
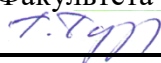


ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра органической и биорганической химии

Утверждено
на заседании кафедры
Протокол № 1 от «2» сентября 2020 г.
Зав. кафедрой 

Согласовано
Председатель УМК
Факультета



Рабочая программа дисциплины (модуля)

Дисциплина **Органическая химия**

(наименование дисциплины)

Б1.Б10.3 Базовая часть

(Цикл дисциплины и его часть (базовая, вариативная, дисциплина по выбору))

Направление подготовки

19.03.01 Биотехнология

(наименование ООП ВПО направления подготовки или специальности с указанием кода)

Профиль(и) подготовки

Биотехнология

Разработчики (составители)
К.х.н., доцент Тухватшин В.С.


подпись

01.09.2020 г.

Содержание

	стр
1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы	3
2. Цели освоения дисциплины	3
3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)	3
4 Место дисциплины (модуля) в структуре ООП бакалавриата	6
5. Объем учебной дисциплины (модуля)	7
6. Содержание дисциплины (модуля)	8
7. Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)	11
8. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)	20
9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю)	24
10. Методические указания для самостоятельной работы студентов по модулю	25
11. Контрольно-оценочные материалы по дисциплине (модулю)	26
12. Карта обеспеченности студентов учебной и методической литературы	30
13.Рейтинг-план по дисциплине (модулю)	31

1. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Курс органической химии должен обеспечить понимание выпускником университета многоуровневого и многокритериального характера задач создания новых технологий, предоставить ему знания и навыки, необходимые для грамотного отыскания точек приложения новых научных результатов, а также экспертизы синтетических подходов и решений на основе универсальных критериев, вытекающих из фундаментальных законов природы. С этой целью значительное место в курсе отведено методологическим вопросам науки о природе и превращениях органических соединений: обоснованию и применению критериев номенклатуры органических соединений; физико-химическим принципам анализа органических соединений и их базовым математическим моделям; методологии синтеза органических соединений. Выделены те общие проблемы органического синтеза, прогресс в решении которых в наибольшей степени определяется текущим уровнем фундаментальных исследований.

Особенностью университетского курса органической химии является активное использование и углубление тех знаний, которые студенты приобретают при изучении предшествующих курсов, включая многие разделы математики, физики, катализа, неорганической и общей химии.

Важную функцию в изучении предмета органической химии, помимо лекционного курса, несут лабораторные занятия. Лабораторный практикум призван дать выпускникам конкретные знания об "инструментарии" органической химии. Путем выполнения экспериментальных работ на установках студенты изучают основные практические подходы в синтезе ряда органических соединений.

2. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Целями освоения дисциплины (модуля) органическая химия являются, в соответствии с общими целями ООП ВПО, познание студентами законов превращений органических соединений, установления связи между структурой органических соединений и их реакционной способностью, путей синтеза органических соединений и их практического применения.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЁННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Учебная дисциплина способствует формированию следующих компетенций, предусмотренных ФГОС ВО по направлению подготовки ВО 02.00.47 – «Биотехнология» (квалификация «Бакалавр»), которыми должен обладать выпускник:

Общепрофессиональные компетенции (ОПК):

владение базовыми знаниями фундаментальных разделов физики, химии и биологии в объеме, необходимом для освоения физических, химических и биологических основ в экологии и природопользования; методами химического анализа, знаниями о современных динамических процессах в природе и техносфере, о состоянии геосфер Земли, экологии и эволюции биосферы, глобальных экологических проблемах, методами отбора и анализа геологических и биологических проб, а также навыками идентификации и описания биологического разнообразия, его оценки современными методами количественной обработки информации (ОПК-2)

Профессиональные компетенции (ПК):

владение навыками планирования и организации полевых и камеральных работ, а также участия в работе органов управления (ПК-13)

Результаты обучения		Формируемая компетенция (с указанием кода)	Примечание
знания	<p>Знает основы фундаментальных разделов физики, химии и биологии в объеме, необходимом для освоения физических, химических и биологических основ в экологии и природопользования; методами химического анализа, знаниями о современных динамических процессах в природе и техносфере, о состоянии геосфер Земли, экологии и эволюции биосферы, глобальных экологических проблемах, методами отбора и анализа геологических и биологических проб, а также навыками идентификации и описания биологического разнообразия, его оценки современными методами количественной обработки информации.</p>	<p>ОПК-2 владение базовыми знаниями фундаментальных разделов физики, химии и биологии в объеме, необходимом для освоения физических, химических и биологических основ в экологии и природопользования; методами химического анализа, знаниями о современных динамических процессах в природе и техносфере, о состоянии геосфер Земли, экологии и эволюции биосферы, глобальных экологических проблемах, методами отбора и анализа геологических и биологических проб, а также навыками идентификации и описания биологического разнообразия, его оценки современными методами количественной обработки информации</p>	
умения	<p>Умеет применять знания фундаментальных разделов физики, химии и биологии в объеме, необходимом для освоения физических, химических и биологических основ в экологии и природопользования; методами химического анализа, знаниями о современных динамических процессах в природе и техносфере, о состоянии геосфер Земли, экологии и эволюции биосферы, глобальных экологических проблемах, методами отбора и анализа геологических и биологических проб, а также навыками идентификации и описания биологического разнообразия, его оценки современными методами количественной обработки информации.</p>	<p>ОПК-2 владение базовыми знаниями фундаментальных разделов физики, химии и биологии в объеме, необходимом для освоения физических, химических и биологических основ в экологии и природопользования; методами химического анализа, знаниями о современных динамических процессах в природе и техносфере, о состоянии геосфер Земли, экологии и эволюции биосферы, глобальных экологических проблемах, методами отбора и анализа геологических и биологических проб, а также навыками идентификации и описания биологического разнообразия, его оценки современными методами количественной обработки информации</p>	

Владения (навыки/опыт деятельности)	Владеет навыками использования основ фундаментальных разделов физики, химии и биологии в объеме, необходимом для освоения физических, химических и биологических основ в экологии и природопользования; методами химического анализа, знаниями о современных динамических процессах в природе и техносфере, о состоянии геосфер Земли, экологии и эволюции биосферы, глобальных экологических проблемах, методами отбора и анализа геологических и биологических проб, а также навыками идентификации и описания биологического разнообразия, его оценки современными методами количественной обработки информации.	ОПК-2 владение базовыми знаниями фундаментальных разделов физики, химии и биологии в объеме, необходимом для освоения физических, химических и биологических основ в экологии и природопользования; методами химического анализа, знаниями о современных динамических процессах в природе и техносфере, о состоянии геосфер Земли, экологии и эволюции биосферы, глобальных экологических проблемах, методами отбора и анализа геологических и биологических проб, а также навыками идентификации и описания биологического разнообразия, его оценки современными методами количественной обработки информации	
знания	Знает методы планирования полевых и камеральных работ по изучению окружающей среды	ПК-13 владение навыками планирования и организации полевых и камеральных работ, а также участия в работе органов управления	
умения	Умеет организовывать полевые и камеральные работы по изучению окружающей среды	ПК-13 владение навыками планирования и организации полевых и камеральных работ, а также участия в работе органов управления	
Владения (навыки/опыт деятельности)	Владеет навыками планирования и организации полевых и камеральных работ, а также участия в работе органов управления	ПК-13 владение навыками планирования и организации полевых и камеральных работ, а также участия в работе органов управления	

4. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ООП БАКАЛАВРИАТА

Курс "Органическая химия" относится к базовой части профессионального цикла ООП. Особенностью курса является активное использование и углубление тех знаний, которые студенты приобретают при изучении предшествующих курсов, включая многие разделы физики, высшей математики, общей и неорганической химии.

5. ОБЪЕМ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

В целом общая трудоемкость дисциплины (модуля) «Органическая химия» составляет 3 зачетных единиц, 108 часов, из них:

Контактная работа: лекций – 18, лабораторных занятий – 18, КСР – 2, контроль 27 ч.

Самостоятельная работа студентов: 43 ч.

6. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ (МОДУЛЯ)

по дисциплине Органическая химия

для очной формы обучения на 3 семестр

Рабочую программу осуществляют:

Лекции: К.х.н., доцент Тухватшин В.С.

Лабораторные занятия:

К.х.н., доцент Тухватшин В.С.,

К.х.н., доцент Латыпова Э.Р.

К.х.н., доцент Канчурина М.М.

Зачетных единиц трудоемкости (ЗЕТ) 3

Учебных часов:

лекций 18

семинарских_ - _

практических_ - _

лабораторных 18

контроль 27

самостоятельная работа студентов 43

КСР 2

№ п/п	Тема и содержание	Форма изучения материалов	Количество часов аудиторных работ	Межпредметные связи	Инновационные методы в обучении	Основная и дополнительная литература, рекомендуемая студентам	Задания по самостоятельной работе студентов с указанием литературы, номеров задач	КСР	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
1	2	3	4	6	7	8	9	10	11
1.	Предмет органической химии. Инструктаж по ТБ.	Лек. Лаб. Сам. Раб.	1 1 4	основные курсы неорганической, аналитической химии.	Использование мультимедиапроектора при чтении лекций. Раздаточный материал для изучения лекционного материала.	1-3,6	1-3,5		Проверка домашней работы.
2.	Алканы. Номенклатура, синтез, свойства.	Лек Лаб. Сам.раб	1 1 4	основные курсы неорганической, аналитической химии.	Использование мультимедиапроектора при чтении лекций. Раздаточный материал для изучения лекционного материала.	[1-3], [6,7]	1-3,6,7	1	Проверка домашней работы
3.	Алкены. Строение, номенклатура, синтез, свойства.	Лек Лаб. Сам.раб	1 1 4	основные курсы неорганической, аналитической химии.	Использование мультимедиапроектора при чтении лекций. Раздаточный материал для изучения лекционного материала.	[1-3],[6, 7]	1-3,6,7		Проверка домашней работы
4	Алкины. Строение, номенклатура, синтез, свойства. Фракционная перегонка смеси жидкостей.	Лек Лаб. Сам.раб	1 1 4	основные курсы неорганической, аналитической химии.	Использование мультимедиапроектора при чтении лекций. Раздаточный материал для изучения лекционного материала.	[1-3], [6,7]	1-3,6,7	1	Проверка домашней работы
5.	Сопряженные диены. Строение, номенклатура, синтез, свойства. Перегонка с водяным паром, экстракция.	Лек Лаб. Сам.раб	1 1 4	основные курсы неорганической, аналитической химии.	Использование мультимедиапроектора при чтении лекций. Раздаточный материал для изучения лекционного материала.	[1-3],[6, 7]	1-3,6,7		Проверка домашней работы

6	Арены. Строение, номенклатура, синтез, свойства. Перегонка под уменьшенным давлением.	Лек Лаб. Сам.раб	1 1 4	основные курсы неорганической, аналитической химии.	Использование мультимедиапроектора при чтении лекций. Раздаточный материал для изучения лекционного материала.	[1-3], [6,7]	1-3,6,7		Коллоквиум.
7.	Галогенпроизводные углеводородов. Номенклатура, синтез, свойства. Синтез галоидалканов.	Лек Лаб. Сам.раб	1 1 4	основные курсы неорганической, аналитической химии.	Использование мультимедиапроектора при чтении лекций. Раздаточный материал для изучения лекционного материала.	[1-3], [6,7]	1-3,6,7		Проверка домашней работы
8.	Спирты, простые эфиры. Строение, синтез, свойства.	Лек Лаб. Сам.раб	1 1 4	основные курсы неорганической, аналитической химии.	Использование мультимедиапроектора при чтении лекций. Раздаточный материал для изучения лекционного материала	[1-3], [6,7]	1-3,6,7		Проверка домашней работы
9.	Фенолы. Синтез, свойства	Лек. Лаб. Сам.раб	1 1 3	основные курсы неорганической, аналитической химии.	Использование мультимедиапроектора при чтении лекций. Раздаточный материал для изучения лекционного материала	[1-3], [6,7]	1-3,6,7	1	Проверка домашней работы
10.	Многоатомные спирты и фенолы.	Лек Лаб. Сам.раб	1 1 3	основные курсы неорганической, аналитической химии.	Использование мультимедиапроектора при чтении лекций. Раздаточный материал для изучения лекционного материала	[1-3], [6,7]	1-3,6,7		Коллоквиум.
11.	Альдегиды и кетоны. Строение, номенклатура, синтез, свойства.	Лек Лаб. Сам.раб	1 1 1	основные курсы неорганической, аналитической химии.	Использование мультимедиапроектора при чтении лекций. Раздаточный материал для изучения лекционного материала	[1-3], [6,7]	1-3,6,7		Проверка домашней работы
12.	Карбоновые кислоты. Строение, номенклатура, синтез, свойства.	Лек. Лаб. Сам.раб	1 1 1	основные курсы неорганической, аналитической химии.	Использование мультимедиапроектора при чтении лекций. Раздаточный материал для изучения лекционного материала	1-3,6,7	1-3,6,7		Проверка домашней работы
13.	Производные карбоновых кислот. Строение, номенклатура, синтез, свойства.	Лек. Лаб. Сам.раб	3 3 1	основные курсы неорганической,	Использование мультимедиапроектора при чтении лекций. Раздаточный	1-3,6,7	1-3,6,7		Проверка домашней работы

		.		аналитиче- ской химии.	материал для изучения лекционного материала				
14.	Амины. Строение, номен- клатура, синтез, свойства.	Лек. Лаб. Сам.раб	3 3 1	основные курсы неор- ганической, аналитиче- ской химии.	Использование мульти- медиапроектора при чте- нии лекций. Раздаточный материал для изучения лекционного материала				Коллоквиум

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ, ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Виды самостоятельной работы:

- изучение основной и дополнительной литературы в целях самоподготовки;
- конспектирование материалов научной и учебной литературы по указанию преподавателя;
- решение тестов по заданию преподавателя;
- подготовка к занятиям, проводимым в интерактивной форме;
- написание реферата по заданию преподавателя.

Формы текущего контроля:

- коллоквиум;
- проверка заданий в рабочей тетради;
- проверка конспектов;
- тестирование.

Форма рубежного контроля – коллоквиум.

Формы промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины – экзамен.

Текущий контроль представляет собой проверку усвоения учебного материала, регулярно осуществляемую на протяжении семестра. Он осуществляется систематически, что обусловлено требованием постоянного и непрерывного мониторинга качества обучения, а также необходимостью балльно-рейтинговой оценки успеваемости обучающегося. При подобном контроле осуществляется проверка не компетенции в целом, а отдельных ее элементы (знания, умения, навыки).

Рубежный контроль осуществляется в конце 1-го и 2-го модулей, выделяемых в рамках освоения дисциплины. Он позволяет проверить отдельные компетенции или совокупности взаимосвязанных компетенций.

Промежуточный контроль осуществляется в конце семестра и завершает изучение дисциплины. Подобный контроль помогает оценить более крупные совокупности знаний и умений, а также формирование определенных общекультурных и профессиональных компетенций. Совокупность приобретенных студентом общекультурных и профессиональных компетенций оценивается во время итогового контроля.

Устный опрос имеет большое значение в оценке процесса формирования компетенций в процессе освоения учебной дисциплины. Воспитательная функция УО имеет ряд важных аспектов: нравственный (честная сдача), дисциплинирующий (систематизация материала при ответе), дидактический (лучшее запоминание материала при интеллектуальной концентрации), эмоциональный (радость от успешного прохождения собеседования) и др. Обучающая функция УО состоит в выявлении деталей, которые по каким-то причинам оказались недостаточно

осмысленными в ходе учебных занятий и при подготовке к зачёту или экзамену. УО обладает также мотивирующей функцией: правильно организованные собеседование, коллоквиум, зачёт могут стимулировать учебную деятельность студента, его участие в научной работе.

В ходе собеседования осуществляется специальная беседа преподавателя со студентом на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, рассчитанная на выяснение объема знаний студента по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.

Коллоквиум может служить формой не только проверки, но и повышения знаний студентов. На коллоквиумах обсуждаются отдельные части, разделы, темы, вопросы изучаемого курса, а также рефераты, подготовленные обучающимися.

При оценке знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины, большое значение придается письменной работе.

Тест является простейшей формой контроля, направленной на проверку владения терминологическим аппаратом, современными информационными технологиями и конкретными знаниями в области фундаментальных и прикладных дисциплин. Тест состоит из небольшого количества элементарных задач; может предоставлять возможность выбора из перечня ответов; занимает часть учебного занятия (10-30 минут); правильные решения разбираются на том же или следующем занятии; частота тестирования – 1 раз на протяжении изучения каждого модуля, выделяемого в рамках освоения дисциплины.

Контрольная работа (ПР-2) является более сложной формой проверки. Контрольная работа состоит из небольшого количества средних по трудности вопросов, задач или заданий, требующих поиска обоснованного ответа. Контрольная работа может занимать часть или полное учебное занятие с разбором правильных решений на следующем занятии. Рекомендуемая частота проведения – не менее одной при каждой текущей аттестации.

а) основная литература:

1. М.А. Юровская, А.В. Куркин Основы органической химии. - Изд.-М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012.
2. Смит В.А., Дильман А.Д. Основы современного органического синтеза. М.: – БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. – 750 с.
3. И.И. Грандберг, Н.Л. Нам Органическая химия. – 8 изд. – М.: Юрайт, 2014 – 608 с.

б) дополнительная литература

1. Р. Моррисон, Р. Бойд. – Органическая химия. – М.: Мир, 1974.
2. А. Терней. – Современная органическая химия. – М.: Мир, 1981, 2 т.
3. Дж. Робертс, М. Касерио. – Основы органической химии. – М.: Мир, 1968, 2 т.
4. А.Н. Несмеянов, Н.А. Несмеянов. – Начала органической химии. М.: Химия. 1974, 2 т.
5. У.Б. Имашев. – Задачи и упражнения по органической химии. – Уфа: Изд-во УГНТУ, 2003. - 144 с.
6. А.Л. Курц и др. – Задачи по органической химии с решениями. - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2004. – 264 с.

в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы

1. Word, ChemWind, ChemDraw, Acrobat Reader и интернет ресурсы Googl, Pubs.

Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

1. Использование мультимедиапроектора при чтении лекций.
2. Раздаточный материал для изучения лекционного материала.
3. Шаростержневые модели.
4. Компьютерные расчеты спектральных характеристик структур органических соединений программой ACD/Labs.
5. Учебно-методический комплекс кафедры органической химии.

Методические рекомендации (материалы) для преподавателя

1. Общая органическая химия. В 12 т. / Пер. с англ. под ред. Н.К.Кочеткова и др..- М.: Химия, 1981-1988.
2. Бочков А.Ф., Смит В.А. Органический синтез .- М.: Наука, 1989. 304 с.
4. Смит В.А., Бочков А.Ф., Кейпл Р. Органический синтез. Наука и искусство. М.: Мир, 2001.
5. Органикум . В 2-х Т. / Пер. с нем. В.М.Потапова, С.В.Пономарёва.-М.: Мир, 1999.-442 с.
6. Гудман М., Морхауз Ф. Органические молекулы в действии.-М.: Мир, 1999.- 335 с.
7. Валеев Ф.А., Сафаров М.Г., Петрушина Т.Ф., Калимуллина Л.Х. Сборник задач по органической химии. Учебное пособие, Уфа: РИО БашГУ, 2004. - 60 с.
8. Реутов О.А., Курц А.Л., Бутин К.П. Органическая химия. Т. 1-3. М.: Бином. Лаборатория знаний, 2007.
9. Днепровский А.С., Темникова Т.И. Теоретические основы органической химии. Л.; Химия.; 1991. 520 с.
10. Сайкс П. Механизмы органических реакций. М.:Химия.,1991. 320 с.
11. Марч Дж. Органическая химия. М. Мир, 1988, Т.1-8.
12. Реакционная способность и пути реакций. Пер. с англ. Н.С.Зефирова М: Мир, 1977, 383 с.
13. Ингольд К. Теоретические основы органической химии. М.: Мир, 1973, 1055 с.
14. Беккер Г. Введение в электронную теорию органических реакций. М.: Мир, 1977, 658 с.
15. Art of writing reactions mechanisms, R.B.Grossman, Library of Congress Cataloging-in-Publication Data, 2002, 371 с.
16. Яновская Л.А. Современные теоретические основы органической химии. М.: Химия, 1978, 360 с.
17. Интернет ресурсы Googl, Pubs
18. Тесты по органической химии.
19. Ли Дж. Дж. Именные реакции. Механизмы органических реакций. Москва. БИНОМ. Лаборатория знаний. – 2009, 456 с.

Методические указания для студентов

1. О.А. Реутов, А.Л. Курц, К.П. Бутин. – Органическая химия. В 4-х частях. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012 – (Классический университетский учебник).
2. В.Л. Белобородов, С.Э. Зурабян, А.П. Лузин, Н.А. Тюкавкина. – Органическая химия. – М.: Дрофа, 2010 (Высшее образование: современный учебник).
3. А.Л. Курц и др. – Задачи по органической химии с решениями. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2006.
4. В.Г. Иванов и др. – Сборник задач и упражнений по органической химии. – М.: Издательский центр «Академия», 2012.
5. М.А. Юровская, А.В. Куркин Основы органической химии. - Изд.-М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2010.
6. Ю.С. Шабаров Органическая химия. СПб: Лань. 2013.

Самостоятельная работа студента при изучении дисциплины органическая химия заключается в изучении лекционного материала и рекомендованной литературы, выполнении домашних заданий.

Самостоятельная работа студента (37 часов) включает рассмотрение следующих вопросов:

Введение

Предмет органической химии и основные этапы ее развития. Способы изображения молекул органических соединений, структурные и электронные формулы (Г.Льюис). Типы углеродного скелета, ациклические, циклические и гетероциклические соединения. Изомерия и ее виды. Гомология. Основные функциональные группы. Классификация органических соединений.

1. Основы номенклатуры органических соединений

Заместительная номенклатура, ИЮПАК. Понятия родоначальной структуры, характеристических групп. Названия нефункциональных заместителей, функциональных групп, предельных, непредельных, ароматических радикалов. Старшинство функциональных групп. Основные правила составления заместительных названий органических соединений, выбор и нумерация главной цепи, правило наименьших локантов. Названия основных классов органических соединений, сложных поли- и гетерофункциональных соединений.

Основные положения теории строения органических соединений (А.М. Бутлеров), электронной теории, основные принципы квантовой органической химии. Валентность атомов. Типы гибридизации атома углерода в органических соединениях, теория взаимного отталкивания электронных орбиталей. σ - и π -связи атомов углерода, физические характеристики связей: длина, валентные углы, энергия, полярность, поляризуемость, дипольный момент, потенциал ионизации. Гомолитический и гетеролитический разрыв связи.

Классификация реагентов и реакций. Промежуточные частицы (интермедиаты): радикалы, карбокатионы, карбанионы, карбены, нитрены, арины и др. Электронное и пространственное строение промежуточных частиц. Электронные эффекты заместителей. Индуктивный и мезомерный эффекты и способы изображения этих эффектов. Примеры групп с +I-, -I-, +M- и -M-эффектами. Эффект гиперконъюгации (сверхсопряжения). Влияние электронных эффектов заместителей на стабильность и реакционную способность органических соединений и промежуточных частиц. Резонансные структуры, правила их построения.

Кислоты и основания (Й. Бренстед, Г. Льюис). Сопряженные кислоты и сопряженные основания. Кисотно-основные равновесия на примере спиртов, простых эфиров, карбоновых кислот, кетонов и аминов. Константа кислотности pK_a , константа основности pK_b . Влияние заместителей в молекуле на кислотность и основность органических соединений. Теория жестких и мягких кислот и оснований (ЖМКО).

Геометрическая изомерия соединений с двойной связью. *Цис*-, *транс*-; *Z*-, *E*- и *син*-, *анти*-номенклатура.

2. Алканы

Гомологический ряд, изомерия и номенклатура. Природные источники алканов. Методы синтеза: гидрирование непредельных углеводородов, синтез через литийдиалкилкупраты, электролиз солей карбоновых кислот, восстановление карбонильных соединений, из галогеналканов (реакция Вюрца, протолиз реактивов Гриньяра). Природа C-C- и C-H-связей в алканах. Конформации этана, пропана, бутана и высших алканов. Энергетическая диаграмма конформационного состояния молекулы алкана.

Химические свойства: реакции галогенирования (хлорирование, бромирование, иодирование, фторирование). Энергетика цепных свободно-радикальных реакций галогенирования. Нитрование (М.И. Коновалов), сульфохлорирование и окисление. Селективность радикальных реакций и относительная стабильность алкильных радикалов. Термический и каталитический крекинг. Ионные реакции алканов (дейтериевый обмен и галогенирование и нитрование в суперкислой среде).

3. Алкены

Гомологический ряд, изомерия и номенклатура. Геометрическая изомерия (*цис*-, *транс*- и *Z*-, *E*-номенклатура). Природа двойной связи. Молекулярные π -орбитали этилена. Методы синтеза: элиминирование галогеноводорода из алкилгалогенидов, воды из спиртов, дегалогенирование *виц*-дигалогеналканов. Реакция Гофмана, Виттига, стереоселективное восстановление алкинов.

Химические свойства алкенов. Ряд стабильности алкенов, выведенный на основе теплот гидрирования. Гетерогенное и гомогенное гидрирование алкенов. Электрофильное присоединение (Ad_E).

4. Алкины Гомологический ряд, номенклатура и изомерия. Природа тройной связи. Методы синтеза алкинов с помощью реакций отщепления, алкилирования терминальных ацетиленов. Получение ацетилена пиролизом метана.

Химические свойства алкинов. Электрофильное присоединение к алкинам. Сравнение реакционной способности алкинов и алкенов. Галогенирование, гидрогалогенирование, гидратация алкинов (М.Г. Кучеров), присоединение карбоновых кислот. Восстановление алкинов до *цис*- и *транс*-алкенов. Гидроборирование алкинов, синтез альдегидов и кетонов. СН-кислотность ацетилена. Ацетилениды натрия и меди. Магнийорганические производные алкинов (Ж.И. Иоцич): их получение и использование в органическом синтезе.

Конденсация терминальных алкинов с кетонами и альдегидами (А.Е. Фаворский, В.Реппе). Ацетиленалленовая изомеризация. Смещение тройной связи в терминальное положение. Окислительная конденсация терминальных алкинов в присутствии солей меди.

5. Алкадиены

Типы диенов. Изолированные, кумулированные и сопряженные диены. Изомерия и номенклатура. Методы синтеза 1,3-диенов: дегидрирование алканов, синтез Фаворского-Реппе, кроссочетание на металлокомплексных катализаторах.

Бутадиен-1,3, особенности строения. Молекулярные орбитали 1,3-диенов.

Химические свойства 1,3-диенов. Галогенирование и гидрогалогенирование 1,3-диенов. Аллильный катион, его π -орбитали. 1,2- и 1,4-присоединение, энергетический профиль реакции, термодинамический и кинетический контроль. Полимеризация диенов. Натуральный и синтетический каучуки. Реакция Дильса-Альдера с алкенами и алкинами, стереохимия реакции и ее применение в органическом синтезе.

Участие низших свободных (НСМО) и высших заполненных (ВЗМО) орбиталей реагентов в образовании переходного состояния реакции диенового синтеза.

Строение аллена, реакции присоединения к алленам.

6. Алициклические соединения

Циклоалканы и их производные. Классификация алициклов. Энергия напряжения циклоалканов и ее количественная оценка на основании сравнения теплот образования и теплот сгорания циклоалканов и соответствующих алканов. Типы напряжения в циклоалканах и подразделение циклов на малые, средние циклы и макроциклы. Строение циклопропана, циклобутана, циклопентана, циклогексана. Конформационный анализ циклогексана. Аксиальные и экваториальные связи в конформации "кресло" циклогексана. Конформации моно- и дизамещенных производных циклогексана. Влияние конформационного положения функциональных групп на их реакционную способность на примере реакций замещения, отщепления и окисления.

Методы синтеза циклопропана, циклобутана и их производных. Особенности химических свойств соединений с трехчленным циклом. Синтез соединений ряда циклопентана и циклогексана. Реакции расширения и сужения цикла при дезаминировании первичных аминов (Н.Я. Демьянов). Синтез соединений со средним и большим размером цикла (сложноэфирная и ацилоиновая конденсации). Трансанулярные реакции в средних циклах.

Представление о природных полициклических системах терпенов и стероидов. Каркасные соединения: адамантан, кубан, призмат, тетраэдран.

7. Арены

Свойства аренов. Каталитическое гидрирование аренов, восстановление аренов по Бёрчу, фотохимическое хлорирование бензола. Реакции замещения водорода в боковой цепи алкилбензолов на галоген. Окисление алкилбензолов и конденсированных ароматических углеводородов до карбоновых кислот, альдегидов и кетонов.

8. Галогенпроизводные углеводородов

Изомерия, номенклатура. Способы получения из спиртов, алканов, алкенов; замещением атома одного галогена атомом другого, хлорметилирование аренов. Методы получения галогеналканов из алканов, алкенов, спиртов.

9. Гидроксипроизводные углеводородов

Одноатомные спирты. Гомологический ряд, классификация, изомерия и номенклатура. Методы получения: из алкенов, карбонильных соединений, галогеналканов, сложных эфиров и карбоновых кислот.

Свойства спиртов. Спирты, как слабые ОН-кислоты. Спирты, как основания Льюиса. Замещение гидроксильной группы в спиртах на галоген (под действием галогеноводородов, галогенидов фосфора, хлористого тионила). Механизмы S_N1 , S_N2 , и стереохимия замещения, гидридные перегруппировки карбокатионов (ретропинаколиновая перегруппировка). Дегидратация спиртов. Окисление первичных спиртов до альдегидов и карбоновых кислот, вторичных спиртов до кетонов. Реагенты окисления на основе хромового ангидрида и двуокиси марганца. Механизм окисления спиртов хромовым ангидридом.

Двухатомные спирты. Методы синтеза. Свойства: окисление, ацилирование, дегидратация. Окислительное расщепление 1,2-диолов (йодная кислота, тетраацетат свинца). Пинаколиновая перегруппировка.

Фенолы. Методы получения: щелочное плавление аренсульфонатов, замещение галогена на гидроксил, гидролиз солей арендиазония. Ку-мольный способ получения фенола в промышленности.

Свойства фенолов. Фенолы как ОН-кислоты. Сравнение кислотного характера фенолов и спиртов, влияние заместителей на кислотность фенолов. Образование простых и сложных эфиров фенолов. Реакции электрофильного замещения в ароматическом ядре фенолов: галогенирование, сульфирование, нитрование, нитрозирование, сочетание с солями диазония, алкилирование и ацилирование. Перегруппировка Фриса. Карбоксилирование фенолятов щелочных металлов по Кольбе. Формилирование фенолов по Реймеру-Тиману, механизм образования салицилового альдегида. Формилирование фенолов по Вильсмайеру. Перегруппировка аллиловых эфиров фенолов (Л.Кляйзен). Окисление фенолов, в том числе пространственно затрудненных. Понятие об ароксильных радикалах.

10. Простые эфиры

Простые эфиры. Методы получения: реакция Вильямсона, алкоксимеркурирование алкенов, межмолекулярная дегидратация спиртов.

Свойства простых эфиров: образование оксониевых солей, расщепление кислотами. Гидропероксиды. Получение и свойства α -галогенэфиров. Виниловые эфиры их получение (из ацетиленов и α -галогенэфиров)

Краунэфиры. Получение и применение в синтетической практике.

Оксираны. Способы получения. Раскрытие оксиранового цикла под действием электрофильных и нуклеофильных агентов.

11. Альдегиды и кетоны

Изомерия и номенклатура. Методы получения альдегидов и кетонов из спиртов, производных карбоновых кислот, алкенов (озонолиз), алкинов (гидроборирование, гидратация по Кучерову), на основе металлоорганических соединений. Ацилирование и формилирование ароматических соединений. Промышленное получение формальдегида, ацетальдегида (Вакерпроцесс) и высших альдегидов (гидроформилирование).

Строение карбонильной группы, ее полярность и поляризуемость. Влияние природы и строения радикала на карбонильную активность.

Химические свойства. Общие представления о механизме нуклеофильного присоединения по карбонильной группе альдегидов и кетонов.

Кислотный и основной катализ. Кислотность и основность карбонильных соединений.

Кето-енольная таутомерия. Енолизация альдегидов и кетонов в реакциях галогенирования, изотопного обмена водорода и рацемизации оптически активных кетонов. Кислотный и основной катализ этих реакций.

Кето-енольная таутомерия кетонов, 1,3-дикетонов и 1,3-кетозэфиров. Влияние структурных факторов и природы растворителя на положение кето-енольного равновесия и зависимость его от соотношения СН и ОН кислотности кетона и енола. Двойственная реакционная способность енолят-ионов. Интерпретация данных в рамках принципа ЖМКО.

Алкилирование и ацилирование енаминов.

Альдольнокротоновая конденсация альдегидов и кетонов в кислой и щелочной среде, механизм реакций. Направленная альдольная конденсация разноименных альдегидов с использованием литиевых, борных енолятов и кремниевых эфиров енолов. Конденсация альдегидов и кетонов с малоновым эфиром и другими соединениями с активной метиленовой группой. Аминометилование альдегидов и кетонов (Манних). Бензоиновая конденсация.

Восстановление альдегидов и кетонов до спиртов, реагенты восстановления; восстановление С=О-группы до СН₂-группы: реакции Кижнера-Вольфа и Клемменсена. Ион-радикальная димеризация альдегидов и кетонов. Окисление альдегидов, реагенты окисления. Окисление кетонов перекислотами по Байеру-Виллигеру. Диспропорционирование альдегидов по Канниццаро (прямая и перекрестная реакции)

α , β -Непредельные альдегиды и кетоны. Методы получения: конденсации, окисление аллиловых спиртов. Сопряжение карбонильной группы с двойной углерод-углеродной связью. Реакции 1,2 и 1,4-присоединения литийорганических соединений, триалкилборанов, диалкил и диарилкупратов, аминов, цианистого водорода, галогеноводородов. Сопряженное присоединение енолятов и енаминов (Михаэль).

Восстановление α , β -непредельных карбонильных соединений.

12. Карбоновые кислоты и их производные

Классификация, номенклатура, изомерия. Методы синтеза: окисление первичных спиртов и альдегидов, алкенов, алкинов, алкилбензолов; гидролиз нитрилов и других производных карбоновых кислот; синтез на основе металлоорганических соединений; синтеза на основе малонового и ацетоуксусного эфиров. Получение муравьиной кислоты и уксусной кислот.

Строение карбоксильной группы и карбоксилатиона. Физико-химические свойства кислот: ассоциация, диссоциация. Кислотность, ее зависимость от индуктивных эффектов заместителей, от характера и положения заместителей в алкильной цепи и бензольном ядре.

Галогенирование кислот по Геллю-Фольгарду-Зелинскому. Пиролитическая кетонизация, электролиз солей карбоновых кислот по Кольбе, декарбоксилирование по Хундликкеру.

Галогенангидриды. Получение с помощью галогенидов фосфора, тионилхлорида, оксалилхлорида, бензоилхлорида. Свойства: взаимодействие с нуклеофильными реагентами (вода, спирты, аммиак, амины, гидразин, металлоорганические соединения). Восстановление до альдегидов по Розенмунду и комплексными гидридами металлов. Взаимодействие диазометана с галогенангидридами карбоновых кислот (реакция Арндта-Эйстердта)

Ангидриды. Методы получения: дегидратация кислот с помощью P_2O_5 и фталевого ангидрида; ацилирование солей карбоновых кислот хлорангидридами. Реакции ангидридов кислот с нуклеофилами. Реакция Перкина.

Кетен. Получение и свойства.

Сложные эфиры. Методы получения: этерификация карбоновых кислот (механизм), ацилирование спиртов и их алколятов ацилгалогенидами и ангидридами, алкилирование карбоксилатионов, реакции кислот с диазометаном, алкоголиз нитрилов. Методы синтеза циклических сложных эфиров, лактонов. Реакции сложных эфиров: гидролиз (механизм кислотного и основного катализа), аммонолиз, перэтерификация; взаимодействие с магний и литийорганическими соединениями, восстановление до спиртов и альдегидов комплексными гидридами металлов; сложноэфирная (Л. Кляйзен) и ацилоиновая конденсации.

Ацетоуксусный эфир и его использование в синтезе. Кето-енольная таутомерия эфиров 1,3-кетокислот и 1,3-дикетонов, амбидентный характер енолят-иона.

Амиды. Строение карбамоильной группы. Методы получения: ацилирование аммиака и аминов, пиролиз карбоксилатов аммония, гидролиз нитрилов, перегруппировка оксимов по Бекману. Синтез циклических амидов, лактамов. Свойства: гидролиз, восстановление до аминов, дегидратация амидов. Понятие о секстетных перегруппировках. Перегруппировки А. Гофмана, Т. Курциуса. Взаимодействие амидов с азотистой кислотой (реакция Буво).

Нитрилы. Методы получения: дегидратация амидов кислот (с помощью P_2O_5 , $SOCl_2$, $POCl_3$), алкилирование цианидиона. Свойства: гидролиз, аммонолиз, восстановление до аминов, взаимодействие с магний и литийорганическими соединениями. Реакция Риттера, образование имидатов.

Производные угольной кислоты: фосген, мочевины и ее производные, эфиры угольной кислоты, изоцианаты, уретаны, семикарбазид, ксантогенаты. Получение и основные свойства.

Двухосновные кислоты. Методы синтеза: окислительное расщепление циклоолефинов и циклических кетонов, окисление полиалкилбензолов. Главные представители: щавелевая кислота, диэтилоксалат в сложноэфирной конденсации. Малоновая кислота: синтезы с малоновым эфиром, реакция Михаэля, конденсации с альдегидами (Кнёвенагель). Янтарная кислота, ее ангидрид, имид, N-бромсукцинимид. Адипиновая кислота. Конденсация Дикмана. Ацилоиновая конденсация эфиров дикарбоновых кислот как метод синтеза средних и макроциклов.

Фталевая и терефталевая кислоты, промышленные методы получения. Фталевый ангидрид, фталимид и его использование в синтезе.

α -, β -Непредельные кислоты. Методы синтеза: дегидратация β -оксикислот, реакция Кнёвенагеля, реакция Виттига, реакция Перкина, синтез коричневых кислот.

Реакции присоединения по двойной C=C-связи. Стереохимия присоединения галогена и гидроксирования перкислотами по Вагнеру (KMnO₄).

Фумаровая и малеиновая кислоты.

Ацетилендикарбоновая кислота.

13. Амины

Классификация, изомерия, номенклатура аминов. Методы получения: алкилирование аммиака и аминов по Гофману, фталимида калия (Габриэль), восстановление азотсодержащих производных карбонильных соединений и карбоновых кислот, нитросоединений, алкилазидов. Перегруппировки Гофмана и Курциуса. Восстановительное аминирование карбонильных соединений. Взаимодействие альдегидов и кетонов с формиатом аммония (Лейкарт).

Строение аминов, химические свойства. Амины как основания. Сравнение основных свойств первичных, вторичных, третичных алифатических и ароматических аминов. Влияние на основность аминов заместителей в ароматическом ядре. Алкилирование и ацилирование аминов. Термическое разложение гидроксидов тетраалкиламмония по Гофману. Идентификация и разделение первичных, вторичных и третичных аминов с помощью бензолсульфохлорида (проба Хинсберга).

Взаимодействие первичных, вторичных и третичных алифатических и ароматических аминов с азотистой кислотой. Окисление и галогенирование аминов. Реакции электрофильного замещения в бензольном ядре ароматических аминов, защита аминогруппы.

8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ, ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

КАРТА КОМПЕТЕНЦИИ

Код и формулировка компетенции ОПК-2 владением базовыми знаниями фундаментальных разделов физики, химии и биологии в объеме, необходимом для освоения физических, химических и биологических основ в экологии и природопользования; методами химического анализа, знаниями о современных динамических процессах в природе и техносфере, о состоянии геосфер Земли, экологии и эволюции биосферы, глобальных экологических проблемах, методами отбора и анализа геологических и биологических проб, а также навыками идентификации и описания биологического разнообразия, его оценки современными методами количественной обработки информации.

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КОМПЕТЕНЦИИ

Тип компетенции общекультурная. Компетенция выпускника образовательной программы по направлению подготовки (специальности) высшего образования **Экология и природопользование**, уровень ВО – **бакалавриат**.

Взаимосвязь данной компетенции с другими компетенциями. Компетенция ОПК-2 направлена на формирование у обучающегося знаний фундаментальных разделов физики, химии и биологии в объеме, необходимом для освоения физических, химических и биологических основ в экологии и природопользования; методами химического анализа, знаниями о современных динамических процессах в природе и техносфере, о состоянии геосфер Земли, экологии и эволюции биосферы, глобальных экологических проблемах, методами отбора и анализа геологических и биологических проб, а также навыками идентификации и описания биологического разнообразия, его оценки современными методами количественной обработки информации. Формируется во взаимосвязи с ОК-7, ПК-2, ПК-9, ПК-14, ПК-15.

Комментарии компетенция осваивается при изучении таких дисциплин, как *Физика, Химия неорганическая, Химия аналитическая, Химия органическая, Химия физическая и высокомолекулярных соединений, Биология-ботаника, Биология-зоология, Биология-биохимия, Биология-физиология человека и животных, Биоразнообразие, Учение об атмосфере, Учение о гидросфере, Учение о биосфере, Перспективы альтернативной энергетики, Экология водных экосистем, Экология наземных экосистем, Эволюционная экология.*

СООТВЕТСТВИЕ ЭТАПОВ ОСВОЕНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ

ПЛАНИРУЕМЫМ РЕЗУЛЬТАТАМ ОБУЧЕНИЯ И ДИСЦИПЛИНАМ (ПРАКТИКАМ), УЧАСТВУЮЩИМ В ФОРМИРОВАНИИ КОМПЕТЕНЦИИ

Этапы	Результаты обучения		Дисциплины и практики участвующие в формировании компетенции (по учебному плану)	Примечания
1 этап	Знания	Знает основы фундаментальных разделов физики, химии и биологии в объеме, необходимом для освоения физических, химических и биологических основ в экологии и природопользования; методами химического анализа, знаниями о современных	<i>Физика, Химия неорганическая, Химия аналитическая, Химия органическая, Химия физическая и высокомолекулярных соединений, Биология-ботаника, Биология-зоология, Биология-биохимия, Биология-физиология человека и животных,</i>	

		динамических процессах в природе и техносфере, о состоянии геосфер Земли, экологии и эволюции биосферы, глобальных экологических проблемах, методами отбора и анализа геологических и биологических проб, а также навыками идентификации и описания биологического разнообразия, его оценки современными методами количественной обработки информации.	<i>Биоразнообразии, Учение об атмосфере, Учение о гидросфере, Учение о биосфере, Методы исследований в природопользовании, Глобальные проблемы природопользования, Перспективы альтернативной энергетики, Экологическая физиология растений, Экология водных экосистем, Экология наземных экосистем, Эволюционная экология, Экологическая биохимия.</i>
2 этап	Умения	Умеет применять знания фундаментальных разделов физики, химии и биологии в объеме, необходимом для освоения физических, химических и биологических основ в экологии и природопользования; методами химического анализа, знаниями о современных динамических процессах в природе и техносфере, о состоянии геосфер Земли, экологии и эволюции биосферы, глобальных экологических проблемах, методами отбора и анализа геологических и биологических проб, а также навыками идентификации и описания биологического разнообразия, его оценки современными методами количественной обработки информации.	
3 этап	Владения (навыки / опыт деятельности)	Владеет навыками использования основ фундаментальных разделов физики, химии и биологии в объеме, необходимом для освоения физических, химических и биологических	

		<p>основ в экологии и природопользования; методами химического анализа, знаниями о современных динамических процессах в природе и техносфере, о состоянии геосфер Земли, экологии и эволюции биосферы, глобальных экологических проблемах, методами отбора и анализа геологических и биологических проб, а также навыками идентификации и описания биологического разнообразия, его оценки современными методами количественной обработки информации.</p>		
--	--	---	--	--

КАРТА КОМПЕТЕНЦИИ

Код и формулировка компетенции **ПК-13** владением навыками планирования и организации полевых и камеральных работ, а также участия в работе органов управления

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КОМПЕТЕНЦИИ

Тип компетенции профессиональная. Компетенция выпускника образовательной программы по направлению подготовки (специальности) высшего образования **Экология и природопользование**, уровень ВО – **бакалавриат**

Взаимосвязь данной компетенции с другими компетенциями. Компетенция ПК -13 направлена на формирование навыков планирования и организации полевых и камеральных работ, а также участия в работе органов управления. Формируется во взаимосвязи с ОК-5, ОК-6, ОПК-7, ОПК-8, ОПК-9

Комментарии. Компетенция осваивается при изучении таких дисциплин, как *Правоведение, Химия неорганическая, Химия аналитическая, Химия органическая, Химия физическая и высокомолекулярных соединений, Биология-ботаника, Биология-зоология, Биология-биохимия, Биология-физиология человека и животных, Геология, Почвоведение, Общая экология, Биоразнообразие.*

СООТВЕТСТВИЕ ЭТАПОВ ОСВОЕНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ

ПЛАНИРУЕМЫМ РЕЗУЛЬТАТАМ ОБУЧЕНИЯ И ДИСЦИПЛИНАМ (ПРАКТИКАМ), УЧАСТВУЮЩИМ В ФОРМИРОВАНИИ КОМПЕТЕНЦИИ

Этапы	Результаты обучения		Дисциплины и практики участвующие в формировании компетенции (по учебному плану)	Примечания
1 этап	Знания	Знает методы планирования полевых и камеральных работ по изучению окружающей среды	<i>Правоведение, Химия неорганическая, Химия аналитическая, Химия органическая, Химия физическая и высокомолекулярных соединений, Биология-ботаника, Биология-зоология, Биология-биохимия, Биология-физиология человека и животных, Геология, Почвоведение, Общая экология, Биоразнообразие.</i>	
2 этап	Умения	Умеет организовывать полевые и камеральные работы по изучению окружающей среды		
3 этап	Владения (навыки / опыт деятельности)	Владеет навыками планирования и организации полевых и камеральных работ, а также участия в работе органов управления		

9. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

При осуществлении образовательного процесса студентами и профессорско-преподавательским составом используется следующее программное обеспечение:

- Libre Office (Calc, Writer, Impress, Base и т.д.)
- Skype
- Вебинар
- Портал электронного обучения БГУ e.bsu.ru
- Система дифференцированного интернет-обучения Hecadem
- Moodle.bsu.ru
- Личный кабинет преподавателя или студента БГУ <http://my.bsu.ru/>
- Федеральное интернет – тестирование: проекты «Интернет-тренажеры в сфере профессионального образования» и «Федеральный интернет-экзамен в сфере профессионального образования».

При осуществлении образовательного процесса студентами и профессорско-преподавательским составом используются следующие информационно-справочные системы:

- автоматизированная система управления - база данных «Университет»
- электронные библиотечные системы: Руконт, издательство «Лань», Консультант студента
- тестовый доступ: American Institute of Physics, Znanium.com, Casc, Редакция журналов BMJ Group, БиблиоРоссика, электронная коллекция книг и журналов Informa Healthcare, Polpred, Science Translational Medicine, коллекция журналов BMG Group.

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

Перечень примерных вопросов коллоквиумов по дисциплине «ОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ» Коллоквиум №1, 2

УГЛЕВОДОРОДЫ, СПИРТЫ, ФЕНОЛЫ, КАРБОНИЛЬНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ

Введение. Типы реакций. Способы образования и разрыва связей в органической молекуле. Замещение галоида в алкилгалогенидах с целью синтеза углеводов, спиртов, простых эфиров по Вильямсону, сложных эфиров, тиоэфиров, меркаптанов, нитрилов, роданидов, нитросоединений, аминов по Гофману, Габриэлю, Делепину. Синтезы с малоновым эфиром.

Замещение гидроксильной группы в спиртах с целью синтеза галоидалкилов, аминов, тиолов, сложных эфиров минеральных и карбоновых кислот. Замещение алкоксильной группы в простых эфирах (расщепление простых эфиров). Взаимодействие окисей алкенов с нуклеофильными реагентами. Замещение гидроксильной группы в карбоновых кислотах. Синтез галоидангидридов, амидов и сложных эфиров. Сравнительная характеристика ацилирующих свойств производных карбоновых кислот.

Электронное строение карбонильной группы. Химические свойства альдегидов и кетонов. Альдожно-кетоновая конденсация: метиленовые и карбонильные компоненты, кислотный и основной катализ. Связь между структурой карбонильных соединений и их реакционной способностью в реакциях альдожно-кетоновой конденсации. Конденсация альдегидов и кетонов между собой, с ацетоуксусным эфиром, с нитросоединениями. Реакции Кнёвенагеля и Перкина.

Сложноэфирная конденсация (реакция Кляйзена). Внутримолекулярная конденсация диэфиров (реакция Дикмана). Конденсация сложных эфиров с кетонами. Общность механизма перечисленных реакций.

Бензоиновая конденсация, её механизм. Ацилоиновая конденсация.

Реакция Манниха (аминометилирование).

Кето-енольная таутомерия. Енолизация карбонильных соединений под действием кислотных и основных агентов. Устойчивость енольных форм.

Общая схема восстановления ароматических нитросоединений в кислой, нейтральной и щелочной среде. Восстановление нитробензола в кислой среде: нитрозобензол, β -фенилгидроксиламин и анилин. Перегруппировка β -фенилгидроксиламина в п-аминофенол в кислой среде. Восстановление нитробензола в щелочной среде: азоксибензол, азобензол, гидразобензол. Перегруппировка азоксибензола в п-оксиазобензол (Валлах) при действии кислот. Перегруппировка гидразобензола в кислой среде (бензидиновая).

Получение аминокислот (триазены), их таутомерия и превращение в соли диазония. Реакция азосочетания, как реакция электрофильного замещения в ароматическом ядре. Современные представления о механизме реакции азосочетания. Влияние среды на реакцию азосочетания. Условия сочетания с аминами и фенолами. Диазо- и азосоставляющие, их реакционная способность в зависимости от природы заместителей в ароматическом ядре. Азокрасители, номенклатура. Связь между окраской и строением.

Контрольные работы, решение задач

Примеры задач

1. Получите 3-оксибутановую кислоту из пропилена.
2. Из ацетона получите 4-метил-2-пентанон.

При формировании домашних заданий, контрольных работ, вопросов коллоквиумов используется рекомендованная литература.

Темы практических работ

- Углеводороды
- Галогенпроизводные
- Алифатические спирты. Фенолы
- Карбонильные соединения
- Карбоновые кислоты
- Производные карбоновых кислот
- Амины

Примеры оформления лабораторных работ рассмотрены в методических указаниях «Органическая химия» (для студентов биологического факультета).

Экзаменационные вопросы по органической химии

1. Номенклатура, строение, методы синтеза алканов
2. Химические свойства алканов. Механизм гомолитического замещения
3. Номенклатура, строение, методы синтеза алкенов
4. Реакции присоединения по двойной связи. Механизм электрофильного присоединения.
5. Гомолитическое присоединение по двойной связи, окисление и полимеризация алкенов
6. Номенклатура, строение, методы синтеза алкадиенов
7. Реакции 1,2- и 1,4-присоединения сопряженных алкадиенов
8. Полимеризация алкадиенов. Строение натурального каучука
9. Номенклатура, строение, методы синтеза алкинов
10. Химические свойства алкинов: реакции по тройной связи
11. Химические свойства алкинов: реакции с сохранением тройной связи
12. Номенклатура, строение, стереохимия циклоалканов
13. Методы синтеза циклоалканов, содержащих 3-5 атомов углерода
14. Методы синтеза циклогексана. Реакция Дильса-Альдера
15. Химические свойства циклоалканов
16. Номенклатура, строение, методы синтеза аренов
17. Концепция ароматичности. Правило Хюккеля
18. Механизм электрофильного замещения. Экспериментальные доказательства
19. Ориентация реакций замещения в моно- и дизамещенных аренах
20. Синтез алкилбензолов. Механизм реакции алкилирования

Список экзаменационных вопросов

по органической химии (3 курс)

1. Строение, номенклатура и методы синтеза алифатических альдегидов
2. Строение, номенклатура и методы синтеза алифатических кетонов
3. Нуклеофильное присоединение по карбонильной группе
4. Альдольно-кратоновая конденсация альдегидов и кетонов в щелочной среде
5. Альдольно-кратоновая конденсация альдегидов и кетонов в кислой среде
6. Механизм галоидирования карбонильных соединений. Галоформное расщепление.
7. Смешанная альдольно-кратоновая конденсация с различными метиленовыми компонентами
8. Механизм реакций Канниццаро и Меервейна-Пондорфа-Оппенауера
9. Методы синтеза ароматических альдегидов
10. Методы синтеза ароматических кетонов. Механизм реакции Фриделя-Крафтса
11. Химические свойства ароматических альдегидов
12. Химические свойства ароматических кетонов
13. Механизм бензоиновой конденсации и реакции Перкина
14. Строение, номенклатура и методы синтеза алифатических карбоновых кислот
15. Строение, номенклатура и методы синтеза ароматических карбоновых кислот
16. Химические свойства карбоновых кислот
17. Механизм реакций этерификации и гидролиза сложных эфиров
18. Взаимные превращения функциональных производных карбоновых кислот, их относительная реакционная способность
19. Алифатические двухосновные карбоновые кислоты. Синтез и свойства
20. Синтезы карбоновых кислот с участием малонового эфира
21. Ароматические дикарбоновые кислоты, синтез, свойства, применение
22. Ненасыщенные моно- и дикарбоновые кислоты. Синтез, свойства и применение

11. КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Пример экзаменационного билета

ФГБОУ ВПО «Башкирский государственный университет»

Экзамены 2016-2017 уч. года

Дисциплина «Органическая химия»

Экзаменационный билет № 1

1. Химические свойства альдегидов и кетонов
2. Методы синтеза алифатических аминов

12. КАРТА ОБЕСПЕЧЕННОСТИ СТУДЕНТОВ УЧЕБНОЙ И МЕТОДИЧЕСКОЙ ЛИТЕРАТУРОЙ

№ п/п	Дисциплина	Перечень печатных и электронных изданий в фондах библиотеки БашГУ	Кол-во экз-земпляров, шт	Кол-во студентов, чел.
1	Органическая химия	<ol style="list-style-type: none"> 1. О.А. Реутов, А.Л. Курц, К.П. Бутин. – Органическая химия. В 4-х частях. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 4-е издание (электронное), 2012– (Классический университетский учебник). 2. И.И. Грандберг, Н.Л. Нам Органическая химия. – 8 изд. – М.: Юрайт, 2012 – 608 с. 3. У.Б. Имашев. – Задачи и упражнения по органической химии. – Уфа: Изд-во УГНТУ, 2003. - 144 с. 4. А.Л. Курц и др. – Задачи по органической химии с решениями. – 3-е изд. - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2011. – 350 с. 5. А.Л. Курц и др. – Задачи по органической химии с решениями. - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2004. – 264 с. 6. М.А. Юровская, А.В. Куркин Основы органической химии. - Изд.-М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2010. – 236 с. 7. М.Г. Сафаров и др. Основы органической химии (электронный ресурс). М.: Химия, 2012. 8. А.М. Ким Органическая химия. – Изд.3. – Новосибирск: Сибирское университетское издательство, 2002 – 972 с. 	<p>эл. ресурс</p> <p>63</p> <p>2</p> <p>29</p> <p>3</p> <p>50</p> <p>эл.ресурс</p> <p>23</p>	<p style="text-align: center;">27</p>

13. РЕЙТИНГ-ПЛАН ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Органическая химия
Направление «Биотехнология»

курс 2, семестр 3, 2017-2018 г.г.

количество часов по учебному плану 108, в т. ч. аудиторная работа 38, самостоятельная работа 43, КСР 2.

Преподаватель: к.х.н., доц. Тухватшин В.С., к.х.н., доц. Латыпова Э.Р., доц., к.х.н. Канчурина М.М.

Виды учебной деятельности студентов	Балл за конкретное задание	Число заданий за семестр	Баллы	
			минимальный	максимальный
Модуль 1				
Текущий контроль				
1. Семинарские занятия	2	7	0	14
2. Лабораторные работы	2	3	0	6
Рубежный контроль				
Коллоквиум	7	1	0	7
Письменная контрольная работа	8	1	0	8
Модуль 2				
Текущий контроль				
1. Семинарские занятия	2	6	0	12
2. Лабораторные работы	2	4	0	8
Рубежный контроль				
Коллоквиум	7	1	0	7
Письменная контрольная работа	8	1	0	8
Поощрительные баллы				
			0	10
Посещаемость (баллы вычитаются из общей суммы набранных баллов)				
1.Посещение лекционных занятий			0	-6
2.Посещение лабораторных занятий			0	-10
Итоговый контроль				

Экзамен			0	30

Утверждено на заседании кафедры органической биоорганической химии

Протокол № 1 от 4.09.2017

Зав. кафедрой

Преподаватель

Талипов Р.Ф.

Тухватшин В.С.