о гетероциклических соединениях

Классификация гетероциклов по числу атомов в цикле, по природе гетероатомов и их числу. Номенклатура гетероциклических соединений.

Природные соединения, содержащие гетероциклы: нуклеиновые кислоты, углеводы, алкалоиды, антибиотики, коферменты.

Синтетические гетероциклические соединения; их применение в качестве лекарственных средств, пестицидов, органических сенсоров, антиоксидантов, фотоактивных материалов и др.

Раздел 2. Основные представители различных классов гетероциклических соединений.

Тема 1: Трехчленные гетероциклы

Азиридин, оксиран, тиеран. Общие методы синтеза и химические свойства.

Электронное строение трехчленных гетероциклов. Реакции с раскрытием кольца и с элиминированием гетероатома.

Тема 2: Четырехчленные гетероциклы

Азетидин, оксетан и тиепан. Электронное строение и химические свойства четырехчленных гетероциклов.

Способы получения: из 1,3-бифункциональных производных алканов, реакцией циклоприсоединения.

Тема 3: Пятичленные ароматические гетероциклы с одним гетероатомом

Фуран, пиррол и тиофен. Получение фурана и тиофена из 1,4-дикарбонильных соединений. Промышленное получение фурфурола из пентозанов. Декарбонилирование фурфурола и декарбоксилирование пироксизовой кислоты. Промышленный каталитический способ синтеза тиофена из бутана (бутена, бутадиена) и диоксида серы. Получение замещенных пирролов из α -аминокетонов и соединений, имеющих активную метиленовую группу (Кнорр). Конденсация 2-галогенкетонов (α -галогенальдегидов) и β -кетозэфиров (β -дикетонов) с аммиаком (Ганч). Гетерогенно-каталитические взаимные превращения фурана, тиофена, пиррола (реакция Юрьева). Электронное строение и ароматичность фурана, пиррола и тиофена.

Реакции электрофильного замещения в пятичленных гетероциклах – протонирование, нитрование, сульфирование, галогенирование. Реакции нуклеофильного замещения в ряду производных пиррола, тиофена и фурана. Реакции присоединения. Фуран в реакциях диенового синтеза. Влияние заместителей на химическую активность диена и диенофила. Особенности реакции Дильса–Альдера в ряду производных пиррола и тиофена. Присоединение карбенов. Реакции, фурана, пиррола и тиофена, протекающие с разрушением ароматического цикла. Фурфурол – ароматический альдегид: реакции электрофильного замещения, реакции Канниццаро, Перкина, фуринового конденсация.

Порфин. Природные порфирины: гемоглобин и миоглобин – переносчики

кислорода. Цитохромы – переносчики электронов. Хлорофиллы, витамин В₁₂ и его коферменты.

Тема 4: Пятичленные ароматические гетероциклы с двумя, тремя гетероатомами (пиразолы, имидазолы, оксадиазолы, триазолы) и их конденсированные аналоги.

1,2-Азолы. 1,3-Азолы. Таутомерия и химические свойства 1,3-азолов.

Сравнительная характеристика азолов.

Тема 5: Конденсированные производные пиррола, фурана и тиофена

Индол в природе. Методы синтеза: реакция Фишера, механизм реакции Фишера. Реакции с сильными электрофилами: нитрование, сульфирование, галогенирование, реакция Фриделя-Крафтса. Реакция со слабыми электрофилами: реакции Вильсмайера, Манниха, азосочетания, карбонизации.

Биологически важные производные индола: триптофан, серотонин. Психотомиметические вещества: диэтиламид лизергиновой кислоты, буфотенин, псилоцин и псилоцибин. Гормоны: мелатонин, гетероаукмин. Антибиотики: индолмицин, митомидины. Индольные алкалоиды (резерпин, винбластин, винкристин, эллиптицин, алкалоиды спорыньи, стрихнин). Аскорбинген и антиканцерогенные индолы. Важные лекарственные препараты: психотропные – индопан и пиразидол, противовоспалительные – индометацин, иммуномодуляторы – арбидол. Индолилалкиламины – эффективный класс радиопротекторов (мексамин). Карбазол. Методы получения, химические свойства. Бензо-2,3-фураны. Кумарон, 2- и 3-кумароны. Синтез кумарона и его свойства. Дибензфуран.

Конденсированные системы тиофена. Тиофен, тионафтен, тиоиндиго, дибензотиофен, их строение и свойства.

Тема 6: Шестичленные гетероциклы с одним атомом азота

Пиридин. История открытия. Биологическая и промышленная важность производных пиридина. Номенклатура.

Методы получения пиридиновых соединений. Выделение пиридина и его гомологов из каменноугольной смолы. Синтез из альдегидов и аммиака (Чичибабин), из ацетоуксусного эфира (Ганч, Кновенагель). Гидрирование пиперидиновых соединений.

Физические свойства пиридиновых оснований. Электронное строение пиридина.

Химические свойства. Свойства цикла и гетероатома. Озонирование. N-Оксид пиридина. Взаимодействие с галогеналкилами, реакция Ладенбурга. Раскрытие пиридинового цикла в солях пиридиния (Цинке, Кенинга).

Пиридин как ароматическая система. Реакции электрофильного замещения: нитрование, сульфирование, галогенирование, меркурирование. Ориентация, условия

проведения реакций. Влияние заместителей в пиридиновом кольце на протекание реакций электрофильного замещения.

Нуклеофильное замещение. Аминирование пиридина (Чичибабин), представление о механизме реакции (Ингольд). Гидроксילирование пиридина. Взаимодействие пиридина с литий- и магнийорганическими соединениями.

Тема 7: Шестичленные гетероциклы с одним атомом кислорода

Пираны, тиопираны, соли пирилия и тиопирилия. Ароматический характер солей пирилия. Методы получения и реакции солей пирилия.

Биологически активные производные пиранов. Кумарины и хромоны. Методы получения и реакции кумаринов и хромонов. Фотохромные и люминесцентные свойства производных кумарина. Важнейшие производные кумарина и хромона.

Тема 8: Природные биологически активные шестичленные гетероароматические соединения

Никотиновая кислота и никотинамид (витамин РР), коферменты НАД и НАДФ, пиридоксин, пиридоксаль и пиридоксамин (витамин В). Кофермент – пиридоксальфосфат.

Пиперидины. Природные соединения, содержащие пиперидиновый цикл: атропин, кокаин, местные анестетики – морфин – их строение и физиологическое действие.

1.3. Методические рекомендации по освоению дисциплины «Химия гетероциклических соединений»

Рекомендации по выполнению индивидуальных домашних заданий

Все индивидуальные задания, собранные в единый сборник «Типовые задания по органической химии» (часть 1 и часть 2), составлены преподавателями кафедры химии. Сборник находится в печатном и электронном варианте. Номера вариантов раздаются студентам после прохождения темы на практических занятиях.

При решении индивидуального задания недостаточно будет использовать только конспекты 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 индивидуальных заданий следует завести отдельную большую тетрадь, куда вошли бы все решенные задания.

На каждой странице тетради оставлять поля, где преподаватель может делать комментарии и замечания, возникающие во время проверки индивидуальной работы.

Аспиранты, не выполнившие все индивидуальные задания, не допускаются к

экзамену.

Рекомендации по оформлению мультимедийной презентации

Содержание информации:

- используйте короткие слова и предложения;
- минимизируйте количество предлогов, наречий, прилагательных;
- заголовки должны привлекать внимание аудитории.

Расположение информации на странице:

- предпочтительно горизонтальное расположение информации;
- наиболее важная информация должна располагаться в центре экрана.

Использование шрифтов:

- для заголовков – не менее 24 пт;
- для основной информации – не менее 18 пт;
- для выделения информации следует использовать полужирный шрифт и курсив.

Способы выделения информации:

- рамки, границы, заливка;
- разные цвета шрифтов, штриховка, стрелки;
- рисунки, диаграммы, схемы для иллюстрации наиболее важных фактов и закономерностей.

Объем информации:

- на одном слайде нельзя размещать описание более трех фактов, выводов, определений;
- максимальная эффективность достигается тогда, когда ключевые пункты отображаются на отдельных слайдах.

Оформление слайдов.

Стиль:

- соблюдайте единый стиль оформления;
- избегайте чрезмерно ярких, отвлекающих внимание стилей;
- вспомогательная информация не должна преобладать над основной.

Фон и цвета:

- для фона выбираются более холодные спокойные цвета (синий, зеленый);
- на одном слайде используйте не более трех цветов;
- фон и текст должны быть резко контрастными друг другу по цвету.

Анимационные эффекты:

- не злоупотребляйте анимационными эффектами, не допустимо отвлечение внимания слушателей от информации на слайде на анимационные эффекты.

2. Компоненты мониторинга учебных достижений

2.1. ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА РЕЙТИНГА ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование дисциплины	Направление подготовки и уровень образования (бакалавриат, магистратура, аспирантура) Название программы/ профиля	Количество зачетных единиц
Химия гетероциклических соединений	44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)/Бакалавриат Направленность (профиль) образовательной программы Биология и химия	8
Смежные дисциплины по учебному плану		
Предшествующие: Педагогика, психология, Общая и неорганическая химия, Аналитическая химия, Физическая и коллоидная химия, Физико-химические методы анализа		
Последующие: Органическая химия, Прикладная химия, Химический синтез, Химия окружающей среды, Задания по химии повышенной сложности, Расчетные и экспериментальные задачи в курсе химии, Химия хиноидных и высокомолекулярный соединений, Биологическая химия		

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

БАЗОВЫЙ РАЗДЕЛ № 1			
	Форма работы*	Количество баллов 30 %	
		min	max
Текущая работа	Устный доклад с презентацией	15	20
Промежуточный рейтинг-контроль	Контрольная работа	5	10
Итого:		20	30

БАЗОВЫЙ РАЗДЕЛ № 2			
	Форма работы*	Количество баллов 40 %	
		min	max
Текущая работа	Устный доклад с презентацией	15	20
	Выполнение индивидуальных заданий	5	10

Промежуточный рейтинг-контроль	Контрольная работа	5	10
Итого		25	40

ИТОГОВЫЙ РАЗДЕЛ			
Содержание	Форма работы*	Количество баллов 25 %	
		min	max
	Экзамен	20	25
Итого		20	25

Соответствие рейтинговых баллов и академической оценки:

<i>Общее количество набранных баллов*</i>	<i>Академическая оценка</i>
60 – 72	3 (удовлетворительно)
73 – 86	4 (хорошо)
87 – 100	5 (отлично)

*При количестве рейтинговых баллов более 100, необходимо рассчитывать рейтинг учебных достижений студента для определения оценки кратно 100 баллов.

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

Факультет биологии, географии и химии

Кафедра-разработчик биологии, химии и экологии

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



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 по
дисциплине «Химия гетероциклических соединений»

Направление подготовки: 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями
подготовки)

Направленность (профиль) образовательной программы
Биология и химия

Квалификация: бакалавр

1. Назначение фонда оценочных средств

1.1. Целью создания ФОС дисциплины «Химия гетероциклических соединений» является установление соответствия учебных достижений запланированным результатам обучения и требованиям основной профессиональной образовательной программы, рабочей программы дисциплины.

1.2. ФОС дисциплины «Химия гетероциклических соединений» решает задачи:

– контроль и управление процессом приобретения студентами необходимых знаний, умений, навыков и уровня сформированности компетенций, определенных в ФГОС ВО по соответствующему направлению подготовки;

– контроль (с помощью набора оценочных средств) и управление (с помощью элементов обратной связи) достижением целей реализации ОПОП, определенных в виде набора общепрофессиональных и профессиональных компетенций выпускников;

– обеспечение соответствия результатов обучения задачам будущей профессиональной деятельности через совершенствование традиционных методов обучения в образовательный процесс Университета.

1.3. ФОС разработан на основании нормативных документов:

- федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки) (уровень бакалавриата), утвержденным приказом Министерством образования и науки Российской Федерации от 9 февраля 2016 г. № 91;

- образовательной программы Биология и химия, очной формы обучения высшего образования по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки);

- положения о формировании фонда оценочных средств для текущего контроля успеваемости, промежуточной и итоговой (государственной

итоговой) аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре – в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Красноярский государственный педагогический университет им. В.П. Астафьева» утвержденного приказом ректора № 297 (п) от 28.04.2018.

2. Перечень компетенций подлежащих формированию в рамках дисциплины

2.1. Перечень компетенций, формируемых в процессе изучения дисциплины:

- ПК-11 Способностью приобретать и использовать организационно-управленческие навыки в профессиональной и социальной деятельности;
- ПК-4 Способностью использовать возможности образовательной среды для достижения личностных, метапредметных и предметных результатов обучения и обеспечения качества учебно-воспитательного.

2.2. Оценочные средства

Компетенция	Дисциплины, практики, участвующие в формировании данной компетенции	Тип контроля	Оценочное средство/КИМ	
			Номер	Форма
ПК-11 Способностью приобретать и использовать организационно-управленческие навыки в профессиональной и социальной деятельности	Психология, педагогика, введение в биологию, микробиология, зоология, ботаника, основы экологии и охраны природы, физиология человека и животных с основами функциональной анатомии, цитогистология, теория эволюции, общая и неорганическая химия, аналитическая химия, физическая и коллоидная химия, органическая химия, химический синтез, химия окружающей среды, прикладная химия, теория и практика формирования универсальных учебных действий, типы и механизмы химических реакций, избранные главы физиологии, флора и растительность	текущий контроль промежуточная аттестация	3 4 5, 6 1, 2	беседа идз контрольная работа, доклад с презентацией Зачет, экзамен

	Красноярского края и стратегии ее сохранения, биоразнообразие животных Средней Сибири и стратегии его сохранения, молекулярно-генетический уровень организации жизни, компетентностный подход в образовании, ландшафты Средней Сибири и пространственно-территориальное размещение растений и животных, современный школьный химический эксперимент, практика по получению профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности, научно исследовательская практика, методика обучения биологии, методика обучения химии			
ПК-4 Способностью использовать возможности образовательной среды для достижения личностных, метапредметных и предметных результатов обучения и обеспечения качества учебно-воспитательного	Педагогика, введение в биологию, микробиология, зоология, ботаника, основы экологии и охраны природы, физиология человека и животных с основами функциональной анатомии, цитогистология, теория эволюции, общая и неорганическая химия, аналитическая химия, физическая и коллоидная химия, органическая химия, химический синтез, химия окружающей среды, прикладная химия, расчетные и экспериментальные задачи в курсе химии, физико-химические методы анализа, теория и практика формирования универсальных учебных действий, биологическая химия, типы и механизмы химических реакций, химия хиноидных и высокомолекулярных соединений, химия гетероциклических соединений, задания по химии повышенной сложности, избранные главы физиологии, флора и растительность Красноярского края и стратегии ее сохранения, современные образовательные технологии,	текущий контроль промежуточная аттестация	3 4 5, 6 1, 2	беседа идз контрольная работа, доклад с презентацией Зачет, экзамен

	молекулярно-генетический уровень организации жизни, компетентностный подход в образовании, ландшафты Средней Сибири и пространственно-территориальное размещение растений и животных, теория и практика изучения педагогического опыта учителя биологии, практика по получению профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности, методика обучения биологии			
--	--	--	--	--

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 зачету

Критерии оценивания по оценочному средству **зачет**

Формируемые компетенции	Продвинутый уровень сформированности компетенций	Базовый уровень сформированности компетенций	Пороговый уровень сформированности компетенций
	(87-100 баллов) отлично/зачтено	(73-86 баллов) хорошо/зачтено	(60-72 балла)* удовлетворительно/зачтено
ПК-11	Обучающийся на продвинутом уровне владеет способностью приобретать и использовать организационно-управленческие навыки в профессиональной и социальной деятельности	Обучающийся на базовом уровне обладает способностью приобретать и использовать организационно-управленческие навыки в профессиональной и социальной деятельности	Обучающийся на удовлетворительном уровне способен приобретать и использовать организационно-управленческие навыки в профессиональной и социальной деятельности
ПК-4	На продвинутом уровне способен использовать возможности образовательной среды для достижения личностных, метапредметных и предметных	На базовом уровне способен использовать возможности образовательной среды для достижения личностных, метапредметных и предметных	На пороговом уровне способен использовать возможности образовательной среды для достижения личностных, метапредметных и предметных результатов обучения и обеспечения

	результатов обучения и обеспечения качества учебно-воспитательного процесса средствами преподаваемых учебных предметов	результатов обучения и обеспечения качества учебно-воспитательного процесса средствами преподаваемых учебных предметов	качества учебно-воспитательного процесса средствами преподаваемых учебных предметов
--	--	--	---

3.2.2. Оценочное средство экзамен.

Критерии оценивания по оценочному средству 2 - экзамен

Формируемые компетенции	Продвинутый уровень сформированности компетенций	Базовый уровень сформированности компетенций	Пороговый уровень сформированности компетенций
	(87-100 баллов) отлично/зачтено	(73-86 баллов) хорошо/зачтено	(60-72 балла)* удовлетворительно/зачтено
ПК-11	Обучающийся на продвинутом уровне владеет способностью приобретать и использовать организационно-управленческие навыки в профессиональной и социальной деятельности	Обучающийся на базовом уровне обладает способностью приобретать и использовать организационно-управленческие навыки в профессиональной и социальной деятельности	Обучающийся на удовлетворительном уровне способен приобретать и использовать организационно-управленческие навыки в профессиональной и социальной деятельности
ПК-4	На продвинутом уровне способен использовать возможности образовательной среды для достижения личностных, метапредметных и предметных результатов обучения и обеспечения качества учебно-воспитательного процесса средствами преподаваемых учебных предметов	На базовом уровне способен использовать возможности образовательной среды для достижения личностных, метапредметных и предметных результатов обучения и обеспечения качества учебно-воспитательного процесса средствами преподаваемых учебных предметов	На пороговом уровне способен использовать возможности образовательной среды для достижения личностных, метапредметных и предметных результатов обучения и обеспечения качества учебно-воспитательного процесса средствами преподаваемых учебных предметов

*Менее 60 баллов – компетенция не сформирована

4. Фонд оценочных средств для текущего контроля

4.1. Фонды оценочных средств включают: беседа, индивидуальные домашние задания (идз), контрольная работа, доклад с презентацией

4.2 Критерии оценивания см. в технологической карте рейтинга рабочей

программы дисциплины

1. Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости

1.1. Фонды оценочных средств включают:

беседа, устный доклад с презентацией, индивидуальное задание

1.2. Критерии оценивания см. в технологической карте рейтинга в рабочей программе дисциплины

4.2.1. Критерии оценивания по оценочному средству -3 - Беседа:

Критерии оценивания	Количество баллов (вклад в рейтинг)
Ответы логичные с использованием профессиональной терминологии и анализом современной ситуации	0-5
Максимальный балл	5

4.2.2. Критерии оценивания по оценочному средству 4 - Индивидуальное домашнее задание:

Критерии оценивания	Количество баллов (вклад в рейтинг)
Каждое верно выполненное задание в одном варианте индивидуальной домашней работы оценивается в 1 балл. Минимальное количество выполненных индивидуальных домашних заданий - 2	10-20
Максимальный балл	20

4.2.3 Критерии оценивания по оценочному средству- 5 - Контрольная работа №1:

Критерии оценивания	Количество баллов (вклад в рейтинг)
Каждое верно выполненное задание в контрольной работе оценивается в 1 балл. Минимальный допустимый уровень выполнения контрольной работы – 50%	5-10
Максимальный балл	10

4.2.4. Критерии оценивания по оценочному средству - 6 - Устный доклад с презентацией:

Критерии оценивания	Количество баллов (вклад в рейтинг)
----------------------------	--

Логичное изложение доклада с использованием профессиональной терминологии. Раскрыта тема доклада, использованы последние научные данные, высказана своя оценка изученному вопросу.	10
Презентация полностью соответствует содержанию доклада, раскрывает его основные положения. Соблюдены требования к оформлению мультимедийных презентаций	10
Максимальный балл	20

5. Оценочные средства (контрольно-измерительные материалы)

Оценочное средство - 2. Вопросы к экзамену по дисциплине «Химия гетероциклических соединений»

1. Классификация гетероциклов по числу атомов в цикле, по природе гетероатомов и их числу.
2. Номенклатура гетероциклических соединений.
3. Природные соединения, содержащие гетероциклы: нуклеиновые кислоты, углеводы, алкалоиды, антибиотики, коферменты.
4. Применение синтетических гетероциклических соединений в качестве лекарственных средств, пестицидов, органических сенсоров, антиоксидантов, фотоактивных материалов.
5. Азиридин, оксиран, тиран. Общие методы синтеза и химические свойства.
6. Электронное строение трехчленных гетероциклов.
7. Реакции трехчленных гетероциклов с раскрытием кольца и с элиминированием гетероатома.
8. Четырехчленные гетероциклы: азетидин, оксетан и тиетан.
9. Способы получения четырехчленных гетероциклов: из 1,3-бифункциональных производных алканов, реакцией циклоприсоединения.
10. Строение и химические свойства четырехчленных гетероциклов.
11. Строение фурана, пиррола и тиофена.
12. Получение фурана и тиофена из 1,4-дикарбонильных соединений.
13. Промышленное получение фурфурола из пентозанов. Декарбонилирование фурфурола и декарбоксилирование пироглишевой кислоты.
14. Промышленный каталитический способ синтеза тиофена из бутана (бутена, бутадиена) и диоксида серы.
15. Получение замещенных пирролов из α -аминокетонов и соединений, имеющих активную метиленовую группу (Кнорр).
16. Конденсация 2-галогенкетонов (α -галогенальдегидов) и β -кетозэфиров (β -

- дикетонов) с аммиаком (Ганч).
17. Гетерогенно-каталитические взаимные превращения фурана, тиофена, пиррола (треугольник Юрьева).
 18. Электронное строение и ароматические свойства фурана, пиррола и тиофена.
 19. Реакции электрофильного замещения в пятичленных гетероциклах – протонирование, нитрование, сульфирование, галогенирование.
 20. Реакции нуклеофильного замещения в ряду производных тиофена и фурана.
 21. Фуран в реакциях диенового синтеза.
 22. Влияние заместителей на химическую активность диена и диенофила.
 23. Особенности реакции Дильса–Альдера в ряду производных пиррола и тиофена.
 24. Реакции фурана, пиррола и тиофена, протекающие с разрушением ароматического цикла.
 25. Фурфурол – ароматический альдегид: реакции электрофильного замещения, реакции Канниццаро, Перкина, фуриновая конденсация.
 26. Порфин. Природные порфирины: гемоглобин и миоглобин – переносчики кислорода.
 27. Цитохромы – переносчики электронов. Хлорофиллы, витамин В12 и его коферменты.
 28. Индол в природе. Методы синтеза: реакция Фишера, Механизм реакции Фишера.
 29. Электрофильное замещение в индOLE. Реакции с сильными электрофилами: нитрование, сульфирование, галогенирование, реакция Фриделя-Крафтса.
 30. Реакция индола со слабыми электрофилами: реакции Вильсмайера, Манниха, азосочетания, карбонизации.
 31. Гормоны: мелатонин, гетероаукмин. Антибиотики: индолмицин, митомицины.
 32. Индольные алкалоиды (резерпин, винбластин, винкристин, эллиптицин, алкалоиды спорыньи, стрихнин). Аскорбиген и антиканцерогенные индолы.
 33. Важные лекарственные препараты: психотропные – индопан и пиразидол, противовоспалительные – индометацин, иммуномодуляторы – арбидол.
 34. Индолилалкиламины – эффективный класс радиопротекторов (мексамин).
 35. Карбазол. Методы получения, химические свойства.
 36. Бензо-2,3-фураны. Кумарон, 2- и 3-кумароны. Синтез кумарона и его свойства. Дибензфуран.
 37. Конденсированные системы тиофена. Тиофен, тионафтен, тиоиндиго, дибензотиофен, их строение и свойства.
 38. Классификация шестичленных гетероароматических соединений с одним гетероатомом, номенклатура.
 39. Пиридин. История открытия. Биологическая и промышленная важность производных пиридина. Номенклатура.
 40. Методы получения пиридиновых соединений. Выделение пиридина и его гомологов из каменноугольной смолы. Синтез из альдегидов и аммиака (Чичибабин), из ацетоуксусного эфира (Ганч, Кновенагель). Гидрирование пиридиновых соединений.

41. Физические свойства пиридиновых оснований. Электронное строение пиридина.
42. Химические свойства. Свойства цикла и гетероатома. Озонирование.
43. Взаимодействие пиридина с алкилгалогенидами, реакция Ладенбурга. Раскрытие пиридинового цикла в солях пиридиния (Цинке, Кенинга).
44. Реакции электрофильного замещения в пиридине: нитрование, сульфирование, галогенирование, меркурирование. Ориентация, условия проведения реакций.
45. Влияние заместителей в пиридиновом кольце на протекание реакций электрофильного замещения.
46. Реакции нуклеофильного замещения в пиридине. Аминирование пиридина по Чичибабину, механизм реакции.
47. Гидроксилирование пиридина. Взаимодействие пиридина с литий- и магнийорганическими соединениями.
48. N-Оксид пиридина, строение и свойства. Реакции электрофильного и нуклеофильного замещения в N-оксиде пиридина.
49. Природные биологически активные шестичленные гетероароматические соединения. Никотиновая кислота и никотинамид (витамин РР). Коферменты оксидоредуктаз НАД и НАДФ.
50. Пиридоксин, пиридоксаль и пиридоксамин (витамин В). Кофермент пиридоксальфосфат, его роль в биологически важных превращениях аминокислот.
51. Пираны и тиопираны. Соли пирилия и тиопирилия. Ароматический характер солей пирилия.
52. Кумарины и хромоны, строение. Методы получения и реакции кумаринов и хромонов.
53. Фотохромные и люминесцентные свойства производных кумарина. Важнейшие кумарины и хромоны. Чески важные производные индола: триптофан, серотонин.
54. Психотомиметические вещества: диэтиламид лизергиновой кислоты, буфотенин, псилоцин и псилоцибин.
55. Гормоны: мелатонин, гетероаукмин. Антибиотики: индолмицин, митомицины.
56. Индольные алкалоиды (резерпин, винбластин, винкристин, эллиптицин, алкалоиды спорыньи, стрихнин). Аскорбиген и антиканцерогенные индолы.
57. Важные лекарственные препараты: психотропные – индопан и пиразидол, противовоспалительные – индометацин, иммуномодуляторы – арбидол.
58. Индолилалкиламины – эффективный класс радиопротекторов (мексамин).
59. Карбазол. Методы получения, химические свойства.
60. Бензо-2,3-фураны. Кумарон, 2- и 3-кумароны. Синтез кумарона и его свойства. Дибензфуран.
61. Конденсированные системы тиофена. Тиофен, тионафтен, тиоиндиго, дибензотиофен, их строение и свойства.
62. Классификация шестичленных гетероароматических соединений с одним гетероатомом, номенклатура.
63. Пиридин. История открытия. Биологическая и промышленная важность производных пиридина. Номенклатура.

64. Методы получения пиридиновых соединений. Выделение пиридина и его гомологов из каменноугольной смолы. Синтез из альдегидов и аммиака (Чичибабин), из ацетоуксусного эфира (Ганч, Кновенагель). Гидрирование пиридиновых соединений.
65. Физические свойства пиридиновых оснований. Электронное строение пиридина.
66. Химические свойства. Свойства цикла и гетероатома. Озонирование.
67. Взаимодействие пиридина с алкилгалогенидами, реакция Ладенбурга. Раскрытие пиридинового цикла в солях пиридиния (Цинке, Кенинга).
68. Реакции электрофильного замещения в пиридине: нитрование, сульфирование, галогенирование, меркурирование. Ориентация, условия проведения реакций.
69. Влияние заместителей в пиридиновом кольце на протекание реакций электрофильного замещения.
70. Реакции нуклеофильного замещения в пиридине. Аминирование пиридина по Чичибабину, механизм реакции.
71. Гидроксилирование пиридина. Взаимодействие пиридина с литий- и магнийорганическими соединениями.
72. N-Оксид пиридина, строение и свойства. Реакции электрофильного и нуклеофильного замещения в N-оксиде пиридина.
73. Природные биологически активные шестичленные гетероароматические соединения. Никотиновая кислота и никотинамид (витамин РР). Коферменты оксидоредуктаз НАД и НАДФ.
74. Пиридоксин, пиридоксаль и пиридоксамин (витамин В). Кофермент пиридоксальфосфат, его роль в биологически важных превращениях аминокислот.
75. Пираны и тиопираны. Соли пирилия и тиопирилия. Ароматический характер солей пирилия.
76. Кумарины и хромоны, строение. Методы получения и реакции кумаринов и хромонов.
77. Фотохромные и люминесцентные свойства производных кумарина. Важнейшие кумарины и хромоны.

Оценочное средство 3. Примерные вопросы беседы по дисциплине «Химия гетероциклических соединений»

1. Некоторые критерии ароматичности в гетероциклах: длины связей, эффекты кольцевых токов и химические сдвиги в спектрах ЯМР ^1H .
 2. Нуклеофильное замещение в пиридинах; а) реакция Чичибабина. б) vicarious nucleophilic substitution.
1. Гибридное и валентное состояние атомов азота в аммиаке, пирроле, пиридине, фуране и пирилий катионе. Об условности разделения гетероатомов на три типа. Внутренняя классификация р-избыточных, р-дефицитных и р-амфотерных гетероциклов.
 2. Синтез пиридинового кольца из 1,5-дикарбонильных соединений; а) Michael Addition, б) Robinson Annulation, в) The Mukaiyama reaction.
1. Как определить, какая из циклических систем образуется преимущественно при замыкании

цикла? Правила Болдуина (вывести); траектории Burgi-Danitz-Lehn.

2. Синтез витамина В-6 и нифедипина.

1. О чем свидетельствует сравнительная небольшая разница в дипольных моментах пиридина

и его N-окиси (2.03 D), триметиламина и его N-окиси (4.37 D)?

2. Пиридазин, пиримидин и пиразин. Галогендиазины, сравнение с галогенпиридином, их реакции с нуклеофилами. Механизмы АЕ и ANRORC (Addition of Nucleophile, Ring Opening, and Ring Closure - присоединение нуклеофила, раскрытие и замыкание цикла). В чем заключается существенная разница между свойствами 2- и 4-галогенпиридинонов с одной стороны, и галогенпиразинов и галогенпиридазинов - с другой. Окси- и аминокдиазины - строение.

1. Почему пиррол более чувствителен к электрофильным атакам, чем два других гетероцикла?

Чем объясняется преимущество α -положения перед β -положением для электрофильных атак?

2. Циклы большого размера. Принципы макроциклизации. Эффекты многоцентровой координации.

1. Почему пиррол более чувствителен к электрофильным атакам, чем два других гетероцикла?

Чем объясняется преимущество α -положения перед β -положением для электрофильных атак?

2. Пиридазин, пиримидин и пиразин. Как отражается увеличение числа атомов азота на свойствах азинов? Сопоставительный анализ свойств азинов в зависимости от числа и расположения атомов азота в кольце. Как отражается низкое значение энергии резонанса в ди-, три- и тетразинах на их реакциях с нуклеофилами?

1. Пирролы, фураны, тиофены. Электрофильное замещение в ряду замещенных фуранов, пирролов и тиофенов. Какую роль играют имеющиеся заместители в процессе дальнейшего

замещения? Конкурирующее влияние гетероатома и заместителя на ориентацию вводимого

заместителя: а) электроноакцепторные заместители в положении 3; б) электронодонорные заместители в положении 3; в) электроноакцепторные заместители в положении 2; г) электронодонорные заместители в положении 2.

2. Теория сохранения орбитальной симметрии Вудворда и Гофмана. Конротаторная и дисротаторная циклизация, стереохимия процессов.

1. Имидазол, тиазол, оксазол, пиразол, изотиазол, изоксазол. Сравнение реакционной способности этих гетероциклов с пирролом, тиофеном, фураном и пиридином. Какие положения 1,3- и 1,2-азолов более склонны к электрофильным замещениям? Мезомерные аспекты, демонстрирующие различия в реакционной способности углеродных атомов.

2. Понятие - синтона. Ретросинтетический подход к синтезу гетероциклов.

1. Почему имидазол более сильное основание ($pK_a = 7.1$), чем тиазол ($pK_a = 2.5$), оксазол ($pK_a = 0.8$) и, даже пиридин ($pK_a = 5.2$)? Таутомерия имидазолов.

2. Депротонирование по С2-атому в четвертичных солях 1,3-азолов. Роль витамина В1 в живых организмах ("сгорание" пировиноградной кислоты). Преимущество солей тиазолия перед цианидами

Оценочное средство - 4. Индивидуальные домашние задания

- а) При взаимодействии фурфурола с ацетальдегидом в слабощелочной среде получается вещество А. Это вещество обладает запахом корицы и применяется в парфюмерии. При осторожном гидрировании это вещество присоединяет 2 атома водорода и превращается в вещество Б с запахом жасмина. Напишите реакции получения веществ А и Б и их названия.
- б) Первый химический синтез природного алкалоида кониина был осуществлен из α -пиколина следующим образом: 1) α -пиколин конденсировали с ацетальдегидом в слабощелочной среде; 2) продукт конденсации исчерпывающе гидрировали металлическим натрием в спирте. Полученный продукт был идентичен природному веществу, выделенному из семейства зонтичных - кониину. Единственное отличие было в том, что природный кониин вращал плоскость поляризации света, а синтетический был оптически инертен. Напишите реакции получения, назовите кониин по номенклатуре ИЮПАК и объясните разницу в оптических свойствах природного и синтетического кониина.
- в) Соединение $C_6H_{10}N$ дает соли с кислотами, при действии CH_3I дает вещество состава $C_7H_{10}NI$, при окислении превращается в α -пиридинкарбоновую кислоту. Определите строение вещества $C_6H_{10}N$ и напишите для него уравнения перечисленных реакций.
- г) Какое строение имеет производное хинолина, если после его окисления получается 5-бромпиридин-2,3-дикарбоновая кислота?
- д) Какое строение имеет производное хинолина, если после его окисления получается 2,3-пиридинтрикарбоновая кислота?
- е) Какое строение имеет производное хинолина, если после его окисления 2,3,6-пиридинтрикарбоновая кислота?
- ж) Какое строение имеет соединение состава $C_5H_3ClO_2$, которое дает реакцию серебряного зеркала, образуя при этом вещество состава $C_5H_3ClO_3$? Последнее при нагревании отщепляет CO_2 и дает α -хлорфуран.

Оценочное средство -5. Контрольная работа

1. К мезоионным соединениям относятся
- сидноны
 - пиридины
 - пиразолы
 - тиофены
2. N-замещенный пиррол образуется в результате циклоконденсации 1,4-дикарбонильного соединения и
- аммиака
 - спирта
 - хлорангидрида
 - амина
3. Ацидофобность фурана и пиррола снижается при введении в кольцо заместителей
- $COOH$, NO_2
 - NH_2 , OH
 - Alk , Ar
 - $MeNH$, MeO
4. Витамин B_1 содержат в своей структуре кольцо
- тиазольное
 - оксазольное
 - пиразольное

имидазольное

5. Конденсирующим агентом в синтезе индолов по Фишеру является

- $ZnCl_2$
- Al_2O_3
- $Fe(OH)_2$
- $POCl_3$

6 В реакцию азосочетания с солями диазония вступает

- пиридин
- фуран
- пиррол
- тиофен

7 1,2-азол, способный к раскрытию цикла по связи N-гетероатом

- изоксазол
- пиразол
- имидазол
- тиазол

8 Синтез индола по Рейсету основан на использовании

- о-нитротолуола
- м-нитротолуола
- о-фенилендиамина
- о-ксилола

9 Нитрование тиазола протекает по положению

- 1
- 2
- 3
- 4

10 По реакции Вильсмаера из индола образуется

- индол-3-карбоксальдегид
- индол-2-карбоксальдегид
- индол-5-карбоксальдегид
- индол-6-карбоксальдегид

Оценочное средство 6. Устный доклад с презентацией

Подготовка доклада по теме семинара – изложение проблемы, основных идей по обсуждаемому вопросу, высказывание при этом собственной точки зрения в устной форме. Подготовка доклада (выступления) не только способствует отработке умения кратко излагать проблему (вопрос), но и формирует необходимые практические навыки. Данный вид работы предполагает совершенствование навыков устной речи, овладение техникой эффективной передачи информации, соблюдения логической последовательности в изложении. Степень успешности выступления зависит от логики и стиля изложения (наличие плана выступления – вступление, основная часть, заключение, подведение итогов), умения раскрыть основные положения, привести убедительные примеры (факты), ориентирование на состав аудитории, соблюдение регламента.

Примерный перечень тем для доклада

1. Классификация гетероциклов по числу атомов в цикле, по природе гетероатомов и их числу. Номенклатура гетероциклических соединений.
2. Природные соединения, содержащие гетероциклы: нуклеиновые кислоты, углеводы, алкалоиды, антибиотики, коферменты.
3. Синтетические гетероциклические соединения; их применение в качестве лекарственных средств, пестицидов, органических сенсоров, антиоксидантов, фотоактивных материалов и др.
4. Трехчленные гетероциклы
5. Четырехчленные гетероциклы
6. Пятичленные ароматические гетероциклы с одним гетероатомом
7. Шестичленные гетероциклы с одним атомом азота
8. Шестичленные гетероциклы с одним атомом кислорода
9. Природные биологически активные шестичленные гетероароматические соединения

2.3. Анализ результатов обучения и перечень корректирующих мероприятий по учебной дисциплине

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

Для промежуточного контроля используются: Зачет в форме тестирования №2, экзамен по билетам, Зачет в форме отчета по групповому проекту «Разработка рабочей программы по химии».

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. Обновлены современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы согласно ФГОС
4. Обновлен комплект лицензионного программного обеспечения согласно ФГОС.
5. Обновлен 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 2021/2022 учебный год

В программу вносятся следующие изменения:

1. Обновлено и согласовано 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. Обновлено «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:

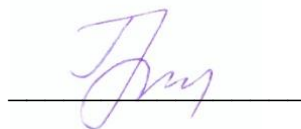
Заведующий кафедрой



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 (включая электронные ресурсы)

Химия гетероциклических соединений

(наименование дисциплины)

Для обучающихся образовательной программы

44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

(указать уровень, код и наименование направления подготовки)

Биология и химия, очная форма обучения

(указать профиль/ название программы и форму 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 [и др.] - Красноярск: КГПУ им. В. П. Астафьева, 2009. - 116 с.	Научная библиотека	10
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	Научная	80

	семинарские занятия по органической химии [Текст]: учебное пособие / И. И. Грандберг. - 4-е изд., перераб. и доп. - М.: Дрофа, 2001. - 352 с.	библиотека	
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	ЭБС «Университетская библиотека онлайн»	Индивидуальный неограниченный доступ

	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		
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 система. М., 1992.	Научная библиотека	Локальная сеть вуза
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* / Казанцева Е.Ю.
 (должность структурного подразделения) (подпись)
 (Фамилия И.О.)

3.2. Карта материально-технической базы дисциплины

Химия гетероциклических соединений

(наименование дисциплины)

Для обучающихся образовательной программы

44.03.05. Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

(указать уровень, код и наименование направления подготовки)

Биология и химия, очная форма обучения

(указать профиль/ название 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	
г. Красноярск, ул. Ады Лебедевой, д.89, ауд. 1- 528	Ноутбук-1шт, проектор Toshiba-1шт, экран-1шт, электрические плитки-2шт, лабораторная посуда(линейки, пинцеты, спиртовки, чашки Петри), хранилище для химических реактивов-2шт, набор для химических практикумов-9шт, химические реактивы ,доска учебная-1шт, вытяжной шкаф-2шт., учебно-методическая литература, специализированная мебель для лабораторных занятий-1 шт. ПО: Microsoft® Windows® 7 Professional Лицензия Dreamspark (MSDN AA); Kaspersky Endpoint Security – Лиц сертификат №2304- 180417-031116- 577-384; 7-Zip - (Свободная лицензия GPL); 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); Консультант Плюс - (Свободная лицензия для учебных целей); Гарант - (Свободная лицензия для учебных целей).
г. Красноярск, ул. Ады Лебедевой, д.89, ауд. 1- 523	Мультимедиа проектор Epson-1шт., ноутбук ASUS-1шт., интерактивная доска -1шт, акустическая система-1шт, учебная доска-1шт, наглядный материал. ПО: Microsoft® Windows® 7 Professional Лицензия Dreamspark (MSDN AA); Kaspersky Endpoint Security – Лиц сертификат №2304- 180417-031116- 577-384; 7-Zip - (Свободная лицензия GPL); 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); Консультант Плюс - (Свободная лицензия для учебных целей); Гарант - (Свободная лицензия для учебных целей).
г. Красноярск, ул. Ады Лебедевой, д.89, ауд. 1- 519	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, хим.

	реактивы, вытяжной шкаф-2шт
г. Красноярск, ул. Ады Лебедевой, д.89, ауд. 1- 515	Колбонагреватели - 7шт, электрические плитки-7шт, лабораторная посуда (чашки Петри, колбы, пинцеты, предметны е стекла), весы-1шт, сушильный шкаф- 1шт, муфельная печь-1шт, хранилище для химических реактивов-1шт, штатив с комплексными приспособлениями - 2шт, хим. реактивы
Аудитории для самостоятельной работы	
г. Красноярск, ул. Ады Лебедевой, д.89, ауд. 1- 105	Учебно-методическая литература, ноутбук – 9 шт., компьютерный стол – 15 шт., компьютер – 15 шт., МФУ – 5 шт., телевизор – 1 шт., экран – 2 шт., проектор – 2 шт., колонки – 8 шт., веб-камера – 15 шт., микрофон – 15 шт., wi-fi, ПО: Windows, Linux, Office Standart, Libre Office, Kaspersky Endpoint Security, ABBYY Fine Reader 8.0, Adobe Reader, конструктор сайтов Edusite