

ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
СИБАЙСКИЙ ИНСТИТУТ (ФИЛИАЛ)
ЕСТЕСТВЕННО-МАТЕМАТИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

Утверждено:
на заседании кафедры
протокол № 10 от «07» августа 2022 г.

Зав. кафедрой Ягафарова Г.А.

Согласовано:
Председатель УМК естественно-
математического факультета

Суюндуков И.В.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Дисциплина **ОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ**

(наименование дисциплины)

Обязательная часть

(обязательная часть или часть, формируемая участниками образовательных отношений, факультатив)

программа бакалавриата

Направление подготовки

44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

(указывается код и наименование направления подготовки)

Направленность (профиль) подготовки

Биология. Химия

(указывается наименование направленности (профиля) подготовки)

Квалификация

бакалавр

(указывается квалификация)

Разработчик (составитель)

доцент, к.б.н., доцент

(должность, ученая степень, ученое звание)

Ягафарова Г.А.

Для приема: 2022 г.

Сибай 2022 г.

Список документов и материалов

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций	4
2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы	7
3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся)	7
4. Фонд оценочных средств по дисциплине	7
4.1. Перечень компетенций и индикаторов достижения компетенций с указанием соотнесенных с ними запланированных результатов обучения по дисциплине. Описание критериев и шкал оценивания результатов обучения по дисциплине	7
4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценивания результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине.	11
5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	31
5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	31
5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины	31
6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине	32

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций

По итогам освоения дисциплины обучающийся должен достичь следующих результатов обучения:

Категория (группа) компетенций	Формируемая компетенция (с указанием кода)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
Системное и критическое мышление	УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	ИУК 1.1. Знает: методы критического анализа и оценки современных научных достижений; основные принципы критического анализа и синтеза информации; основы системного подхода при решении поставленных задач	<i>Знать</i> механизмы и методики поиска, анализа и синтеза информации, включающие системный подход при поиске и обработке информации
		ИУК 1.2. Умеет: получать новые знания на основе анализа и синтеза информации; собирать и обобщать данные по научным проблемам, относящимся к профессиональной области; осуществлять поиск информации и применять системный подход для решения поставленных задач; определять и оценивать практические последствия возможных решений задачи.	<i>Уметь</i> находить и критически анализировать информацию, необходимую для решения поставленной задачи.
		ИУК 1.3. Владеет: навыками исследования проблем профессиональной деятельности с применением анализа, синтеза и других методов интеллектуальной деятельности; выявления научных проблем и использования адекватных методов для их решения; формулирования оценочных суждений при решении профессиональных задач	<i>Владеть</i> методами установления причинно-следственных связей и определения наиболее значимых среди них

2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Органическая химия» относится к обязательной части Блока 1 (Б1.0.7.5) учебного плана данного направления подготовки.

Дисциплина изучается на 2 курсе в 3,4 семестрах очной формы обучения.

Цели изучения дисциплины: формирование системных знаний о закономерностях в химическом поведении основных классов органических соединений во взаимосвязи с их строением для использования этих знаний в качестве основы при изучении биологических и биохимических процессов, протекающих в живом организме и сферах Земли.

3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся)

Содержание рабочей программы представлено в Приложении № 1.

4. Фонд оценочных средств по дисциплине

4.1. Перечень компетенций и индикаторов достижения компетенций с указанием соотнесенных с ними запланированных результатов обучения по дисциплине. Описание критериев и шкал оценивания результатов обучения по дисциплине

Код и формулировка компетенции:

УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения	
		«Незачтено»	«Зачтено»
ИУК 1.1. Знает: методы критического анализа и оценки современных научных достижений; основные принципы критического анализа и синтеза информации; основы системного подхода при решении поставленных задач	<i>Знать</i> механизмы и методики поиска, анализа и синтеза информации, включающие системный подход при поиске и обработке информации	Не знает механизмы и методики поиска, анализа и синтеза информации, включающие системный подход при поиске и обработке информации	Сформированное и систематизированное знание механизмов и методик поиска, анализа и синтеза информации, включающие системный подход при поиске и обработке информации
ИУК 1.2. Умеет: получать новые знания на основе анализа и синтеза информации; собирать и обобщать данные по научным проблемам, относящимся к профессиональной области; осуществлять поиск информации и применять системный подход для решения поставленных задач; определять и оценивать практические последствия возможных решений задачи.	<i>Уметь</i> находить и критически анализировать информацию, необходимую для решения поставленной задачи.	Демонстрирует поверхностные умения находить и критически анализировать информацию, необходимую для решения поставленной задачи.	Показывает весь комплекс умений находить и критически анализировать информацию, необходимую для решения поставленной задачи.
ИУК 1.3. Владеет: навыками исследования проблем профессиональной деятельности с применением анализа, синтеза и других методов интеллектуальной деятельности; выявления научных проблем и использования адекватных методов для их решения; формулирования оценочных суждений при решении профессиональных задач	<i>Владеть</i> методами установления причинно-следственных связей и определения наиболее значимых среди них	Не демонстрирует владение методами установления причинно-следственных связей и определения наиболее значимых среди них	Демонстрирует сформированные навыки владения методами установления причинно-следственных связей и определения наиболее значимых среди них

УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
		2 «Неудовлетворительно»	3 «Удовлетворительно»	4 «Хорошо»	5 «Отлично»
ИУК 1.1. Знает: методы критического анализа и оценки современных научных достижений; основные принципы критического анализа и синтеза информации; основы системного подхода при решении поставленных задач	Знает: методы критического анализа и оценки современных научных достижений; основные принципы критического анализа и синтеза информации; основы системного подхода при решении поставленных задач	не знает базовые сведения, необходимые для понимания значимости профессии преподавателя биологии и химии (в рамках изученных на 1 курсе предметов	не полно знает базовые сведения, необходимые для понимания значимости профессии преподавателя биологии и химии в рамках изученных на 1 курсе предметов	знает базовые сведения, необходимые для понимания значимости профессии преподавателя биологии и химии в рамках изученных на 1 курсе предметов	знает базовые сведения, необходимые для понимания значимости профессии преподавателя биологии и химии в рамках изученных на 1 курсе предметов
ИУК 1.2. Умеет: получать новые знания на основе анализа и синтеза информации; собирать и обобщать данные по научным проблемам, относящимся к профессиональной области; осуществлять поиск информации и применять системный подход для решения поставленных задач; определять и оценивать практические последствия возможных решений задачи.	Умеет: получать новые знания на основе анализа и синтеза информации; собирать и обобщать данные по научным проблемам, относящимся к профессиональной области; осуществлять поиск информации и применять системный подход для решения поставленных задач; определять и оценивать практические последствия возможных решений задачи.	Не владеет практическими навыками аргументации в пользу значимости в профессии преподавателя биологии и химии, не умеет самостоятельно решать проблемы, возникающие при обосновании значимости избранной профессии	Слабо владеет практическими навыками аргументации в пользу значимости в профессии преподавателя биологии и химии, не умеет самостоятельно решать проблемы, возникающие при обосновании значимости избранной профессии	Хорошо владеет практическими навыками аргументации в пользу значимости в профессии преподавателя биологии и химии, не умеет самостоятельно решать проблемы, возникающие при обосновании значимости избранной профессии	Прекрасно владеет практическими навыками аргументации в пользу значимости в профессии преподавателя биологии и химии, не умеет самостоятельно решать проблемы, возникающие при обосновании значимости избранной профессии

ИУК 1.3. Владеет: навыками исследования проблем профессиональной деятельности с применением анализа, синтеза и других методов интеллектуальной деятельности; выявления научных проблем и использования адекватных методов для их решения; формулирования оценочных суждений при решении профессиональных задач	Владеет: навыками исследования проблем профессиональной деятельности с применением анализа, синтеза и других методов интеллектуальной деятельности; выявления научных проблем и использования адекватных методов для их решения; формулирования оценочных суждений при решении профессиональных задач	Не владеет всем необходимым профессиональным инструментарием, позволяющим обоснованно отстаивать значимость избранной профессии	Слабо владеет всем необходимым профессиональным инструментарием, позволяющим обоснованно отстаивать значимость избранной профессии	Хорошо владеет всем необходимым профессиональным инструментарием, позволяющим обоснованно отстаивать значимость избранной профессии	Прекрасно владеет всем необходимым профессиональным инструментарием, позволяющим обоснованно отстаивать значимость избранной профессии
--	---	---	--	---	--

4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценивания результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Оценочные средства
ИУК 1.1. Знает: методы критического анализа и оценки современных научных достижений; основные принципы критического анализа и синтеза информации; основы системного подхода при решении поставленных задач ИУК 1.2. Умеет: получать новые знания на основе анализа и синтеза информации; собирать и обобщать данные по научным проблемам, относящимся к профессиональной области; осуществлять поиск информации и применять системный подход для решения поставленных задач; определять и оценивать практические последствия возможных решений задачи. ИУК 1.3. Владеет: навыками исследования проблем профессиональной деятельности с применением анализа, синтеза и других методов интеллектуальной деятельности; выявления научных проблем и использования	<i>Знать</i> механизмы и методики поиска, анализа и синтеза информации, включающие системный подход при поиске и обработке информации	тесты, индивидуальное задание, вопросы для аудиторной работы, контрольная работа, словарь терминов, решение экспериментальных и расчетных задач, отчет по лабораторной работе, зачет
	<i>Уметь</i> находить и критически анализировать информацию, необходимую для решения поставленной задачи.	тесты, индивидуальное задание, вопросы для аудиторной работы, контрольная работа, словарь терминов, решение экспериментальных и расчетных задач, отчет по лабораторной работе, зачет
	<i>Владеть</i> методами установления причинно-следственных связей и определения наиболее значимых среди них	тесты, индивидуальное задание, вопросы для аудиторной работы, контрольная работа, словарь терминов, решение экспериментальных и расчетных задач, отчет по лабораторной работе, зачет

адекватных методов для их решения; формулирования оценочных суждений при решении профессиональных задач		
---	--	--

Перечень вопросов для зачета и экзамена

1. Предмет, задачи и методы органической химии (ОХ). История развития ОХ. Значение ОХ для биологии, медицины и др. естественных наук.
2. Классификация органических соединений (ОС).
3. Природные источники ОС.
4. Причины многообразия ОС. Уникальные возможности атома углерода. Виды гибридизации атома углерода.
5. Теория химического строения ОС А.М. Бутлерова.
6. Классификация реакций ОС по типу реагирующих веществ и механизму реакций. Специфические названия реакций ОС. Именные реакции ОС.
7. Предельные УВ - алканы. Гомологический ряд, номенклатура и изомерия алканов. Общие методы получения предельных УВ.
8. Общие физико-химические свойства УВ предельного ряда. Применение алканов.
9. Циклоалканы: номенклатура и изомерия, методы получения, свойства и применение.
10. Непредельные УВ – алкены. Гомологический ряд, номенклатура и изомерия алкенов. Общие методы получения алкенов.
11. Природа двойной связи. Основные химические свойства алкенов.
12. Ацетиленовые УВ. Гомологический ряд, номенклатура и изомерия алкинов. Природа тройной связи и основные химические свойства алкинов. Получение и применение.
13. Диеновые УВ. Классификация алкадиенов. Общие химические свойства сопряженных диенов. Получение и применение. Основные представители.
14. Предельные моногалогенпроизводные: номенклатура и изомерия, получение, свойства и применение. Отдельные представители.
15. Полигалогенпроизводные: номенклатура и изомерия, получение, свойства и применение. Отдельные представители.
16. Непредельные галогенпроизводные: номенклатура и изомерия, получение, свойства и применение. Отдельные представители.
17. Предельные одноатомные спирты: гомологический ряд, номенклатура и изомерия, получение, свойства и применение. Отдельные представители.
18. Многоатомные спирты: гомологический ряд, номенклатура и изомерия, получение, свойства и применение. Отдельные представители.
19. Простые эфиры: номенклатура и изомерия, получение, свойства и применение. Отдельные представители.
20. Циклические эфиры: номенклатура и изомерия, получение, свойства и применение. Отдельные представители.
21. Карбонильные соединения: гомологический ряд, номенклатура и изомерия, получение, свойства и применение. Отдельные представители.
22. Предельные одноосновные карбоновые кислоты: гомологический ряд, номенклатура и изомерия, получение, свойства и применение. Отдельные представители.
23. Непредельные одноосновные карбоновые кислоты: гомологический ряд, номенклатура и изомерия, получение, свойства и применение. Отдельные представители.
24. Предельные двухосновные карбоновые кислоты: гомологический ряд, номенклатура и изомерия, получение, свойства и применение. Отдельные представители.
25. Оксикарбоновые кислоты: номенклатура и изомерия, получение, свойства и применение. Отдельные представители. Понятие атомность и основность.

26. Аминокислоты: Классификация, номенклатура и изомерия, получение, свойства и применение. Отдельные представители. Образование полипептидной цепи.
27. Сложные эфиры: номенклатура и изомерия, получение, свойства и применение. Отдельные представители. Жиры. Основные высшие жирные кислоты.
28. Предельные нитросоединения: номенклатура и изомерия, получение, свойства и применение. Отдельные представители.
29. Предельные амины: номенклатура и изомерия, получение, свойства и применение. Отдельные представители.
30. Ароматические УВ. Классификация, номенклатура и изомерия аренов. Общие физико-химические свойства аренов. Применение.
31. Многоядерные ароматические соединения.
Фенолы и полифенолы: гомологический ряд, номенклатура и изомерия, получение, свойства и применение. Отдельные представители.
33. Ароматические спирты: номенклатура и изомерия, получение, свойства и применение.
34. Ароматические карбонильные соединения: номенклатура и изомерия, получение, свойства и применение. Отдельные представители.
35. Ароматические одноосновные и двухосновные кислоты: номенклатура и изомерия, получение, свойства и применение.
36. Ароматические амины: гомологический ряд, номенклатура и изомерия, получение, свойства и применение. Отдельные представители.
37. Ароматические нитросоединения: гомологический ряд, номенклатура и изомерия, получение, свойства и применение. Отдельные представители.
38. Пятичленные гетероциклические соединения: отдельные представители, физико-химические свойства, применение.
39. Шестичленные гетероциклические соединения (на примере пиридина).
40. Общая характеристика углеводов. Классификация и номенклатура. Распространенность и значение углеводов в природе. Основы фотосинтеза.
41. Состав, строение и свойства моносахаридов. Отдельные представители.
42. Полисахариды: крахмал и целлюлоза. Состав, строение, свойства и применение.

Планы семинарских занятий

Темы практических занятий (семинаров)

1. Ациклические углеводороды
2. Кислородсодержащие производные ациклических углеводородов
3. Азотсодержащие производные ациклических углеводородов.
4. Карбоциклические углеводороды и их производные
5. Производные ароматических углеводородов
6. Гетероциклические соединения
7. Углеводы

Вопросы для семинаров

Занятие 1-2.

1. Общая характеристика (алканы, алкены, алкадиены, алкины).
2. Виды изомерии.
3. Способы получения. Промышленные и лабораторные способы.
4. Физические свойства. Закономерности изменения физических свойств
5. Химические свойства
6. Применение. Крекинг (термический, каталитический).
7. Природные источники ациклических углеводородов.

Занятие 3-4. Кислородсодержащие производные ациклических углеводородов

1. Общая характеристика (простые и сложные эфиры, спирты, альдегиды, кетоны, карбоновые кислоты, оксокислоты и оксикислоты).
2. Виды изомерии.
3. Способы получения. Промышленные и лабораторные способы.
4. Физические свойства. Закономерности изменения физических свойств
5. Химические свойства
6. Применение.

Занятие 5-6. Азотсодержащие производные ациклических углеводов

1. Общая характеристика (нитросоединения, амины, азосоединения, нитрилы, аминокислоты).
2. Виды изомерии.
3. Способы получения. Промышленные и лабораторные способы.
4. Физические свойства. Закономерности изменения физических свойств
5. Химические свойства
6. Применение.

Занятие 7-8. Карбоциклические углеводороды и их производные

1. Общая характеристика (алициклические углеводороды: циклоалканы, циклоалкены, циклоалкадиены, циклоалкины, ароматические углеводороды).
2. Виды изомерии.
3. Способы получения. Промышленные и лабораторные способы.
4. Физические свойства. Закономерности изменения физических свойств
5. Химические свойства
6. Применение.

Занятие 9. Производные ароматических углеводов

1. Общая характеристика (кислород-, азотсодержащие ароматические углеводороды).
2. Виды изомерии.
3. Способы получения. Промышленные и лабораторные способы.
4. Физические свойства. Закономерности изменения физических свойств
5. Химические свойства
6. Теория замещения в ароматическом кольце.
7. Применение.

Занятие 10. Гетероциклические соединения

1. Общая характеристика гетероциклических соединений
2. Способы получения. Промышленные и лабораторные способы. Физические свойства. Химические свойства
3. Виды изомерии.
4. Цикл Юрьева.
5. Применение.

Занятие 11. Углеводы

1. Общая характеристика углеводов. Классификация.
2. Виды изомерии.
3. Способы получения. Промышленные и лабораторные способы.
4. Физические свойства. Химические свойства
5. Формулы Фишера, Хеуорса.
6. Применение.

Критерии оценки (в баллах):

Количество баллов	Критерии оценивания на вопросы для аудиторной работы
2	При ответе студент демонстрирует свободное владение заявленной проблемой, умение грамотно использовать физический понятийный аппарат в рамках рассматриваемого вопроса, не использует конспект семинарского занятия как план при ответе.
1	При ответе на вопрос студентом допущено несколько существенных ошибок в толковании основных понятий. Логика и полнота ответа страдают заметными изъянами. Имеются принципиальные ошибки в логике построения ответа на вопрос.
0	Дан в целом неверный ответ

Задания для контрольной работы

Контрольная работа № 1.

Тема «Ациклические углеводороды и их производные»

1. Напишите структурные шесть формул изомерных гептанов. Назовите их по систематической номенклатуре.
2. Какие углеводороды получаются при нагревании со спиртовым раствором щелочи следующих соединений: а) 3-бром-2-метилпентан; б) 3-хлорпентан? Назовите полученные олефины.
3. Какие соединения получатся при окислении кислородом при средних температурах (100-160°) гексадекана ? Напишите уравнения реакций.
4. Напишите уравнения реакций взаимодействия пропина со следующими веществами: а) водородом в присутствии катализатора; б) бромистым водородом, в) водой в присутствии катализатора.
5. Метакриловая кислота может быть получена из изобутилового спирта по приведенной ниже схеме. Как можно осуществить следующие превращения?
 $(\text{CH}_3)_2\text{CH}-\text{CH}_2-\text{OH} \rightarrow (\text{CH}_3)_2\text{CH}-\text{COOH} \rightarrow (\text{CH}_3)_2\text{CH}-\text{COCl} \rightarrow \text{CH}_2=\text{C}(\text{CH}_3)-\text{COOH}$

Контрольная работа № 2.

Тема «Карбоциклические углеводороды и их производные»

1. В каком валентном состоянии находятся атомы углерода в молекуле бензола? Приведите атомно-орбитальную схему молекулы бензола.
2. Как будут реагировать бензол и толуол со следующими веществами: а) водным раствором KMnO_4 на холоду, б) водным раствором KMnO_4 при кипячении, в) бромом (в присутствии FeCl_3)? Напишите уравнения реакций.
3. Объясните правила ориентации для реакций электрофильного замещения на примере анилина ($\text{NH}_2-\text{C}_6\text{H}_5$). Напишите схему реакции.
4. Из толуола получите: а) *o*- и *n*-бромтолуол; б) бромистый бензил; в) бромистый бензилиден. Для полученных галогенпроизводных напишите уравнения реакций с водным раствором щелочи (укажите условия реакции).
10. Напишите структурные формулы: а) *n*-нитробензойная кислота; б) *m*-толуиловая кислота; в) терефталевая кислота; г) фенилуксусная кислота; д) хлористый *n*-бромбензоил; в) фталевый ангидрид.

Контрольная работа № 3.

Тема «Гетероциклические соединения»

1. В виде скольких оптических изомеров существует глюкоза? Сколько асимметрических атомов углерода содержится в ее молекуле? Напишите проекционные формулы. Укажите монозы, являющиеся эписимерами.
2. Напишите схему восстановления D-фруктозы до шестиатомных спиртов. Будут ли они обладать оптической активностью? Ответ поясните.
3. Галактаны построены из остатков β -D-галактопиранозы, соединенных гликозидными связями типа β -1,3. Напишите формулу фрагмента молекулы галактана.
4. Напишите уравнения реакций по схеме:



5. Напишите последовательность реакций по схеме: бета-метилпиридин $\rightarrow$ никотиновая кислота. Расскажите о биологическом значении никотиновой кислоты и амида никотиновой кислоты. Приведите формулу витамина PP.

Критерии оценки (в баллах):

Критерии оценивания контрольной работы	Количество баллов
Студент выполнил работу без ошибок и недочетов; допустил не более одного недочета	5
Студент выполнил работу полностью, но допустил в ней не более одной негрубой ошибки и одного недочета или не более двух недочетов;	4
Студент правильно выполнил не менее половины работы или допустил: не более двух грубых ошибок; или не более одной грубой и одной негрубой ошибки и одного недочета; или не более двух-трех негрубых ошибок; или одной негрубой ошибки и трех недочетов; или при отсутствии ошибок, но при наличии четырех-пяти недочетов;	3
Студент правильно выполнил менее половины работы	2

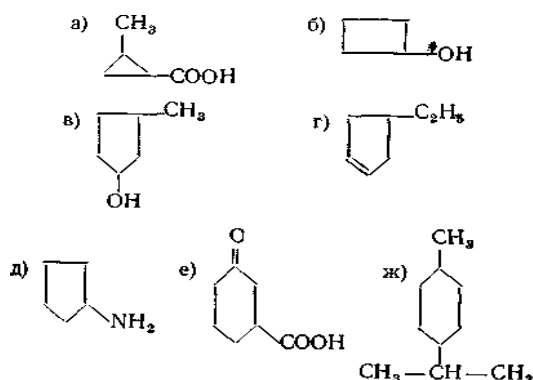
Решение экспериментальных и расчетных задач Модуль 1. Ациклические углеводороды и их производные

1. Напишите структурную формулу органического вещества состава C_5H_{12} , если известно, что при его хлорировании получается преимущественно третичное хлорпроизводное, а при нитровании – третичное нитросоединение. Объясните, почему замещение наиболее легко происходит у третичного атома углерода.
2. При сжигании углеводорода массой 29 г образовалось 88 г оксида углерода (IV) 45 г воды. Относительная плотность вещества по воздуху равна 2. Найдите молекулярную формулу углеводорода.
3. Найдите молекулярную формулу углеводорода, массовая доля водорода в котором составляет 15,79%. Относительная плотность паров этого вещества по воздуху равна 3,93.
4. Найдите молекулярную формулу алкина, массовая доля углерода в котором составляет 90%. Относительная плотность его по водороду равна 20.
5. Какой объем воздуха (н.у.) расходуется при полном сгорании 1 кг гексана? Объемная доля кислорода в воздухе составляет 21%.
6. При нитровании гексана азотной кислотой при нагревании образуется нитрогексан и вода. Составьте уравнение реакции и рассчитайте, какую массу нитрогексана можно получить при нитровании гексана массой 43 г, приняв, что массовая доля выхода составляет 80%.
7. Какой объем метана (н.у.) можно получить при взаимодействии ацетата натрия массой 41 г с гидроксидом натрия массой 30 г?

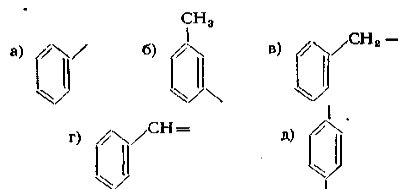
8. Напишите структурную формулу углеводорода C_6H_{12} , если известно, что он обесцвечивает бромную воду, при гидратации образует третичный спирт $C_6H_{13}OH$, при окислении хромовой смесью – ацетон и пропионовую кислоту. Напишите уравнения всех реакций.
9. Смесь этана и этилена объемом 0,8 л (н.у.) обесцветила 200 г бромной воды с массовой долей брома 1,6%. Определите объемную долю каждого газа в смеси.
10. Какую массу этилового спирта можно получить при гидратации этилена объемом 560 л? Массовая доля выхода спирта равна 92%.

Модуль 2. Карбоциклические углеводороды и их производные

1. Напишите структурные формулы: а) метилциклопентан; б) 1,2-диметилциклогексан; в) 3-этилциклогексен; г) 2-метилциклогексанол; д) 3-бромциклогексанон; е) цикlopентиламин; ж) 2-метилциклобутанкарбоновая кислота.
2. Назовите следующие соединения и укажите, для каких из них возможна геометрическая изомерия:



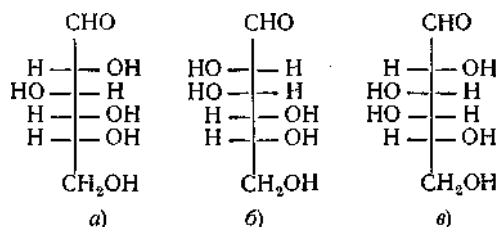
3. Получите из соответствующих ациклических дигалогенпроизводных: а) метилциклопропан; б) 1,2-диметилциклобутан.
4. Рассчитайте объем (н.у.) воздуха, который потребуется для сжигания смеси метана объемом 6 л с циклобутаном объемом 8 л. Объемная доля кислорода в воздухе составляет 21%.
5. Назовите радикалы:



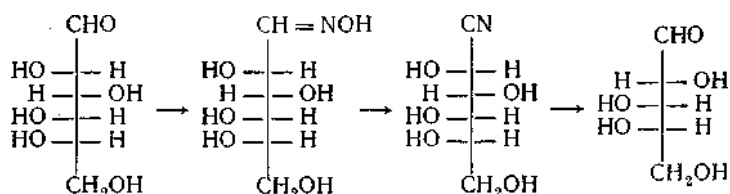
6. Установите строение углеводорода C_8H_6 , обесцвечивающего бромную воду, образующего белый осадок с аммиачным раствором окиси серебра, а при окислении дающего бензойную кислоту.
7. Установите строение ароматического углеводорода C_8H_{10} , при окислении которого получается фенилендикарбоновая кислота, а при нитровании – только одно мононитропроизводное.
8. Напишите структурные формулы соединений: а) *n*-хлорбензолсульфокислота; б) 3-этилбензолсульфокислота; в) *n*-толуолсульфохлорид; г) *n*-толуолсульфамид; д) *m*-сульфобензойная кислота.
9. Из толуола получите: а) *o*- и *n*-бромтолуол; б) бромистый бензил; в) бромистый бензилиден. Для полученных галогенпроизводных напишите уравнения реакций с водным раствором щелочи (укажите условия реакции).
10. Напишите структурные формулы: а) *n*-нитробензойная кислота; б) *m*-толуиловая кислота; в) терефталевая кислота; г) фенилуксусная кислота; д) хлористый *n*-бромбензоил; в) фталевый ангидрид.

Модуль 3. Гетероциклические соединения

1. Напишите в двух таутомерных формах моносахариды: *L*-глюкозу, *L*-маннозу, *L*-фруктозу.
2. Напишите формулы соединений: а) метил- α -*D*-глюкопиранозид; б) метил- β -*L*-глюкопиранозид; в) метил- α -*D*-фруктофуранозид.
3. Напишите уравнения реакций окисления и восстановления моноз: а) *L*-глюкозы; б) *D*-манозы; в) *D*-галактозы.
4. Напишите схему образования озаонов моносахаридов:



5. С помощью каких реактивов можно осуществить следующие превращения:



6. Напишите таутомерные формы: а) 2-аминопирида, б) 4-оксипиридина, в) урацила, г) тимина, д) цитозина, е) аденина, ж) гуанина.
7. Напишите возможные типы водородных связей между молекулами: а) имидазол – имидазол, б) индол – имидазол, в) аденин – тимин, г) гуанин – цитозин.
8. Напишите строение соединений: 2,5-диметилфуран; α -бромтиофен; 2-аминопиридин; β -пиридинсульфокислота; 4-индолкарбоновая кислота.
9. Сравните основные (щелочные) свойства пиридина и пиперидина.
10. Напишите уравнения реакций, происходящих при пропускании над нагретой до 450 °С окисью алюминия (реакция Юрьева) веществ: α -метилфурана с метиламином; тιοфена с этиламином; α -метилпиррола с сероводородом.

Критерии оценки (в баллах):

Критерии оценивания решения расчетных задач	Количество баллов
В логическом рассуждении и решении нет ошибок, задачи решены не менее 80%;	3
В логическом рассуждении и решении нет ошибок, задачи решены не менее 60%;	2
В логическом рассуждении и решении нет ошибок, задачи решены не менее 50%;	1
Имеются существенные ошибки в логическом рассуждении и в решении; отсутствует ответ на задание.	0

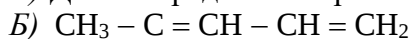
Решение индивидуального задания по модулям

Индивидуальные задания по теме «Электронная теория химических связей. Квантово-химические представления в органической химии»:

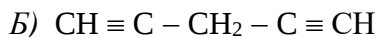
- 1-1. А) Сформулируйте понятие о σ -связи, ее направленности и валентном угле.



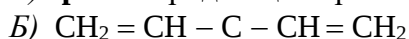
1-2. А) Дайте определение кратной связи с позиций ПМ и КММ.



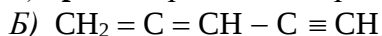
1-3. А) Виды химической связи (ионная, ковалентная, донорно-акцепторная) с позиций ПМ.



1-4. А) sp^3 – гибридизация орбиталей и первое валентное состояние атома углерода.



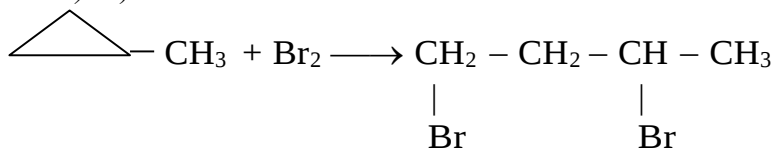
1-5. А) sp^2 – гибридизация орбиталей и второе валентное состояние атома углерода.



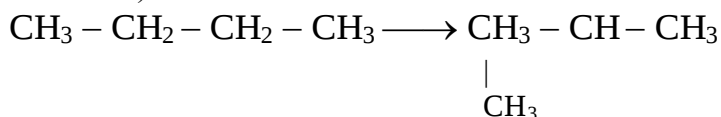
Индивидуальные задания по теме «Классификация химических реакций в органической химии»

2-1. А) Какие органические молекулы способны к реакциям присоединения?

Б) а)

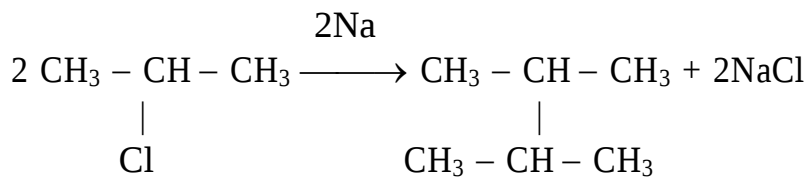


б)

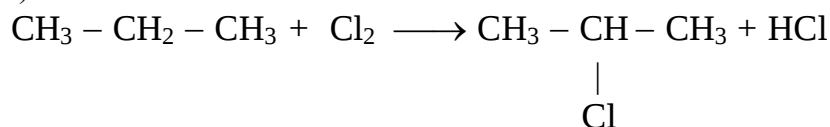


2-2. А) В чем смысл реакций отщепления?

Б) а)

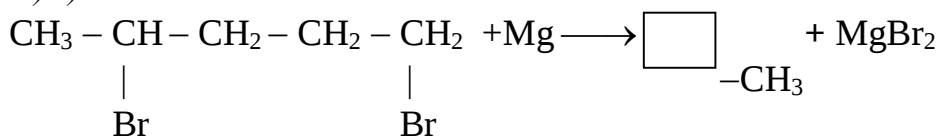


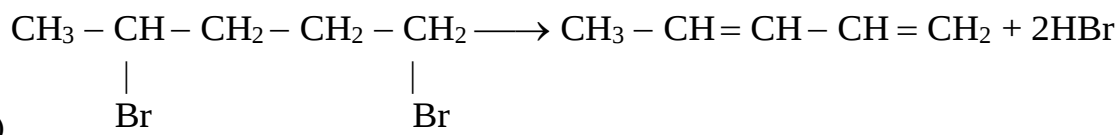
б)



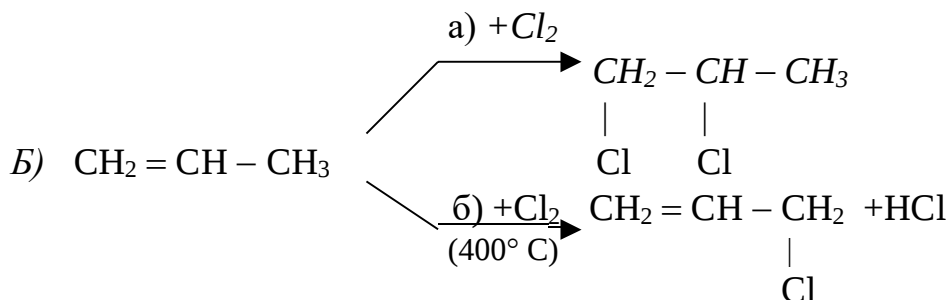
2-3. А) В чем смысл реакций замещения?

Б) а)



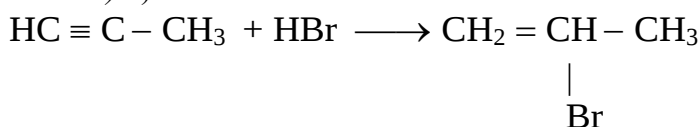


2-4. А) В чем сходство и в чем различие реакций олигомеризации и реакций конденсации

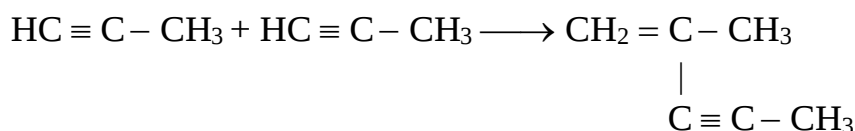


2-5. А) Три варианта разрыва ковалентной связи.

Б) а)



б)



Индивидуальные задания по теме «Гетероциклические органические соединения»

3-1. А) Чем структурно различаются ДНК и РНК? Приведите схемы их первичной структуры.

Б) Приведите схему взаимных превращений **фурана**, **тиофена** и **пиррола** по Юрьеву. Где в природе встречается пиррол?

3-2. А) Объясните причину ароматичности пятичленных ГЦС на примере **пиррола**. Где в природе встречаются производные пиррола?

Б) Напишите реакции последовательного превращения: никотин $\rightarrow$ никотиновая кислота $\rightarrow$ витамин РР. Обозначьте биологические роли этих веществ.

3-3. А) Приведите структурные формулы **аденина** и **гуанина**. Напишите реакцию **аденина** с HNO_2 (дезаминирование). Где встречаются эти соединения (в качестве структурных фрагментов)?

Б) Приведите структурные формулы **ксантина**, **кофеина** и **теобромину**. Какова биологическая роль этих соединений?

3-4. А) . Объясните, почему **пиррол** проявляет кислотные свойства, а **пиридин** – основные? Напишите соответствующие реакции.

Б) Приведите структурные формулы **имидазола** и **гистидина**. Где в природе встречаются эти соединения или их производные?

3-5. А) Приведите структурные формулы **пиррола**, **индола** и **гетероауксина**. Какова роль **гетероауксина** в природе?

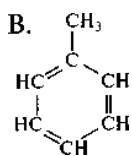
Б) Приведите структурные формулы **урацила**, **цитозина** и **тимина**. Где они встречаются в природе? Напишите реакцию взаимодействия **цитозина** с HNO_2 (дезаминирование).

Критерии оценки (в баллах):

Критерии оценивания индивидуального задания	Количество баллов
Студент выполнил 2 задания без ошибок и недочетов; или допустил не более одного недочета	2
Студент правильно выполнил не менее половины работы или допустил: не более двух грубых ошибок; или не более одной грубой и одной негрубой ошибки и одного недочета; или не более двух-трех негрубых ошибок; или одной негрубой ошибки и трех недочетов; или при отсутствии ошибок, но при наличии четырех-пяти недочетов;	1
Студент правильно выполнил не менее половины работы и допустил более двух грубых ошибок.	0

Тестовые задания

- Что определяет валентность атома углерода в молекуле бутена?
 - Число электронных слоев в атоме углерода.
 - Общее число электронов в атоме углерода.
 - Число валентных электронов в атоме углерода.
 - Среди ответов А-В правильного нет.
- Что обуславливает реакционную способность органических соединений?
 - Качественный состав молекул.
 - Взаимное влияние атомов в молекуле.
 - Последовательность соединения атомов в молекуле.
 - Качественный состав молекул, взаимное влияние атомов в молекуле, последовательность соединения атомов в молекуле, а также внешние условия.
- Какие электронные облака участвуют в образовании химических связей в молекуле этана?
 - s -электронные облака.
 - p -электронные облака.
 - sp^3 -электронные облака.
 - s - и p -электронные облака.
 - s - и sp^3 -электронные облака.
 - p - и sp^3 -электронные облака.
 - s -, p - и sp -электронные облака.
- Сколько атомов углерода в состоянии sp^2 -гибридизации в молекуле 2-метилгексадиена-2,4?
 - 1.
 - 2.
 - 3.
 - 4.
 - 5.
- Какие физические свойства изменяются с увеличением относительной молекулярной массы в ряду метан — пентан?
 - Температура кипения.
 - Температура плавления.
 - Плотность.
 - Все перечисленные свойства.
 - Среди ответов А—Г правильного нет.
- Какие соединения из предложенных классов отвечают молекулярной формуле $C_4H_{10}O$?
 - Одноатомные предельные спирты.
 - Простые эфиры.
 - Предельные карбоновые кислоты.
 - Спирты и простые эфиры.
 - Спирты и кислоты.
 - Простые эфиры и кислоты.
 - Спирты, простые эфиры, кислоты.
- Какую из предложенных формул можно использовать для написания уравнения реакции нитрования толуола?
 - $C_6H_5CH_3$
 - 
 - CH_3



- Г. Все предложенные формулы.
8. Какие виды химической связи в молекуле диэтилового эфира?
- А. δ -связь. Б. π -связь.
- В. δ -связи и π -связь. Г. Другие виды связи.
9. Какое соединение — главный продукт реакции гидратации бутина-1?
- А. Предельный одноатомный спирт.
- Б. Кетон.
- В. Непредельный одноатомный спирт.
- Г. Альдегид.
- Д. Смесь этих соединений.
10. Какие из перечисленных соединений обладают кислотными свойствами?
- А. Уксусная кислота.
- Б. Фенол.
- В. Глицин.
- Г. Все предложенные вещества обладают кислотными свойствами

Критерии оценки (в баллах):

Процент правильных ответов	Количество баллов
85 - 100 %	3
65 - 84%	2
45 - 64%	1
менее 45%	0

Словарь терминов (гlossарий)

В качестве самостоятельной работы студент должен составить *словарь терминов (гlossарий)* по данной дисциплине, который в последствие необходимо сдать в устной форме преподавателю.

Примерный (неполный) список терминов:

Антиподы (энантиомеры) – оптические (зеркальные) изомеры, обладающие одинаковыми физическими и химическими свойствами, но отличающиеся знаком вращения (противоположные по значению + или -) плоскости поляризованного света.

Аномерный эффект – аномальное преобладание циклической α – формы гексоз.

Ароматические соединения – органические соединения, подчиняющиеся правилам ароматичности.

Атропоизомерия – пространственная изомерия, вызванная отсутствием свободного вращения вокруг одинарной связи.

Водородная связь – связь между атомом водорода и другими электроотрицательными атомами (кислород, азот, галоген).

Гетеролиз – неравномерный разрыв ковалентной связи (характерен для ионных реакций).

Гибридизация – выравнивание электронных облаков по форме и энергии. Гибридизация определяет геометрию молекулы.

Гомолиз – равномерный разрыв ковалентной связи (характерен для радикальных реакций).

Гомологи – соединения сходные по химическим свойствам и отличающиеся друг от друга на CH_2 – группу (гомологическая разность). Гомологи, расположенные в порядке

возрастания их относительной молекулярной массы, образуют гомологические ряды. Состав членов гомологического ряда может быть выражен общей формулой и наличием функциональной группы.

Диастереомеры – устойчивые, изолируемые в индивидуальном состоянии пространственные изомеры, различающиеся физическими (а в какой – то мере и химическими) свойствами.

Изомеры – соединения, имеющие одинаковый состав и молекулярную массу, но различное строение, а следовательно различные физические и химические свойства. Изомерия может быть обусловлена изменением структуры углеродного скелета (структурная) или пространственным строением (стереоизомерия).

Индуктивный эффект – смещение электронной плотности к наиболее электроотрицательному атому вдоль σ (сигма) – связи.

Инверсия цикла (конверсия) – переход конформации кресла I циклогексанового кольца через ряд последовательных стадий в конформацию кресла II, при этом все аксиальные заместители становятся экваториальными и наоборот. Процесс инверсии осуществляется при 25 °С с частотой 100000 превращений в секунду.

Инверсный сахар – изменение значения и знака угла вращения плоскости поляризованного света сахарозы после её гидролиза.

Интермедиат (промежуточное соединение) – соединение, образующееся в промежуточной стадии (в определенных условиях оно может быть выделено в индивидуальном виде).

Ионная связь (электровалентная, гетерополярная) – обусловлена образованием общих электронных пар за счет перехода валентных электронов от одного атома к другому.

Ковалентная связь (гомеополярная) – обусловлена обобщением неспаренных валентных электронов с противоположными спинами.

Контроль за ходом реакции – зависимость соотношения альтернирующих (конкурирующих) продуктов от кинетических (кинетический контроль) или термодинамических (термодинамический контроль) факторов.

Критерии оценки (в баллах):

Процент правильных терминов	Количество баллов
71 - 100 %	2
51 – 70 %	1
менее 50 %	0

Лабораторные работы

Перечень лабораторных работ

1. Качественный элементный анализ органических соединений
2. Предельные углеводороды (алканы)
3. Непредельные углеводороды ряда этилена (алкены)
4. Ацетиленовые углеводороды (алкины)
5. Алкадиены. Каучуки.
6. Галогенпроизводные. Спирты.
7. Альдегиды и кетоны.
8. Карбоновые кислоты и их производные. Липиды. Мыла.
9. Простые эфиры. Циклические простые эфиры. Сложные эфиры.
10. Нитросоединения. Амины.
11. Аминокислоты. Белки.
12. Углеводы (сахара).

Критерии оценки (в баллах):

Критерии оценивания отчета	Количество баллов
Студент предоставил письменный отчет по лабораторной работе и ответил на все вопросы преподавателя по теме, возможно наличие недочетов	1
Студент не предоставил письменный отчет по лабораторной работе и ответил на все вопросы преподавателя по теме	0

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины****Основная литература:**

1. Органическая химия: учебник для бакалавров / И.И. Грандбернрг, Н.Л. Нам. – 8-е изд. – М.: Издательство Юрайт, 2013. - 608 с.
2. Органическая химия [текст]: учебное пособие: [Допущено УМО]/ И.Г. Иванов, В.А. Горленко, О.Н. Гева. – 3-е изд., испр. – М.: Академия, 2006.- 624 с.

Дополнительная литература:

3. Грандберг И.И., Нам Н.Л. Органическая химия. – М.: Дрофа, 2009.-608 с. Режим доступа: <http://www.biblioclub.ru/53412>.
4. Грандберг И.И. Органическая химия. Практические работы и семинарские занятия. – М.: Дрофа, 2006.- 350 с. Режим доступа: <http://www.biblioclub.ru/53414>.
5. Юровская М.А., Куркин А.В. Основы органической химии. Учебное пособие. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2010. – 237 с. Режим доступа: <http://www.biblioclub.ru/90047>.

5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины

1. www.xumuk.ru
2. www.chem.msu.ru
3. www.himhelp.ru
4. www.organicchemistry.narod.ru
5. <http://www.chemport.ru/data/chemipedia>
6. <http://booksonchemistry.com/index.php>

6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий	Вид занятий	Наименование оборудования, программного обеспечения
1	2	3
Аудитория 206	Лекции	Демонстрационное оборудование: доска, проектор – 1 шт., переносной экран – 1 шт. Специализированная мебель: столы, стулья (26 посадочных мест).

Лаборатория общей химии	Лабораторные занятия	Демонстрационная доска, проектор – 1 шт., переносной экран – 1 шт. Специализированная мебель: столы, стулья (26 посадочных мест). Приборы и оборудование: установка титровальная – 3 шт., рН метр – 1 шт., центрифуга – 1 шт., весы аналитические – 1 шт., весы электронные – 1 шт., набор ареометров – 1 шт., электроплитка – 1 шт., термометры – 5 шт., лабораторная посуда, хим. реактивы. Учебно-наглядные пособия
-------------------------	----------------------	---

ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
 СИБАЙСКИЙ ИНСТИТУТ (ФИЛИАЛ)
 ЕСТЕСТВЕННО-МАТЕМАТИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

дисциплины ОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ на **3.4** семестры
 (наименование дисциплины)

ОЧНАЯ

форма обучения

Вид работы	Объем дисциплины
Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов)	8/288
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	89,4
лекций	38
практических/ семинарских	-
лабораторных	50
других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем) (ФКР)	1,4
из них, предусмотренные на выполнение курсовой работы/курсового проекта	-
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	171,6
из них, предусмотренные на выполнение курсовой работы/курсового проекта	-
Учебных часов на подготовку к экзамену/зачету/дифференцированному зачету (Контроль)	-

Форма(ы) контроля:

 зачет - 3 семестр

 экзамен -4 семестр

№ п/п	Тема и содержание	Форма изучения материалов: лекции, практические занятия, семинарские занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа и трудоемкость (в часах)				Основная и дополнительная литература, рекомендуемая студентам (номера из списка)	Задания по самостоятельной работе студентов	Форма текущего контроля успеваемости (коллоквиумы, контрольные работы, компьютерные тесты и т.п.)
		ЛК	ЛР	ПР	СР			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	Введение в органическую химию. Электронная теория химических связей. Квантово-химические представления в органической химии.	2	3	-	12	1-5	индивидуальное задание, словарь терминов	индивидуальное задание, словарь терминов, тесты
2.	Классификация и номенклатура органических соединений	2	3	-	12	1-5	словарь терминов	словарь терминов, тесты
3.	Теория химического строения А.М. Бутлерова. Строение и изомерия органических соединений	2	3	-	12	1-5	словарь терминов	словарь терминов, тесты
4.	Взаимное влияние атомов в органических молекулах	2	3	-	12	1-5	словарь терминов	словарь терминов, тесты
5.	Классификация органических реакций и реагентов. Характер изменения связей. Направление реакции.	2	4	-	12	1-5	индивидуальное задание 2, словарь терминов	индивидуальное задание, словарь терминов, тесты
6.	Гетероциклические соединения: нуклеозиды, нуклеотиды, полинуклеотиды. Биологическая роль.	2	4	-	12	1-5	индивидуальное задание 3, словарь терминов	индивидуальное задание, словарь терминов, тесты
7.	Ациклические углеводороды. Изомерия, номенклатура. Химические свойства алканов и алкенов	2	4	-	12	1-5	решение экспериментальных и расчетных задач, словарь терминов	тесты, отчет лабораторной работы, словарь терминов, решение экспериментальных и расчетных задач
8.	Ациклические углеводороды. Изомерия, номенклатура. Химические свойства алкадиенов, алкинов	4	4	-	12	1-5	решение экспериментальных и расчетных задач, словарь терминов, отчет лабораторной работы	тесты, отчет лабораторной работы, словарь терминов, отчет лабораторной работы, решение экспериментальных и расчетных задач
9.	Кислородсодержащие соединения. Спирты, простые эфиры.	4	4	-	12	1-5	решение экспериментальных и расчетных задач, словарь терминов	тесты, отчет лабораторной работы, словарь терминов, решение экспериментальных и расчетных задач, отчет лабораторной работы
10.	Кислородсодержащие соединения. Карбонильные соединения, карбоновые кислоты и их производные.	4	4	-	12	1-5	решение экспериментальных и расчетных задач, словарь терминов	тесты, отчет лабораторной работы, словарь терминов, отчет лабораторной работы

								работы, контрольная работа
11.	Азотсодержащие производные ациклических углеводов (амины, аминокислоты, белки)	4	4		12	1-5	решение экспериментальных и расчетных задач, словарь терминов, отчет лабораторной работы	тесты, отчет лабораторной работы, словарь терминов, отчет лабораторной работы, решение экспериментальных и расчетных задач, контрольная работа
12.	Карбоциклические углеводороды и их производные	4	3		12	1-5	решение экспериментальных и расчетных задач, словарь терминов	тесты, словарь терминов, решение экспериментальных и расчетных задач
13.	Производные ароматических углеводов	2	3		12	1-5	решение экспериментальных и расчетных задач, словарь терминов	тесты, словарь терминов, решение экспериментальных и расчетных задач
14.	Углеводы	2	4		13,6,8	1-5	решение экспериментальных и расчетных задач, словарь терминов, отчет лабораторной работы	тесты, словарь терминов, решение расчетных задач, отчет лабораторной работы, контрольная работа
	Всего	38	50	-	171,6			