

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
**федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение**  
**высшего образования**  
**«Нижегородский государственный технический университет**  
**им. Р.Е. Алексеева»(НГТУ)**

**Дзержинский политехнический институт (филиал)**

УТВЕРЖДАЮ:

Директор института:

\_\_\_\_\_ А.М. Петровский

“ \_\_ 26 \_\_ ” марта \_\_\_\_\_ 2025г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Б1.Б.11 Органическая химия**

(индекс и наименование дисциплины по учебному плану)

**для подготовки бакалавров**

Направление подготовки: 18.03.01 Химическая технология

Направленность: Химическая технология органических веществ

Форма обучения: очная, заочная

Год начала подготовки 2025

Выпускающая кафедра      Химические и пищевые технологии

Кафедра-разработчик      Химические и пищевые технологии

Объем дисциплины      540/15  
                                 часов/з.е

Промежуточная аттестация    экзамен

Разработчик: к.х.н., доцент И.Н.Постникова

Дзержинск  
2025

Рабочая программа дисциплины: разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО 3++) по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология, утвержденного приказом МИНОБРНАУКИ РОССИИ от 07 августа 2020 года № 922 на основании учебного плана, принятого УС ДПИ НГТУ

протокол от 20.03.2025 № 7

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры-разработчика РПД Химические и пищевые технологии

протокол от 21.03.2025 № 8

Зав. кафедрой д.х.н, профессор \_\_\_\_\_ О.А.Казанцев  
(подпись)

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий выпускающей кафедрой Химические и пищевые технологии  
д.х.н, профессор \_\_\_\_\_ О.А.Казанцев  
(подпись)

Начальник ОУМБО \_\_\_\_\_ И.В. Старикова  
(подпись)

Рабочая программа зарегистрирована в ОУМБО № 18.03.01 - 10

## СОДЕРЖАНИЕ

|                                                                                                                       |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1. Цели и задачи освоения дисциплины .....                                                                            | 4  |
| 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы.....                                                        | 4  |
| 3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения<br>дисциплины (модуля).....                            | 4  |
| 4. Структура и содержание дисциплины.....                                                                             | 8  |
| 5. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация по итогам<br>освоения дисциплины.....                     | 26 |
| 6. Учебно-методическое обеспечение дисциплины.....                                                                    | 43 |
| 7. Информационное обеспечение дисциплины.....                                                                         | 44 |
| 8. Образовательные ресурсы для инвалидов и лиц с ОВЗ.....                                                             | 45 |
| 9. Материально-техническое обеспечение, необходимое для осуществления<br>образовательного процесса по дисциплине..... | 46 |
| 10. Методические рекомендации обучающимся по освоению дисциплины.....                                                 | 47 |
| 11. Оценочные средства для контроля освоения дисциплины.....                                                          | 49 |

## 1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

### 1.1 Цель освоения дисциплины:

Целью освоения дисциплины является изучение методов, способов и средств получения веществ и материалов с помощью физико-химических и химических процессов, производства на их основе изделий различного назначения.

**1.2 Задачи освоения дисциплины (модуля):** - проведение экспериментов по заданной методике, составление описания проводимых исследований и анализ их результатов

## 2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Учебная дисциплина «Органическая химия» включена в обязательный перечень дисциплин в рамках базовой части Блока 1, установленного ФГОС ВО, и является обязательной для всех профилей данного направления подготовки.

Дисциплина базируется на следующих дисциплинах: физика, математика, информатика, общая и неорганическая химия.

Дисциплина «Органическая химия» является основополагающей для изучения следующих дисциплин: проектирование оборудования органического синтеза и нефтепереработки.

Рабочая программа дисциплины «Органическая химия» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся, по их личному заявлению

## 3 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Таблица 1

Формирование компетенции ОПК-1, 2, 5 дисциплинами

| Компетенция | Названия учебных дисциплин, модулей, практик, участвующих в формировании компетенции вместе с данной дисциплиной | Семестры формирования компетенции |   |         |   |         |   |         |   |
|-------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|---|---------|---|---------|---|---------|---|
|             |                                                                                                                  | 1 курс                            |   | 2 курс  |   | 3 курс  |   | 4 курс  |   |
|             |                                                                                                                  | семестр                           |   | семестр |   | семестр |   | Семестр |   |
|             |                                                                                                                  | 1                                 | 2 | 3       | 4 | 5       | 6 | 7       | 8 |
| ОПК-1       | Общая и неорганическая химия                                                                                     |                                   |   |         |   |         |   |         |   |
|             | Органическая химия                                                                                               |                                   |   |         |   |         |   |         |   |
|             | Физическая химия                                                                                                 |                                   |   |         |   |         |   |         |   |
|             | Коллоидная химия                                                                                                 |                                   |   |         |   |         |   |         |   |
|             | Общая химическая технология                                                                                      |                                   |   |         |   |         |   |         |   |

|       |                                                        |  |  |  |  |  |  |  |  |
|-------|--------------------------------------------------------|--|--|--|--|--|--|--|--|
|       | Подготовка к процедуре защиты и защита ВКР             |  |  |  |  |  |  |  |  |
| ОПК-2 | Математика                                             |  |  |  |  |  |  |  |  |
|       | Информатика                                            |  |  |  |  |  |  |  |  |
|       | Физика                                                 |  |  |  |  |  |  |  |  |
|       | Органическая химия                                     |  |  |  |  |  |  |  |  |
|       | Физическая химия                                       |  |  |  |  |  |  |  |  |
|       | Прикладная механика                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |
|       | Электротехника и электроника                           |  |  |  |  |  |  |  |  |
|       | Коллоидная химия                                       |  |  |  |  |  |  |  |  |
|       | Аналитическая химия и физико-химические методы анализа |  |  |  |  |  |  |  |  |
|       | Техническая термодинамика и теплотехника               |  |  |  |  |  |  |  |  |
|       | Общая химическая технология                            |  |  |  |  |  |  |  |  |
|       | Подготовка к процедуре защиты и защита ВКР             |  |  |  |  |  |  |  |  |
| ОПК-5 | Органическая химия                                     |  |  |  |  |  |  |  |  |
|       | Физическая химия                                       |  |  |  |  |  |  |  |  |
|       | Электротехника и электроника                           |  |  |  |  |  |  |  |  |
|       | Аналитическая химия и физико-химические методы анализа |  |  |  |  |  |  |  |  |
|       | Подготовка к процедуре защиты и защита ВКР             |  |  |  |  |  |  |  |  |

ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОП

Таблица 2

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения

| Код и наименование компетенции                                                                                                                                                                                                                                                                           | Код и наименование индикатора достижения компетенции                                                                                   | Планируемые результаты обучения по дисциплине                                                                          |                                                                                                                                       |                                                                                                                                          | Оценочные средства                                                                      |                                                   |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                        |                                                                                                                        |                                                                                                                                       |                                                                                                                                          | Текущего контроля                                                                       | Промежуточной аттестации                          |
| ОПК-1. Способен изучать, анализировать, Использовать механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах и Окружающем мире, основываясь на знаниях о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений ,веществ и материалов | ИОПК-1-1. Анализирует и использует механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире            | <b>Знать:</b> принципы классификации и номенклатуры органических соединений; строение органических соединений          | <b>Уметь:-</b> провести качественный анализ органических соединений                                                                   | <b>Владеть:</b> навыками анализа механизмов химических реакций.                                                                          | Тестирование в системе ZOOM, собеседование и отчеты при выполнении практических заданий | Вопросы для устного экзамена: билеты (20 билетов) |
| ОПК-2. Способен использовать математические, физические, физико-химические, химические методы для решения задач профессиональной деятельности                                                                                                                                                            | ИОПК-2-2. Использует математические, физические, физико-химические, химические методы для решения задач профессиональной деятельности: | <b>Знать:</b> математические, физические, физико-химические, химические методы для определения органических соединений | <b>Уметь:</b> использовать математические, физические, физико-химические, химические методы для классификации органических соединений | <b>Владеть:</b> математическими, физическими, физико-химическими, химическими методами анализа для классификации органических соединений | Тестирование в системе ZOOM, собеседование и отчеты при выполнении практических заданий | Вопросы для устного экзамена: билеты (20 билетов) |

|                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                 |                                                                                                                                              |                                                                                       |                                                                                         |                                                   |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|
| ОПК-5.<br>Способен осуществлять экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, проводить наблюдения и измерения с учетом требований техники безопасности, обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные | ИОПК-5.1.<br>Осуществляет экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, проводит наблюдения и измерения с учетом требований техники безопасности, обрабатывает и интерпретирует экспериментальные данные: | <b>Знать:</b><br>экспериментальные методы исследования и испытания органического класса веществ | <b>Уметь:</b><br>осуществлять экспериментальные исследования и испытания по заданной методике для определения и анализа органических веществ | <b>Владеть:</b><br>безопасными методами исследования и испытания органических веществ | Тестирование в системе ZOOM, собеседование и отчеты при выполнении практических заданий | Вопросы для устного экзамена: билеты (20 билетов) |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|

## 4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 4.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 15 зач.ед./540 часов, распределение часов по видам работ семестрам представлено в табл.3 и 4.

Формат изучения дисциплины: с использованием элементов электронного обучения.

Таблица 3

**Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам  
для студентов очной формы обучения**

| Вид учебной работы                                                                                                                                                                     | Всего часов | Семестр |         |         |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|---------|---------|---------|
|                                                                                                                                                                                        |             | 2       | 3       | 4       |
| <b>1. Контактная работа обучающихся с преподавателем</b><br>(по видам учебных занятий) (всего), в том числе:                                                                           | 248         | 71      | 71      | 106     |
| <b>1.1. Аудиторные занятия (всего), в том числе:</b>                                                                                                                                   | 238         | 68      | 68      | 102     |
| - лекции (Л)                                                                                                                                                                           | 102         | 34      | 34      | 34      |
| - лабораторные работы (ЛР)                                                                                                                                                             | 68          | -       | 34      | 34      |
| - практические занятия (ПЗ)                                                                                                                                                            | 68          | 34      | -       | 34      |
| - практикумы (П)                                                                                                                                                                       | -           | -       | -       | -       |
| <b>1.2. Внеаудиторные занятия (всего), в том числе:</b>                                                                                                                                | 10          | 3       | 3       | 4       |
| - групповые консультации по дисциплине                                                                                                                                                 | 4           | 1       | 1       | 2       |
| - групповые консультации по промежуточной аттестации (экзамен)                                                                                                                         | 6           | 2       | 2       | 2       |
| - индивидуальная работа преподавателя с обучающимся:<br>- по проектированию: проект (работа)<br>- по выполнению РГР<br>- по выполнению КР<br>- по составлению реферата (доклада, эссе) | -           | -       | -       | -       |
| <b>2. Самостоятельная работа студента (СРС) (всего)</b>                                                                                                                                | 166         | 37      | 55      | 74      |
| <b>3. Контроль</b>                                                                                                                                                                     | 126         | 36      | 36      | 54      |
| <b>Вид промежуточной аттестации экзамен</b>                                                                                                                                            | 126         | 36      | 36      | 54      |
| <b>Общая трудоемкость, часы/зачетные единицы</b>                                                                                                                                       | 540/15      | 144/4   | 162/4,5 | 234/6,5 |

Таблица 4

**Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам  
для студентов заочной формы обучения**

| <b>Вид учебной работы</b>                                                                                                                                                             | <b>Всего часов</b> | <b>Курс 2</b> |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|---------------|
| <b>1. Контактная работа обучающихся с преподавателем</b><br>(по видам учебных занятий) <b>(всего)</b> , в том числе:                                                                  | 53                 | 53            |
| <b>1.1. Аудиторные занятия (всего)</b> , в том числе:                                                                                                                                 | 43                 | 43            |
| - лекции (Л)                                                                                                                                                                          | 16                 | 16            |
| - лабораторные работы (ЛР)                                                                                                                                                            | 12                 | 12            |
| - практические занятия (ПЗ)                                                                                                                                                           | 15                 | 15            |
| - практикумы (П)                                                                                                                                                                      | -                  | -             |
| <b>1.2. Внеаудиторные занятия (всего)</b> , в том числе:                                                                                                                              | 10                 | 10            |
| - групповые консультации по дисциплине                                                                                                                                                | 4                  | 4             |
| - групповые консультации по промежуточной аттестации (экзамен)                                                                                                                        | 4                  | 4             |
| - индивидуальная работа преподавателя с обучающимся:<br>- по проектированию: проект (работа)<br>- по выполнению РГР<br>- по выполнению КР<br>- по составлению реферата, доклада, эссе | 2                  | 2             |
| <b>2. Самостоятельная работа студента (СРС) (всего)</b>                                                                                                                               | 469                | 469           |
| <b>Вид промежуточной аттестации экзамен</b>                                                                                                                                           | 18                 | 18            |
| <b>Общая трудоемкость, часы/зачетные единицы</b>                                                                                                                                      | 540/15             | 540/15        |

#### 4.2 Содержание дисциплины, структурированное по темам

Содержание дисциплины, структурированное по темам, приведено в таблицах 5 и 6.

Таблица 5

#### Содержание дисциплины, структурированное по темам, для студентов очной формы обучения

| Планируемые (контролируемые) результаты освоения: кодУК;ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций | Наименование тем                                                                                                                                          | Виды учебной работы |                          |                           |                                               | Вид СРС                                                                              | Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий | Реализация в рамках практической подготовки (трудоемкость в часах) | Наименование разработанного электронного курса (трудоемкость в часах) |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|--------------------------|---------------------------|-----------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                     |                                                                                                                                                           | Контактная работа   |                          |                           | Самостоятельная работа обучающихся (СРС), час |                                                                                      |                                                                               |                                                                    |                                                                       |
|                                                                                                     |                                                                                                                                                           | Лекции, час         | Лабораторные работы, час | Практические занятия, час |                                               |                                                                                      |                                                                               |                                                                    |                                                                       |
| 2, 3,4 семестры                                                                                     |                                                                                                                                                           |                     |                          |                           |                                               |                                                                                      |                                                                               |                                                                    |                                                                       |
| ОПК-1, 2, 5, ИОПК-5.1 ИОПК-1-1, ИОПК-2-2,                                                           | Тема 1.1 Классификация и номенклатура органических соединений. Теория химического строения Бутлерова.                                                     | 2,5                 | -                        | -                         | 4                                             | Подготовка к лекциям, выполнение заданий для самостоятельной работы. 6.1.2: С. 81-85 | Собеседование                                                                 |                                                                    |                                                                       |
|                                                                                                     | Тема 1.2 Методы очистки и идентификации органических соединений                                                                                           | 2,5                 | -                        | -                         | 4                                             |                                                                                      |                                                                               |                                                                    |                                                                       |
|                                                                                                     | Тема 1.3 Практические занятия .Циклоалканы. Классификация, получение. Строение циклоалканов. Конформации циклогексана, его производных. Химическая связь. | -                   | -                        | 4                         | 5                                             | Подготовка к выполнению заданий для самостоятельной работы. 6.1.2: С. 81-85          | Собеседование                                                                 |                                                                    |                                                                       |
|                                                                                                     | Тема 2.1Пространственные формы соединений углерода. Оптическая, геометрическая и конформационная изомерия.                                                | 6                   | -                        | -                         | 4                                             |                                                                                      |                                                                               | Подготовка к лекциям, выполнение само заданий. 6.1.2:С. 61, 87     |                                                                       |

| Планируемые<br>(контролируемы<br>е) результаты<br>освоения:<br>кодУК;ОПК;<br>ПК<br>и индикаторы<br>достижения<br>компетенций | Наименование тем                                                                                                             | Виды учебной работы  |                             |                              |                                                     | Вид СРС                                                                                                   | Наименование<br>используемых<br>активных и<br>интерактив-<br>ных<br>образователь-<br>ных<br>технологий | Реализация<br>в рамках<br>практичес-<br>кой<br>подготовки<br>(трудоем-<br>кость в<br>часах) | Наименован<br>ие<br>разработан-<br>ного<br>электронног<br>о курса<br>(трудоемкост<br>ь в часах) |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|-----------------------------|------------------------------|-----------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                              |                                                                                                                              | Контактная<br>работа |                             |                              | Самостоятельная<br>работа обучающихся<br>(СРС), час |                                                                                                           |                                                                                                        |                                                                                             |                                                                                                 |
|                                                                                                                              |                                                                                                                              | Лекции, час          | Лабораторные<br>работы, час | Практические<br>занятия, час |                                                     |                                                                                                           |                                                                                                        |                                                                                             |                                                                                                 |
|                                                                                                                              | Тема 2.2 Электронная структура органических соединений. Типы химических связей в органических соединениях.                   | 6                    | -                           | -                            | 4                                                   | Подготовка к лекции-<br>ям, выполнение зада-<br>ний для самостоятель-<br>ной работы. 6.1.2:<br>С 22-37    | Собеседование                                                                                          |                                                                                             |                                                                                                 |
|                                                                                                                              | Тема 2.3 Практические занятияАроматические углеводороды. Синтетическ. методы получения бензола и его гомологов               |                      |                             | 8                            | 5                                                   | Подготовка к выпол-<br>нению заданий для<br>самостоятельной<br>работы. 6.1.2: С.178                       | Собеседование                                                                                          |                                                                                             |                                                                                                 |
|                                                                                                                              | Тема 3.1 Классификация органических реакций и реагентов. Понятие о механизме органической реакции. Теория ПС.                | 6,5                  | -                           | -                            | 4                                                   | Подготовка к лекции-<br>ям, выполнение зада-<br>ний для самостоятель-<br>ной работы. 6.1.2:<br>С 230, 293 | Собеседование                                                                                          |                                                                                             |                                                                                                 |
|                                                                                                                              | Тема 3.2Нуклеофильное замещение (S <sub>N</sub> 1, S <sub>N</sub> 2). Реакции элиминирования (E1,E2, E1cB)                   | 6,5                  | -                           |                              | 4                                                   |                                                                                                           |                                                                                                        |                                                                                             |                                                                                                 |
|                                                                                                                              | Тема 3.3 Практические занятия Строение бензола. Понятие об ароматичности и антиароматичности орг. соединен. Правило Хюккеля. |                      | -                           | 6                            | 4                                                   | Подготовка к выпол-<br>нению заданий для<br>самостоятельной<br>работы. 6.1.2: С.178                       | Собеседование                                                                                          |                                                                                             |                                                                                                 |
|                                                                                                                              | Тема 4.1Алканы. Алкены                                                                                                       | 9                    | -                           | -                            | 4                                                   | Подготовка к лекции-<br>ям, выполнение зада-<br>ний для самостоятель-<br>ной работы. 6.1.2:<br>С.102-129  | Собеседование                                                                                          |                                                                                             |                                                                                                 |
|                                                                                                                              | Тема 4.2 Алкадиены. Алкины.                                                                                                  | 9                    | -                           |                              | 4                                                   |                                                                                                           |                                                                                                        |                                                                                             |                                                                                                 |

| Планируемые<br>(контролируемы<br>е) результаты<br>освоения:<br>кодУК;ОПК;<br>ПК<br>и индикаторы<br>достижения<br>компетенций | Наименование тем                                                                                                                           | Виды учебной работы  |                             |                              |                                                     | Вид СРС                                                                               | Наименование<br>используемых<br>активных и<br>интерактив-<br>ных<br>образователь-<br>ных<br>технологий | Реализация<br>в рамках<br>практичес-<br>кой<br>подготовки<br>(трудоем-<br>кость в<br>часах) | Наименован<br>ие<br>разработан-<br>ного<br>электронног<br>о курса<br>(трудоемкост<br>ь в часах) |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|-----------------------------|------------------------------|-----------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                              |                                                                                                                                            | Контактная<br>работа |                             |                              | Самостоятельная<br>работа обучающихся<br>(СРС), час |                                                                                       |                                                                                                        |                                                                                             |                                                                                                 |
|                                                                                                                              |                                                                                                                                            | Лекции, час          | Лабораторные<br>работы, час | Практические<br>занятия, час |                                                     |                                                                                       |                                                                                                        |                                                                                             |                                                                                                 |
|                                                                                                                              | <b>Тема 4.3</b> Практические занятия<br>Реакции электрофильного замещения<br>в бензоле. Правила замещения в ряду<br>бензола.               |                      | -                           | 6                            | 4                                                   | Подготовка к выпол-<br>нению заданий для<br>самостоятельной<br>работы. 6.1.2:С176-217 | Собеседование                                                                                          |                                                                                             |                                                                                                 |
|                                                                                                                              | <b>Тема 4.4</b> Лабораторные работы<br>Строение органических соединений                                                                    |                      | 6                           |                              | 4                                                   |                                                                                       | Собеседование                                                                                          |                                                                                             |                                                                                                 |
|                                                                                                                              | <b>Тема 5.1</b> Циклоалканы. Классификация,<br>получение. Строение циклоалканов.<br>Конформации циклогексана, его<br>производных. Хим. св. | 3,5                  | -                           | -                            | 4                                                   |                                                                                       |                                                                                                        |                                                                                             |                                                                                                 |
|                                                                                                                              | <b>Тема 5.2</b> Конформации циклогексана,<br>его производных. Хим. св.                                                                     | 2                    | -                           |                              | 4                                                   | Подготовка к выпол-<br>нению заданий для<br>самостоятельной раб.<br>6.1.2:С176-217    | Собеседование                                                                                          |                                                                                             |                                                                                                 |
|                                                                                                                              | <b>Тема 5.3</b> Практические занятия.<br>Галогенпроизводные/ Способы<br>получения. Химические свойства                                     |                      | -                           | 6                            | 5                                                   | Подготовка к выпол-<br>нению заданий для<br>самостоятельной<br>работы. 6.1.2: С.176   | Собеседование                                                                                          |                                                                                             |                                                                                                 |
|                                                                                                                              | <b>Тема 5.4</b> Лабораторные работы<br>Органические реакции                                                                                |                      | 8                           |                              |                                                     | Подготовка отчетов по<br>лабораторным работам.<br>6.1.2:С176-228                      | Собеседование                                                                                          |                                                                                             |                                                                                                 |
|                                                                                                                              | <b>Тема 6.1</b> Ароматические углеводороды.<br>Синтетическ. методы получения<br>бензола и его гомологов. Строение<br>бензола               | 5,5                  | -                           |                              | 4                                                   | Подготовка к выпол-<br>нению заданий для<br>самостоятельной<br>работы. 6.1.2:С176-217 | Собеседование                                                                                          |                                                                                             |                                                                                                 |

| Планируемые<br>(контролируемы<br>е) результаты<br>освоения:<br>кодУК;ОПК;<br>ПК<br>и индикаторы<br>достижения<br>компетенций | Наименование тем                                                                                                                                                            | Виды учебной работы  |                             |                              |                                                     | Вид СРС                                                                                                 | Наименование<br>используемых<br>активных и<br>интерактив-<br>ных<br>образователь-<br>ных<br>технологий | Реализация<br>в рамках<br>практичес-<br>кой<br>подготовки<br>(трудоем-<br>кость в<br>часах) | Наименован<br>ие<br>разработан-<br>ного<br>электронног<br>о курса<br>(трудоемкост<br>ь в часах) |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|-----------------------------|------------------------------|-----------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                              |                                                                                                                                                                             | Контактная<br>работа |                             |                              | Самостоятельная<br>работа обучающихся<br>(СРС), час |                                                                                                         |                                                                                                        |                                                                                             |                                                                                                 |
|                                                                                                                              |                                                                                                                                                                             | Лекции, час          | Лабораторные<br>работы, час | Практические<br>занятия, час |                                                     |                                                                                                         |                                                                                                        |                                                                                             |                                                                                                 |
|                                                                                                                              | <b>Тема 6.2</b> Понятие об ароматичности и антиароматичности орг. соединен. Правило Хюккеля. Реакции электрофильного замещения в бензоле. Правила замещения в ряду бензола. | 4                    |                             |                              | 4                                                   | Подготовка к лекции-<br>ям, выполнение зада-<br>ний для самостоятель-<br>ьной работы.<br>6.1.2:С176-217 | Собеседование                                                                                          |                                                                                             |                                                                                                 |
|                                                                                                                              | <b>Тема 6.3</b> Практические занятия. Физич., хим.свойства. Кислотность. Нуклеофильность и основность спиртов.                                                              |                      |                             | 4                            | 5                                                   | Подготовка к выпол-<br>нению заданий для<br>самостоятельной<br>работы. 6.1.2: С.188                     | Собеседование                                                                                          |                                                                                             |                                                                                                 |
|                                                                                                                              | <b>Тема 6.4</b> Лабораторные работы Алифатические углеводороды                                                                                                              |                      | 8                           |                              |                                                     | Подготовка отчетов по лабораторным работам. 6.1.2; С 159-173                                            | Собеседование                                                                                          |                                                                                             |                                                                                                 |
|                                                                                                                              | <b>Тема 7.1</b> Кислородсодержащие соединения. Спирты и фенолы. Методы получения.                                                                                           | 3                    |                             |                              | 4                                                   | Подготовка к лекции-<br>ям, выполнение зада-<br>ний для самостоятель-<br>ной работы. 6.1.2; С 312-322   | Собеседование                                                                                          |                                                                                             |                                                                                                 |
|                                                                                                                              | <b>Тема 7.2</b> Физич., хим.свойства. Кислотность. Нуклеофильность и основность спиртов.                                                                                    | 2                    |                             |                              | 4                                                   |                                                                                                         |                                                                                                        |                                                                                             |                                                                                                 |
|                                                                                                                              | <b>Тема 7.3</b> Практические занятия. Спирты и фенолы. Методы получения. Физич., хим.свойства. Кислотность                                                                  |                      |                             | 6                            | 5                                                   | Подготовка к выпол-<br>нению заданий для<br>самостоятельной<br>работы. . 6.1.2; С 312-322               | Собеседование                                                                                          |                                                                                             |                                                                                                 |
|                                                                                                                              | <b>Тема 7.4</b> Лабораторные работы                                                                                                                                         |                      | 8                           |                              |                                                     | Подготовка отчетов по                                                                                   | Собеседование                                                                                          |                                                                                             |                                                                                                 |

| Планируемые<br>(контролируемы<br>е) результаты<br>освоения:<br>кодУК;ОПК;<br>ПК<br>и индикаторы<br>достижения<br>компетенций | Наименование тем                                                                                                                                   | Виды учебной работы  |                             |                              |                                                     | Вид СРС                                                                                                    | Наименование<br>используемых<br>активных и<br>интерактив-<br>ных<br>образователь-<br>ных<br>технологий | Реализация<br>в рамках<br>практичес-<br>кой<br>подготовки<br>(трудоем-<br>кость в<br>часах) | Наименован<br>ие<br>разработан-<br>ного<br>электронног<br>о курса<br>(трудоемкост<br>ь в часах) |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|-----------------------------|------------------------------|-----------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                              |                                                                                                                                                    | Контактная<br>работа |                             |                              | Самостоятельная<br>работа обучающихся<br>(СРС), час |                                                                                                            |                                                                                                        |                                                                                             |                                                                                                 |
|                                                                                                                              |                                                                                                                                                    | Лекции, час          | Лабораторные<br>работы, час | Практические<br>занятия, час |                                                     |                                                                                                            |                                                                                                        |                                                                                             |                                                                                                 |
|                                                                                                                              | Циклические углеводороды                                                                                                                           |                      |                             |                              |                                                     | лабораторным работам                                                                                       |                                                                                                        |                                                                                             |                                                                                                 |
|                                                                                                                              | <b>Тема 8.1</b> Простые эфиры. Способы получения. Хим.свойства. Реакции расщепления простых эфиров                                                 | 3                    |                             |                              | 4                                                   | Подготовка к лекции-<br>ям, выполнение зада-<br>ний для самостоятель-<br>ной работы. . 6.1.2; С<br>312-322 | Собеседование                                                                                          |                                                                                             |                                                                                                 |
|                                                                                                                              | <b>Тема 8.2</b> Альдегиды и кетоны. Способы получения. Строение карбонильной группы. Хим. свойства.                                                | 3                    |                             |                              | 4                                                   | Подготовка к лекции-<br>ям, выполнение зада-<br>ний для самостоятель-<br>ной работы. 6.1.2: С<br>176-217   | Собеседование                                                                                          |                                                                                             |                                                                                                 |
|                                                                                                                              | <b>Тема 8.3</b> Реакции нуклеофильного присоединения аммиака и его производных. Реакции с участием C <sub>2</sub> -Н связей. Окисление альдегидов. | 2                    |                             |                              | 4                                                   |                                                                                                            |                                                                                                        |                                                                                             |                                                                                                 |
|                                                                                                                              | <b>Тема 8.4</b> Практические занятия. Простые эфиры. Способы получения. Хим.свойства. Реакции расщепления простых эфиров.                          |                      |                             | 4                            | 5                                                   | Подготовка к выпол-<br>нению заданий для<br>самостоятельной<br>работы. 6.1.2: С 327-<br>344                | Собеседование                                                                                          |                                                                                             |                                                                                                 |
|                                                                                                                              | <b>Тема 8.5</b> Лабораторные работы Гомофункциональные соединения                                                                                  |                      | 8                           |                              |                                                     | Подготовка отчетов по лабораторным работам. 6.1.2: С 327-344                                               | Собеседование                                                                                          |                                                                                             |                                                                                                 |
|                                                                                                                              | <b>Тема 9.1</b> Способы получения. Строение карбоксильной                                                                                          | 3                    |                             |                              | 4                                                   | Подготовка к лекции-<br>ям, выполнение зада-                                                               | Собеседование                                                                                          |                                                                                             |                                                                                                 |

| Планируемые<br>(контролируемы<br>е) результаты<br>освоения:<br>кодУК;ОПК;<br>ПК<br>и индикаторы<br>достижения<br>компетенций | Наименование тем                                                                                                                                              | Виды учебной работы  |                             |                              |                                                     | Вид СРС                                                                                                | Наименование<br>используемых<br>активных и<br>интерактив-<br>ных<br>образователь-<br>ных<br>технологий | Реализация<br>в рамках<br>практичес-<br>кой<br>подготовки<br>(трудоем-<br>кость в<br>часах) | Наименован<br>ие<br>разработан-<br>ного<br>электронног<br>о курса<br>(трудоемкост<br>ь в часах) |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|-----------------------------|------------------------------|-----------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                              |                                                                                                                                                               | Контактная<br>работа |                             |                              | Самостоятельная<br>работа обучающихся<br>(СРС), час |                                                                                                        |                                                                                                        |                                                                                             |                                                                                                 |
|                                                                                                                              |                                                                                                                                                               | Лекции, час          | Лабораторные<br>работы, час | Практические<br>занятия, час |                                                     |                                                                                                        |                                                                                                        |                                                                                             |                                                                                                 |
|                                                                                                                              | группы.Химическесвойства.<br>Кислотные свойства. Получение<br>функциональных производных                                                                      |                      |                             |                              |                                                     | ний для самостоятель-<br>ной работы. 6.1.2:<br>С 536-549                                               |                                                                                                        |                                                                                             |                                                                                                 |
|                                                                                                                              | <b>Тема 9.2</b> Свойства галогенангидринов.<br>Сложные эфиры, их получение и хим.<br>свойства. Ангидриды. Амиды карбо-<br>ловых кислот. Получение и свойства. | 3                    |                             |                              | 4                                                   |                                                                                                        |                                                                                                        |                                                                                             |                                                                                                 |
|                                                                                                                              | <b>Тема 9.3</b> Практические занятия.<br>Альдегиды и кетоны. Способы<br>получения. Строение карбонильной<br>группы. Хим. свойства.                            |                      |                             | 6                            | 5                                                   | Подготовка к выпол-<br>нению заданий для<br>самостоятельной<br>работы. 6.1.2: С.435-<br>457            | Собеседование                                                                                          |                                                                                             |                                                                                                 |
|                                                                                                                              | <b>Тема 9.4</b> Лабораторные работы<br>Азотсодержащие соединения                                                                                              |                      | 8                           |                              |                                                     | Подготовка отчетов по<br>лабораторным работам.<br>6.1.2:367                                            | Собеседование                                                                                          |                                                                                             |                                                                                                 |
|                                                                                                                              | <b>Тема 10.1</b> Галогенпроизводные.<br>Способы получения. Химические<br>свойства                                                                             | 5                    |                             |                              | 4                                                   | Подготовка к лекции-<br>ям, выполнение зада-<br>ний для самостоятель-<br>ной работы. 6.1.2:367-<br>387 | Собеседование                                                                                          |                                                                                             |                                                                                                 |
|                                                                                                                              | <b>Тема 10.2</b> Азотсодержащие соединения<br>Нитросоединения. Нитрилы. Способы<br>получения. Молекулярная структура.<br>Химические свойства.                 | 2,5                  |                             |                              | 4                                                   |                                                                                                        |                                                                                                        |                                                                                             |                                                                                                 |
|                                                                                                                              | <b>Тема 10.3</b> Таутомерия первичных и                                                                                                                       | 2                    |                             |                              | 4                                                   |                                                                                                        |                                                                                                        |                                                                                             |                                                                                                 |

| Планируемые<br>(контролируемы<br>е) результаты<br>освоения:<br>кодУК;ОПК;<br>ПК<br>и индикаторы<br>достижения<br>компетенций | Наименование тем                                                                                                                                         | Виды учебной работы  |                             |                              |                                                     | Вид СРС                                                                              | Наименование<br>используемых<br>активных и<br>интерактив-<br>ных<br>образователь-<br>ных<br>технологий | Реализация<br>в рамках<br>практичес-<br>кой<br>подготовки<br>(трудоем-<br>кость в<br>часах) | Наименован<br>ие<br>разработан-<br>ного<br>электронног<br>о курса<br>(трудоемкост<br>ь в часах) |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|-----------------------------|------------------------------|-----------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                              |                                                                                                                                                          | Контактная<br>работа |                             |                              | Самостоятельная<br>работа обучающихся<br>(СРС), час |                                                                                      |                                                                                                        |                                                                                             |                                                                                                 |
|                                                                                                                              |                                                                                                                                                          | Лекции, час          | Лабораторные<br>работы, час | Практические<br>занятия, час |                                                     |                                                                                      |                                                                                                        |                                                                                             |                                                                                                 |
|                                                                                                                              | вторичных нитросоединений. С <sub>2</sub> -Н кислотность первичных и вторичных нитроалкинов. Восстановление нитросоединений.                             |                      |                             |                              |                                                     |                                                                                      |                                                                                                        |                                                                                             |                                                                                                 |
|                                                                                                                              | <b>Тема 10.4</b> Практические занятия. Нитросоединения. Нитрилы. Способы получения. Молекулярная структура. Хим. свойства.                               |                      |                             | 8                            | 5                                                   | Подготовка к выполнению заданий для самостоятельной работы. 6.1.2: С.478             | Собеседование                                                                                          |                                                                                             |                                                                                                 |
|                                                                                                                              | <b>Тема 10.5</b> Лабораторные работы Синтез красителя пара-анилинового красного.                                                                         |                      | 8                           |                              |                                                     | Подготовка отчетов по лабораторным работам 6.1.2: С406-415                           | Собеседование                                                                                          |                                                                                             |                                                                                                 |
|                                                                                                                              | <b>Тема 11.1</b> Амины. Способы получения. Молекулярная структура. Хим. свойства. Основность.                                                            | 3                    |                             |                              | 4                                                   | Подготовка к лекциям, выполнение заданий для самостоятельной работы. 6.1.2: С406-415 | Собеседование                                                                                          |                                                                                             |                                                                                                 |
|                                                                                                                              | <b>Тема 11.2</b> Алкилирование и ацилирование. Реакция сазотистой кислотой. Амины ароматического ряда.                                                   | 2,5                  |                             |                              | 4                                                   |                                                                                      |                                                                                                        |                                                                                             |                                                                                                 |
|                                                                                                                              | <b>Тема 11.3</b> Практические занятия. Амины. Химические свойства. Алкилирование и ацилирование. Реакция сазотистой кислотой. Амины ароматического ряда. |                      |                             | 4                            | 5                                                   | Подготовка к выполнению заданий для самостоятельной работы. 6.1.2: С406-415          | Собеседование                                                                                          |                                                                                             |                                                                                                 |
|                                                                                                                              | <b>Тема 11.4</b> Лабораторные работы Синтез уксусно-бугилового эфира.                                                                                    |                      | 8                           |                              |                                                     | Подготовка отчетов по лабораторным работам.                                          | Собеседование                                                                                          |                                                                                             |                                                                                                 |

| Планируемые<br>(контролируемы<br>е) результаты<br>освоения:<br>кодУК;ОПК;<br>ПК<br>и индикаторы<br>достижения<br>компетенций | Наименование тем                                                                                                                                    | Виды учебной работы  |                             |                              |                                                     | Вид СРС                                                                                                | Наименование<br>используемых<br>активных и<br>интерактив-<br>ных<br>образователь-<br>ных<br>технологий | Реализация<br>в рамках<br>практичес-<br>кой<br>подготовки<br>(трудоем-<br>кость в<br>часах) | Наименован<br>ие<br>разработан-<br>ного<br>электронног<br>о курса<br>(трудоемкост<br>ь в часах) |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|-----------------------------|------------------------------|-----------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                              |                                                                                                                                                     | Контактная<br>работа |                             |                              | Самостоятельная<br>работа обучающихся<br>(СРС), час |                                                                                                        |                                                                                                        |                                                                                             |                                                                                                 |
|                                                                                                                              |                                                                                                                                                     | Лекции, час          | Лабораторные<br>работы, час | Практические<br>занятия, час |                                                     |                                                                                                        |                                                                                                        |                                                                                             |                                                                                                 |
|                                                                                                                              |                                                                                                                                                     |                      |                             |                              |                                                     | 6.1.2: 327-344                                                                                         |                                                                                                        |                                                                                             |                                                                                                 |
|                                                                                                                              | Тема 12.1Ароматические диазо-, азосоединения. Способы получения. Химические.свойства.                                                               | 3                    |                             |                              | 4                                                   | Подготовка к лекции-<br>ям, выполнение зада-<br>ний для самостоятель-<br>ной работы.6.1.2: 420-<br>434 | Собеседование                                                                                          |                                                                                             |                                                                                                 |
|                                                                                                                              | Тема 12.2. Получение diaзосоединений реакцией diaзотирования. Молекуляр-<br>ная структура. Реакции, протекающие<br>с выделением азота. Азосочетание | 2                    |                             |                              | 4                                                   |                                                                                                        |                                                                                                        |                                                                                             |                                                                                                 |
|                                                                                                                              | Тема 12.3Практические занятия.<br>Ароматические диазо-, азосоединения.<br>Способы получения. Реакции,<br>протекающие с выделением азота             |                      |                             | 6                            | 5                                                   | Подготовка к выпол-<br>нению заданий для<br>самостоятельной<br>работы. 6.1.2: С.420-<br>434            | Собеседование                                                                                          |                                                                                             |                                                                                                 |
|                                                                                                                              | Тема 12.4 Лабораторные работы<br>Синтез ацетанилида.                                                                                                |                      | 6                           |                              |                                                     | Подготовка отчетов по<br>лабораторным работам.<br>6.1.2: С.420-434                                     | Собеседование                                                                                          |                                                                                             |                                                                                                 |
|                                                                                                                              | ИТОГО по дисциплине                                                                                                                                 | 102                  | 68                          | 68                           | 166                                                 |                                                                                                        |                                                                                                        |                                                                                             |                                                                                                 |

Таблица 6

Содержание дисциплины, структурированное по темам, для студентов заочной формы обучения

| Планируемые<br>(контролируемы<br>е) результаты<br>освоения:<br>кодУК;ОПК;<br>ПК<br>и индикаторы<br>достижения<br>компетенций | Наименование тем                                                                                                                                          | Виды учебной работы  |                             |                              |                                                     | Вид СРС                                                                                | Наименование<br>используемых<br>активных и<br>интерактив-<br>ных<br>образователь-<br>ных<br>технологий | Реализация<br>в рамках<br>практичес-<br>кой<br>подготовки<br>(трудоем-<br>кость в<br>часах) | Наименование<br>разработан-<br>ного<br>электронного<br>курса<br>(трудоемкость<br>в часах) |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|-----------------------------|------------------------------|-----------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                              |                                                                                                                                                           | Контактная<br>работа |                             |                              | Самостоятельная<br>работа обучающихся<br>(СРС), час |                                                                                        |                                                                                                        |                                                                                             |                                                                                           |
|                                                                                                                              |                                                                                                                                                           | Лекции, час          | Лабораторные<br>работы, час | Практические<br>занятия, час |                                                     |                                                                                        |                                                                                                        |                                                                                             |                                                                                           |
| 1 курс                                                                                                                       |                                                                                                                                                           |                      |                             |                              |                                                     |                                                                                        |                                                                                                        |                                                                                             |                                                                                           |
| ОПК-1, 2, 5,<br>ИПК-1<br>ИПК-1-1,<br>ИПК-2-2,                                                                                | Тема 1.1 Классификация и номенклатура органических соединений. Теория химического строения Бутлерова.                                                     | 0,5                  |                             |                              | 12                                                  | Подготовка к лекциям, выполнение заданий для самостоятельной работы. 6.1.2: С. 81-85   | Тестирование в системе ZOOM                                                                            |                                                                                             |                                                                                           |
|                                                                                                                              | Тема 1.2 Методы очистки и идентификации органических соединений                                                                                           | 1                    |                             |                              | 12                                                  |                                                                                        |                                                                                                        |                                                                                             |                                                                                           |
|                                                                                                                              | Тема 1.3 Практические занятия .Циклоалканы. Классификация, получение. Строение циклоалканов. Конформации циклогексана, его производных. Химическая связь. |                      |                             | 1                            | 15                                                  |                                                                                        |                                                                                                        | Подготовка к выпол-нению заданий для самостоятельной работы. 6.1.2: С. 81-85                |                                                                                           |
|                                                                                                                              | Тема 2.1Пространственные формы соединений углерода. Оптическая, геометрическая и конформационная изомерия.                                                | 0,5                  |                             |                              | 12                                                  | Подготовка к лекции-ям, выполнение заданий для самостоятельной работы. 6.1.2:С. 61, 87 |                                                                                                        |                                                                                             |                                                                                           |
|                                                                                                                              | Тема 2.2 Электронная структура органических соединений. Типы химических связей в органических                                                             | 1                    |                             |                              | 12                                                  | Собеседование                                                                          |                                                                                                        |                                                                                             |                                                                                           |

| Планируемые<br>(контролируемы<br>е) результаты<br>освоения:<br>кодУК;ОПК;<br>ПК<br>и индикаторы<br>достижения<br>компетенций | Наименование тем                                                                                                                    | Виды учебной работы  |                             |                              |                                                     | Вид СРС                                                                                                   | Наименование<br>используемых<br>активных и<br>интерактив-<br>ных<br>образователь-<br>ных<br>технологий | Реализация<br>в рамках<br>практичес-<br>кой<br>подготовки<br>(трудоем-<br>кость в<br>часах) | Наименование<br>разработан-<br>ного<br>электронного<br>курса<br>(трудоемкость<br>в часах) |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|-----------------------------|------------------------------|-----------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                              |                                                                                                                                     | Контактная<br>работа |                             |                              | Самостоятельная<br>работа обучающихся<br>(СРС), час |                                                                                                           |                                                                                                        |                                                                                             |                                                                                           |
|                                                                                                                              |                                                                                                                                     | Лекции, час          | Лабораторные<br>работы, час | Практические<br>занятия, час |                                                     |                                                                                                           |                                                                                                        |                                                                                             |                                                                                           |
|                                                                                                                              | соединениях.                                                                                                                        |                      |                             |                              |                                                     |                                                                                                           |                                                                                                        |                                                                                             |                                                                                           |
|                                                                                                                              | <b>Тема 2.3</b> Практические занятияАроматические углеводороды. Синтетическ. методы получения бензола и его гомологов               |                      |                             | 1                            | 15                                                  | Подготовка к лекции-<br>ям, выполнение зада-<br>ний для самостоятель-<br>ной работы. 6.1.2:<br>С 22-37    | Собеседование                                                                                          |                                                                                             |                                                                                           |
|                                                                                                                              | <b>Тема 3.1</b> Классификация органических реакций и реагентов. Понятие о механизме органической реакции. Теория ПС.                | 0,5                  |                             |                              | 12                                                  | Подготовка к лекции-<br>ям, выполнение зада-<br>ний для самостоятель-<br>ной работы. 6.1.2:<br>С 230, 293 | Собеседование                                                                                          |                                                                                             |                                                                                           |
|                                                                                                                              | <b>Тема 3.2</b> Нуклеофильное замещение (S <sub>N</sub> 1, S <sub>N</sub> 2). Реакции элиминирования (E1,E2, E1cB)                  | 1                    |                             |                              | 12                                                  |                                                                                                           | Собеседование                                                                                          |                                                                                             |                                                                                           |
|                                                                                                                              | <b>Тема 3.3</b> Практические занятия Строение бензола. Понятие об ароматичности и антиароматичности орг. соединен. Правило Хюккеля. |                      |                             | 1                            | 15                                                  | Подготовка к выпол-<br>нению заданий для<br>самостоятельной<br>работы. 6.1.2: С.178                       | Собеседование                                                                                          |                                                                                             |                                                                                           |
|                                                                                                                              | <b>Тема 4.1</b> Алканы. Алкены                                                                                                      | 0,5                  |                             |                              | 12                                                  | Подготовка к лекции-<br>ям, выполнение зада-<br>ний для самостоятель-<br>ной работы. 6.1.2:<br>С.102-129  | Собеседование                                                                                          |                                                                                             |                                                                                           |
|                                                                                                                              | <b>Тема 4.2</b> Алкадиены. Алкины.                                                                                                  | 0,5                  |                             |                              | 12                                                  |                                                                                                           |                                                                                                        |                                                                                             |                                                                                           |
|                                                                                                                              | <b>Тема 4.3</b> Практические занятия Реакции электрофильного замещения в бензоле. Правила замещения в ряду                          |                      |                             | 1,5                          | 15                                                  | Подготовка к выпол-<br>нению заданий для<br>самостоятельной                                               | Собеседование                                                                                          |                                                                                             |                                                                                           |

| Планируемые<br>(контролируемы<br>е) результаты<br>освоения:<br>кодУК;ОПК;<br>ПК<br>и индикаторы<br>достижения<br>компетенций | Наименование тем                                                                                                                           | Виды учебной работы  |                             |                              |                                                     | Вид СРС                                                                               | Наименование<br>используемых<br>активных и<br>интерактив-<br>ных<br>образователь-<br>ных<br>технологий | Реализация<br>в рамках<br>практичес-<br>кой<br>подготовки<br>(трудоем-<br>кость в<br>часах) | Наименование<br>разработан-<br>ного<br>электронного<br>курса<br>(трудоемкость<br>в часах) |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|-----------------------------|------------------------------|-----------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                              |                                                                                                                                            | Контактная<br>работа |                             |                              | Самостоятельная<br>работа обучающихся<br>(СРС), час |                                                                                       |                                                                                                        |                                                                                             |                                                                                           |
|                                                                                                                              |                                                                                                                                            | Лекции, час          | Лабораторные<br>работы, час | Практические<br>занятия, час |                                                     |                                                                                       |                                                                                                        |                                                                                             |                                                                                           |
|                                                                                                                              | бензола.                                                                                                                                   |                      |                             |                              |                                                     | работы. 6.1.2:С176-217                                                                |                                                                                                        |                                                                                             |                                                                                           |
|                                                                                                                              | <b>Тема 4.4</b> Лабораторные работы<br>Строение органических соединений                                                                    |                      | 2                           |                              |                                                     | Подготовка отчетов<br>по лабораторным<br>работам.<br>6.1.2:С176-228                   | Собеседование                                                                                          |                                                                                             |                                                                                           |
|                                                                                                                              | <b>Тема 5.1</b> Циклоалканы. Классификация,<br>получение. Строение циклоалканов.<br>Конформации циклогексана, его<br>производных. Хим. св. | 1                    |                             |                              | 12                                                  | Подготовка к выпол-<br>нению заданий для<br>самостоятельной<br>работы. 6.1.2:С176-213 | Собеседование                                                                                          |                                                                                             |                                                                                           |
|                                                                                                                              | <b>Тема 5.2</b> Конформации циклогексана,<br>его производных. Хим. св.                                                                     | 0,5                  |                             |                              | 12                                                  |                                                                                       |                                                                                                        |                                                                                             |                                                                                           |
|                                                                                                                              | <b>Тема 5.3</b> Практические занятия.<br>Кислородсодержащие соединения.<br>Спирты и фенолы. Методы получения.                              |                      |                             | 1,5                          | 13                                                  | Подготовка к выпол-<br>нению заданий для<br>самостоятельной<br>работы. 6.1.2: С.176   | Собеседование                                                                                          |                                                                                             |                                                                                           |
|                                                                                                                              | <b>Тема 5.4</b> Лабораторные работы<br>Органические реакции                                                                                |                      | 2                           |                              |                                                     | Подготовка отчетов<br>по лабораторным<br>работам.<br>6.1.2:С176-228                   | Собеседование                                                                                          |                                                                                             |                                                                                           |
|                                                                                                                              | <b>Тема 6.1</b> Ароматические углеводороды.<br>Синтетическ. методы получения<br>бензола и его гомологов. Строение<br>бензола               | 0,5                  |                             |                              | 12                                                  | Подготовка к выпол-<br>нению заданий для<br>самостоятельной<br>работы. 6.1.2:С176-217 | Собеседование                                                                                          |                                                                                             |                                                                                           |
|                                                                                                                              | <b>Тема 6.2</b> Понятие об ароматичности<br>и антиароматичности орг. соединен.                                                             | 1                    |                             |                              | 12                                                  | Подготовка к лекции-<br>ям, выполнение зада-                                          | Собеседование                                                                                          |                                                                                             |                                                                                           |

| Планируемые<br>(контролируемы<br>е) результаты<br>освоения:<br>кодУК;ОПК;<br>ПК<br>и индикаторы<br>достижения<br>компетенций | Наименование тем                                                                                               | Виды учебной работы  |                             |                              |                                                     | Вид СРС                                                                                                  | Наименование<br>используемых<br>активных и<br>интерактив-<br>ных<br>образователь-<br>ных<br>технологий | Реализация<br>в рамках<br>практичес-<br>кой<br>подготовки<br>(трудоем-<br>кость в<br>часах) | Наименование<br>разработан-<br>ного<br>электронного<br>курса<br>(трудоемкость<br>в часах) |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|-----------------------------|------------------------------|-----------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                              |                                                                                                                | Контактная<br>работа |                             |                              | Самостоятельная<br>работа обучающихся<br>(СРС), час |                                                                                                          |                                                                                                        |                                                                                             |                                                                                           |
|                                                                                                                              |                                                                                                                | Лекции, час          | Лабораторные<br>работы, час | Практические<br>занятия, час |                                                     |                                                                                                          |                                                                                                        |                                                                                             |                                                                                           |
|                                                                                                                              | Правило Хюккеля. Реакции электрофильного замещения в бензоле. Правила замещения в ряду бензола.                |                      |                             |                              |                                                     | ний для самостоятель-<br>ной работы.<br>6.1.2:С176-217                                                   |                                                                                                        |                                                                                             |                                                                                           |
|                                                                                                                              | <b>Тема 6.3</b> Практические занятия. Физич., хим.свойства. Кислотность. Нуклеофильность и основность спиртов. |                      |                             | 1                            | 12                                                  | Подготовка к выпол-<br>нению заданий для<br>самостоятельной<br>работы. 6.1.2: С.188                      | Собеседование                                                                                          |                                                                                             |                                                                                           |
|                                                                                                                              | <b>Тема 6.4</b> Лабораторные работы Алифатические углеводороды                                                 |                      | 2                           |                              |                                                     | Подготовка отчетов<br>по лабораторным<br>работам.<br>6.1.2; С 159-173                                    | Собеседование                                                                                          |                                                                                             |                                                                                           |
|                                                                                                                              | <b>Тема 7.1</b> Кислородсодержащие соединения. Спирты и фенолы. Методы получения.                              | 0,5                  |                             |                              | 12                                                  | Подготовка к лекции-<br>ям, выполнение зада-<br>ний для самостоятель-<br>ной работы. 6.1.2; С<br>312-322 | Собеседование                                                                                          |                                                                                             |                                                                                           |
|                                                                                                                              | <b>Тема 7.2</b> Физич., хим.свойства. Кислотность. Нуклеофильность и основность спиртов.                       | 0,5                  |                             |                              | 12                                                  |                                                                                                          |                                                                                                        |                                                                                             |                                                                                           |
|                                                                                                                              | <b>Тема 7.3</b> Практические занятия. Спирты и фенолы. Методы получения. Физич., хим.свойства. Кислотность     |                      |                             | 1,5                          | 12                                                  | Подготовка к выпол-<br>нению заданий для<br>самостоятельной<br>работы. . 6.1.2; С 312-<br>322            | Собеседование                                                                                          |                                                                                             |                                                                                           |
|                                                                                                                              | <b>Тема 7.4</b> Лабораторные работы Циклические углеводороды                                                   |                      | 2                           |                              |                                                     | Подготовка отчетов<br>по лабораторным<br>работам                                                         | Собеседование                                                                                          |                                                                                             |                                                                                           |

| Планируемые<br>(контролируемы<br>е) результаты<br>освоения:<br>кодУК;ОПК;<br>ПК<br>и индикаторы<br>достижения<br>компетенций | Наименование тем                                                                                                                                   | Виды учебной работы  |                             |                              |                                                     | Вид СРС                                                                                                     | Наименование<br>используемых<br>активных и<br>интерактив-<br>ных<br>образователь-<br>ных<br>технологий | Реализация<br>в рамках<br>практичес-<br>кой<br>подготовки<br>(трудоем-<br>кость в<br>часах) | Наименование<br>разработан-<br>ного<br>электронного<br>курса<br>(трудоемкость<br>в часах) |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|-----------------------------|------------------------------|-----------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                              |                                                                                                                                                    | Контактная<br>работа |                             |                              | Самостоятельная<br>работа обучающихся<br>(СРС), час |                                                                                                             |                                                                                                        |                                                                                             |                                                                                           |
|                                                                                                                              |                                                                                                                                                    | Лекции, час          | Лабораторные<br>работы, час | Практические<br>занятия, час |                                                     |                                                                                                             |                                                                                                        |                                                                                             |                                                                                           |
|                                                                                                                              | <b>Тема 8.1</b> Простые эфиры. Способы получения. Хим.свойства. Реакции расщепления простых эфиров                                                 | 0,5                  |                             |                              | 12                                                  | Подготовка к лекции-<br>ям, выполнение зада-<br>ний для самостоятель-<br>ьной работы. . 6.1.2; С<br>312-322 | Собеседование                                                                                          |                                                                                             |                                                                                           |
|                                                                                                                              | <b>Тема 8.2</b> Альдегиды и кетоны. Способы получения. Строение карбонильной группы. Хим. свойства.                                                | 0,5                  |                             |                              | 12                                                  | Подготовка к лекции-<br>ям, выполнение зада-<br>ний для самостоятель-<br>ьной работы. 6.1.2: С              | Собеседование                                                                                          |                                                                                             |                                                                                           |
|                                                                                                                              | <b>Тема 8.3</b> Реакции нуклеофильного присоединения аммиака и его производных. Реакции с участием C <sub>2</sub> -Н связей. Окисление альдегидов. | 0,5                  |                             |                              | 12                                                  | 176-217                                                                                                     |                                                                                                        |                                                                                             |                                                                                           |
|                                                                                                                              | <b>Тема 8.4</b> Практические занятия. Простые эфиры. Способы получения. Хим.свойства. Реакции расщепления простых эфиров.                          |                      |                             | 1                            | 12                                                  | Подготовка к выпол-<br>нению заданий для<br>самостоятельной<br>работы. 6.1.2: С 327-<br>344                 | Собеседование                                                                                          |                                                                                             |                                                                                           |
|                                                                                                                              | <b>Тема 8.5</b> Лабораторные работы<br>Гомофункциональные соединения                                                                               |                      | 2                           |                              |                                                     | Подготовка отчетов<br>по лабораторным<br>работам.<br>6.1.2: С 327-344                                       | Собеседование                                                                                          |                                                                                             |                                                                                           |
|                                                                                                                              | <b>Тема 9.1</b> Способы получения. Строение карбоксильной группы.Химическисвойства. Кислотные свойства. Получение                                  | 0,5                  |                             |                              | 12                                                  | Подготовка к лекции-<br>ям, выполнение зада-<br>ний для<br>самостоятель-ьной                                | Собеседование                                                                                          |                                                                                             |                                                                                           |

| Планируемые<br>(контролируемы<br>е) результаты<br>освоения:<br>кодУК;ОПК;<br>ПК<br>и индикаторы<br>достижения<br>компетенций | Наименование тем                                                                                                                                             | Виды учебной работы  |                             |                              |                                                     | Вид СРС                                                                                                | Наименование<br>используемых<br>активных и<br>интерактив-<br>ных<br>образователь-<br>ных<br>технологий | Реализация<br>в рамках<br>практичес-<br>кой<br>подготовки<br>(трудоем-<br>кость в<br>часах) | Наименование<br>разработан-<br>ного<br>электронного<br>курса<br>(трудоемкость<br>в часах) |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|-----------------------------|------------------------------|-----------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                              |                                                                                                                                                              | Контактная<br>работа |                             |                              | Самостоятельная<br>работа обучающихся<br>(СРС), час |                                                                                                        |                                                                                                        |                                                                                             |                                                                                           |
|                                                                                                                              |                                                                                                                                                              | Лекции, час          | Лабораторные<br>работы, час | Практические<br>занятия, час |                                                     |                                                                                                        |                                                                                                        |                                                                                             |                                                                                           |
|                                                                                                                              | функциональных производных                                                                                                                                   |                      |                             |                              |                                                     | работы. 6.1.2:<br>С 536-549                                                                            |                                                                                                        |                                                                                             |                                                                                           |
|                                                                                                                              | <b>Тема 9.2</b> Свойства галогенангидринов. Сложные эфиры, их получение и хим. свойства. Ангидриды. Амиды карбо-<br>ловых кислот. Получение и свойства.      | 0,5                  |                             |                              | 12                                                  |                                                                                                        | Собеседование                                                                                          |                                                                                             |                                                                                           |
|                                                                                                                              | <b>Тема 9.3</b> Практические занятия. Альдегиды и кетоны. Способы<br>получения. Строение карбонильной<br>группы. Хим. свойства.                              |                      |                             | 1,5                          | 12                                                  | Подготовка к выпол-<br>нению заданий для<br>самостоятельной<br>работы. 6.1.2: С.435-<br>457            | Собеседование                                                                                          |                                                                                             |                                                                                           |
|                                                                                                                              | <b>Тема 9.4</b> Лабораторные работы<br>Азотсодержащие соединения                                                                                             |                      | 2                           |                              |                                                     | Подготовка отчетов<br>по лабораторным<br>работам. 6.1.2:367                                            | Собеседование                                                                                          |                                                                                             |                                                                                           |
|                                                                                                                              | <b>Тема 10.1</b> Галогенпроизводные. Способы получения. Химические<br>свойства                                                                               | 0,5                  |                             |                              | 12                                                  | Подготовка к лекции-<br>ям, выполнение зада-<br>ний для самостоятель-<br>ьной работы.<br>6.1.2:367-387 | Собеседование                                                                                          |                                                                                             |                                                                                           |
|                                                                                                                              | <b>Тема 10.2</b> Азотсодержащие соединения<br>Нитросоединения. Нитрилы. Способы<br>получения. Молекулярная структура.<br>Химические свойства.                | 0,5                  |                             |                              | 12                                                  |                                                                                                        | Собеседование                                                                                          |                                                                                             |                                                                                           |
|                                                                                                                              | <b>Тема 10.3</b> Таутомерия первичных и<br>вторичных нитросоединений. С <sub>2</sub> -Н<br>кислотность первичных и вторичных<br>нитроалкинов. Восстановление | 1                    |                             |                              | 12                                                  | Подготовка к лекции-<br>ям, выполнение зада-<br>ний для<br>самостоятель-ьной                           | Собеседование                                                                                          |                                                                                             |                                                                                           |

| Планируемые<br>(контролируемы<br>е) результаты<br>освоения:<br>кодУК;ОПК;<br>ПК<br>и индикаторы<br>достижения<br>компетенций | Наименование тем                                                                                                                                                     | Виды учебной работы  |                             |                              |                                                     | Вид СРС                                                                                                 | Наименование<br>используемых<br>активных и<br>интерактив-<br>ных<br>образователь-<br>ных<br>технологий | Реализация<br>в рамках<br>практичес-<br>кой<br>подготовки<br>(трудоем-<br>кость в<br>часах) | Наименование<br>разработан-<br>ного<br>электронного<br>курса<br>(трудоемкость<br>в часах) |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|-----------------------------|------------------------------|-----------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                              |                                                                                                                                                                      | Контактная<br>работа |                             |                              | Самостоятельная<br>работа обучающихся<br>(СРС), час |                                                                                                         |                                                                                                        |                                                                                             |                                                                                           |
|                                                                                                                              |                                                                                                                                                                      | Лекции, час          | Лабораторные<br>работы, час | Практические<br>занятия, час |                                                     |                                                                                                         |                                                                                                        |                                                                                             |                                                                                           |
|                                                                                                                              | нитросоединений.                                                                                                                                                     |                      |                             |                              |                                                     | работы. 6.1.2:367-387                                                                                   |                                                                                                        |                                                                                             |                                                                                           |
|                                                                                                                              | <b>Тема 10.4</b> Практические занятия.<br>Нитросоединения. Нитрилы. Способы<br>получения. Молекулярная структура.<br>Хим. свойства.                                  |                      |                             | 1,5                          | 12                                                  | Подготовка к выпол-<br>нению заданий для<br>самостоятельной<br>работы. 6.1.2: С.478                     | Собеседование                                                                                          |                                                                                             |                                                                                           |
|                                                                                                                              | <b>Тема 11.1</b> Амины. Способы получения.<br>Молекулярная структура. Хим. свойства.<br>Основность.                                                                  | 0,5                  |                             |                              | 12                                                  | Подготовка к лекции-<br>ям, выполнение зада-<br>ний для самостоятель-<br>ной работы. 6.1.2:<br>С406-415 | Собеседование                                                                                          |                                                                                             |                                                                                           |
|                                                                                                                              | <b>Тема 11.2</b> Алкилирование и ацилирова-<br>ние. Реакция сазотистой кислотой.<br>Амины ароматического ряда.                                                       | 0,5                  |                             |                              | 12                                                  |                                                                                                         | Собеседование                                                                                          |                                                                                             |                                                                                           |
|                                                                                                                              | <b>Тема 11.3</b> Практические занятия.<br>Амины. Химические свойства.<br>Алкилирование и ацилирование.<br>Реакция сазотистой кислотой. Амины<br>ароматического ряда. |                      |                             | 1                            | 12                                                  | Подготовка к выпол-<br>нению заданий для<br>самостоятельной<br>работы. 6.1.2: С406-415                  | Собеседование                                                                                          |                                                                                             |                                                                                           |
|                                                                                                                              | <b>Тема 12.1</b> Ароматические диазо-,<br>азосоединения. Способы получения.<br>Химические.свойства.                                                                  | 0,5                  |                             |                              | 12                                                  | Подготовка к лекции-<br>ям, выполнение зада-<br>ний для самостоятель-<br>ной работы.6.1.2:<br>420-434   | Собеседование                                                                                          |                                                                                             |                                                                                           |
|                                                                                                                              | <b>Тема 12.2.</b> Получение диазосоединений<br>реакцией диазотирования. Молекуляр-<br>ная структура. Реакции, протекающие<br>с выделением азота. Азосочетание        | 0,5                  |                             |                              | 12                                                  |                                                                                                         | Собеседование                                                                                          |                                                                                             |                                                                                           |
|                                                                                                                              | <b>Тема 12.3</b> Практические занятия.                                                                                                                               |                      |                             | 1,5                          | 12                                                  | Подготовка к выпол-                                                                                     | Собеседование                                                                                          |                                                                                             |                                                                                           |

| Планируемые<br>(контролируемы<br>е) результаты<br>освоения:<br>кодУК;ОПК;<br>ПК<br>и индикаторы<br>достижения<br>компетенций | Наименование тем                                                                                      | Виды учебной работы  |                             |                              |                                                     |                                                                      | Вид СРС | Наименование<br>используемых<br>активных и<br>интерактив-<br>ных<br>образователь-<br>ных<br>технологий | Реализация<br>в рамках<br>практичес-<br>кой<br>подготовки<br>(трудоем-<br>кость в<br>часах) | Наименование<br>разработан-<br>ного<br>электронного<br>курса<br>(трудоемкость<br>в часах) |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|-----------------------------|------------------------------|-----------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|---------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                              |                                                                                                       | Контактная<br>работа |                             |                              | Самостоятельная<br>работа обучающихся<br>(СРС), час |                                                                      |         |                                                                                                        |                                                                                             |                                                                                           |
|                                                                                                                              |                                                                                                       | Лекции, час          | Лабораторные<br>работы, час | Практические<br>занятия, час |                                                     |                                                                      |         |                                                                                                        |                                                                                             |                                                                                           |
|                                                                                                                              | Ароматические диазо-, азосоединения.<br>Способы получения. Реакции,<br>протекающие с выделением азота |                      |                             |                              |                                                     | нению заданий для<br>самостоятельной<br>работы. 6.1.2: С.420-<br>434 |         |                                                                                                        |                                                                                             |                                                                                           |
|                                                                                                                              | ИТОГО по дисциплине                                                                                   | 16                   | 12                          | 15                           | 469                                                 |                                                                      |         |                                                                                                        |                                                                                             |                                                                                           |

## 5 ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.

5.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности

### *Вопросы для собеседования при сдаче отчетов по практическим лабораторным работам (пример).*

1. Предмет органической химии. Основные этапы развития органической химии. Характерные особенности современной органической химии. Органические вещества: характеристики, классификация, номенклатура, применение. Приведите примеры.

2. Пространственные формы соединений углерода. Стереои́зомерия. Виды изомерии. Структурные требования к существованию геометрических и оптических стереоизомеров. Приведите примеры.

3. Геометрическая изомерия. Структурные признаки существования геометрических изомеров. Факторы, влияющие на устойчивость стереоизомеров. Геометрические изомеры ненасыщенных и циклических соединений. Различия в химических и физических свойствах геометрических изомеров.

4. Оптическая изомерия. Структурные признаки существования оптических изомеров. Оптическая активность и методы ее определения. Удельная оптическая активность. Соединения, имеющие центр хиральности. D- и L-стереические ряды. Рацематы. Графические способы изображения оптических изомеров по Фишеру и Ньюмену. Взаимопревращения оптических изомеров (обращение конфигурации). R, S-стереохимическая номенклатура.

5. Оптические изомеры, имеющие несколько хиральных центров (энантиомеры, мезоформы, диастереомеры). Стереои́зомеры, имеющие ось и плоскость хиральности.

6. Основы конформационного анализа. Конформации алифатических соединений. Конформеры. Графические способы изображения конформаций и их обозначения. Энергетические барьеры, возникающие при вращении фрагментов молекулы вокруг ординарной связи. Факторы, влияющие на устойчивость конформеров.

7. Типы химических связей в органических соединениях. Слабые химические взаимодействия. Водородная связь. Природа водородной связи. Локализованные и делокализованные связи в рамках орбитального подхода. Приведите примеры.

8. Ионы и ионные пары. Ионизация ковалентной связи и диссоциация ионных пар. Роль растворителя в этих процессах. Специфическая и неспецифическая сольватация. Поясните на примере SN1 реакции.

9. Основные характеристики ковалентной связи: длина, прочность, полярность и поляризуемость. Локализованные и делокализованные связи. Особенности циклической делокализации (ароматичность, антиароматичность).

10. Расчет молекулы этилена методом МОХ. Понятие о заселенности атомных и молекулярных орбиталей. Порядок связи.

### *Пример задания для самостоятельной работы обучающихся очной формы обучения*

#### Задание №1

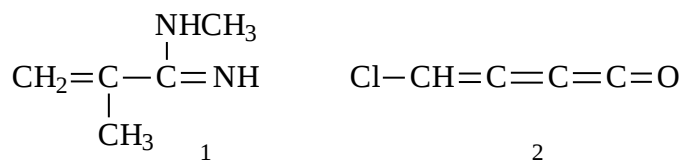
1. Для соединений 1,2:

-укажите виды сопряжения в данных структурах;

-изобразите стрелками направления смещения  $\pi$  (р) электронов;

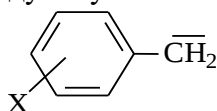
-напишите предельные и мезомерные структуры;

-укажите предельную структуру, вносящую максимальный вклад в мезомерную.



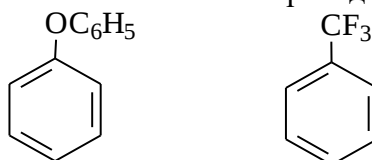
2. Проанализируйте частицу (2) с учетом индуктивного и мезомерного действия заместителя:

- оцените роль заместителей в стабилизации (дестабилизации) частицы;
- укажите предельные структуры, показывающие вклад мезомерного эффекта заместителя в стабилизацию (дестабилизацию) частицы;
- расположите заместители в ряду по уменьшению стабилизирующей способности.



X:  $\text{p-NH}_2$ ,  $\text{m-OH}$ ,  $\text{p-CH}_3$ ,  $\text{p-NO}_2$

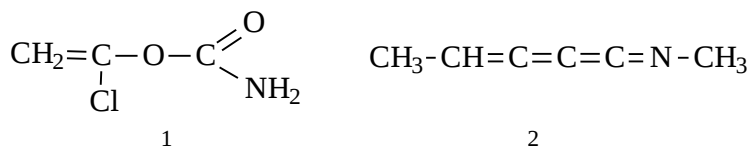
3. Определите знак эффектов заместителя и приведите предельные структуры.



Задание №2

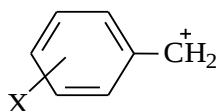
1. Для соединений 1,2:

- укажите виды сопряжения в данных структурах;
- изобразите стрелками направления смещения  $\pi$  (p) электронов;
- напишите предельные и мезомерные структуры;
- укажите предельную структуру, вносимую максимальный вклад в мезомерную.



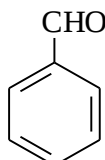
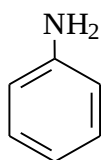
2. Проанализируйте частицу (2) с учетом индуктивного и мезомерного действия заместителя:

- оцените роль заместителей в стабилизации (дестабилизации) частицы;
- укажите предельные структуры, показывающие вклад мезомерного эффекта заместителя в стабилизацию (дестабилизацию) частицы;
- расположите заместители в ряду по уменьшению стабилизирующей способности.



X:  $\text{p-C}\equiv\text{N}$ ,  $\text{m-NO}_2$ ,  $\text{p-OCH}_3$ ,  $\text{p-CH}_3$

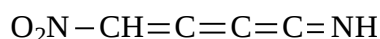
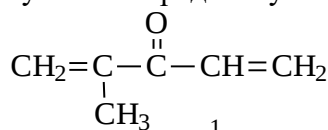
3. Определите знак эффектов заместителя и приведите предельные структуры.



### Задание №3

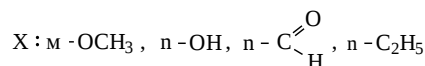
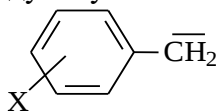
1. Для соединений 1,2:

- укажите виды сопряжения в данных структурах;
- изобразите стрелками направления смещения  $\pi$  (p) электронов;
- напишите предельные и мезомерные структуры;
- укажите предельную структуру, вносящую максимальный вклад в мезомерную.

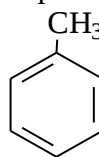
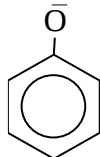


2. Проанализируйте частицу (2) с учетом индуктивного и мезомерного действия заместителя:

- оцените роль заместителей в стабилизации (дестабилизации) частицы;
- укажите предельные структуры, показывающие вклад мезомерного эффекта заместителя в стабилизацию (дестабилизацию) частицы;
- расположите заместители в ряду по уменьшению стабилизирующей способности.



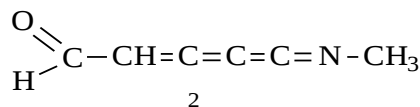
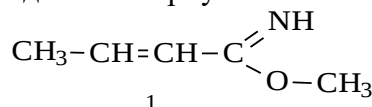
3. Определите знак эффектов заместителя и приведите предельные структуры.



### Задание №4

1. Для соединений 1,2:

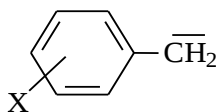
- укажите виды сопряжения в данных структурах;
- изобразите стрелками направления смещения  $\pi$  (p) электронов;
- напишите предельные и мезомерные структуры;
- укажите предельную структуру, вносящую максимальный вклад в мезомерную.



2. Проанализируйте частицу (2) с учетом индуктивного и мезомерного действия заместителя:

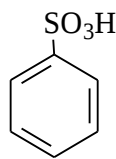
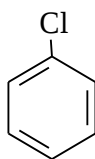
- оцените роль заместителей в стабилизации (дестабилизации) частицы;

- укажите предельные структуры, показывающие вклад мезомерного эффекта заместителя в стабилизацию (дестабилизацию) частицы;
- расположите заместители в ряду по уменьшению стабилизирующей способности.



X:  $n\text{-CH}_3$ ,  $n\text{-NO}_2$ ,  $m\text{-C}\equiv\text{N}$ ,  $n\text{-OCH}_3$

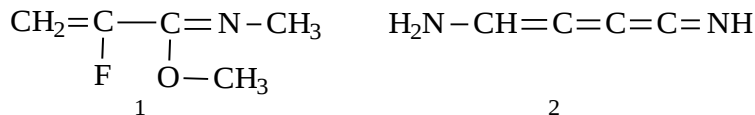
3. Определите знак эффектов заместителя и приведите предельные структуры.



#### Задание №5

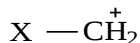
1. Для соединений 1,2:

- укажите виды сопряжения в данных структурах;
- изобразите стрелками направления смещения  $\pi$  (p) электронов;
- напишите предельные и мезомерные структуры;
- укажите предельную структуру, вносящую максимальный вклад в мезомерную.



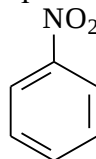
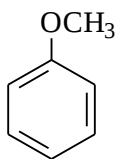
2. Проанализируйте частицу (2) с учетом индуктивного и мезомерного действия заместителя:

- оцените роль заместителей в стабилизации (дестабилизации) частицы;
- укажите предельные структуры, показывающие вклад мезомерного эффекта заместителя в стабилизацию (дестабилизацию) частицы;
- расположите заместители в ряду по уменьшению стабилизирующей способности.



X:  $\text{CH}_3$ , Cl,  $\text{NO}_2$ ,  $\text{COOH}$ ,  $\text{NH}_2$

3. Определите знак эффектов заместителя и приведите предельные структуры.

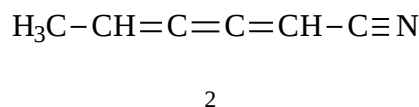
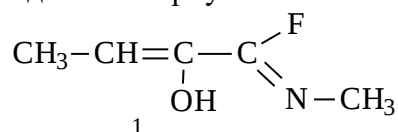


#### Задание №6

1. Для соединений 1,2:

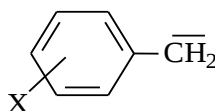
- укажите виды сопряжения в данных структурах;

- изобразите стрелками направления смещения  $\pi$  (p) электронов;
- напишите предельные и мезомерные структуры;
- укажите предельную структуру, вносимую максимальный вклад в мезомерную.



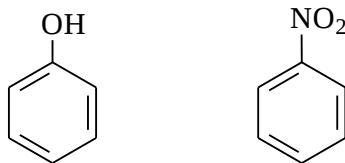
2. Проанализируйте частицу (2) с учетом индуктивного и мезомерного действия заместителя:

- оцените роль заместителей в стабилизации (дестабилизации) частицы;
- укажите предельные структуры, показывающие вклад мезомерного эффекта заместителя в стабилизацию (дестабилизацию) частицы;
- расположите заместители в ряду по уменьшению стабилизирующей способности.



X: м - OH, п - C $\equiv$ N, п - CH<sub>3</sub>, п - NO<sub>2</sub>

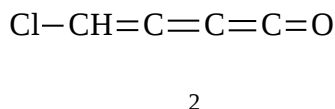
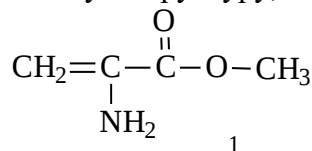
3. Определите знак эффектов заместителя и приведите предельные структуры.



Задание №7

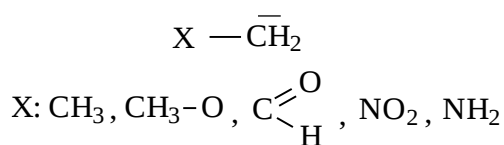
1. Для соединений 1,2:

- укажите виды сопряжения в данных структурах;
- изобразите стрелками направления смещения  $\pi$  (p) электронов;
- напишите предельные и мезомерные структуры;
- укажите предельную структуру, вносимую максимальный вклад в мезомерную.

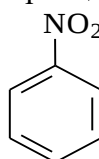
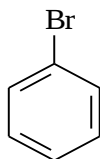


2. Проанализируйте частицу (2) с учетом индуктивного и мезомерного действия заместителя:

- оцените роль заместителей в стабилизации (дестабилизации) частицы;
- укажите предельные структуры, показывающие вклад мезомерного эффекта заместителя в стабилизацию (дестабилизацию) частицы;
- расположите заместители в ряду по уменьшению стабилизирующей способности.



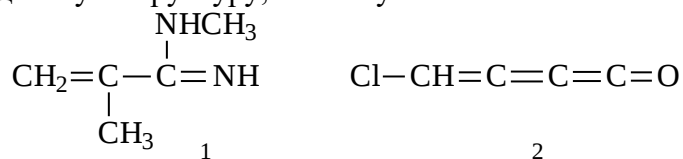
3. Определите знак эффектов заместителя и приведите предельные структуры.



**Пример задания для контрольной работы  
для обучающихся заочной формы обучения**  
Задание №1

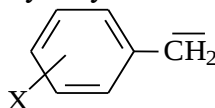
1. Для соединений 1,2:

- укажите виды сопряжения в данных структурах;
- изобразите стрелками направления смещения π (p) электронов;
- напишите предельные и мезомерные структуры;
- укажите предельную структуру, вносящую максимальный вклад в мезомерную.

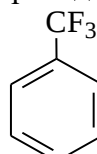
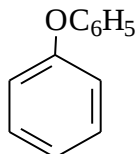


2. Проанализируйте частицу (2) с учетом индуктивного и мезомерного действия заместителя:

- оцените роль заместителей в стабилизации (дестабилизации) частицы;
- укажите предельные структуры, показывающие вклад мезомерного эффекта заместителя в стабилизацию (дестабилизацию) частицы;
- расположите заместители в ряду по уменьшению стабилизирующей способности.



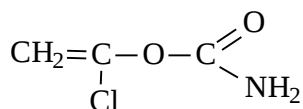
3. Определите знак эффектов заместителя и приведите предельные структуры.



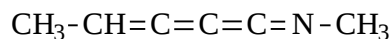
Задание №2

1. Для соединений 1,2:

- укажите виды сопряжения в данных структурах;
- изобразите стрелками направления смещения  $\pi$  (p) электронов;
- напишите предельные и мезомерные структуры;
- укажите предельную структуру, вносящую максимальный вклад в мезомерную.



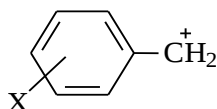
1



2

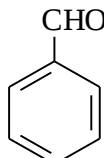
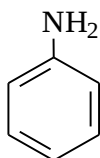
2. Проанализируйте частицу (2) с учетом индуктивного и мезомерного действия заместителя:

- оцените роль заместителей в стабилизации (дестабилизации) частицы;
- укажите предельные структуры, показывающие вклад мезомерного эффекта заместителя в стабилизацию (дестабилизацию) частицы;
- расположите заместители в ряду по уменьшению стабилизирующей способности.



X: n - C $\equiv$ N, m - NO<sub>2</sub>, n - OCH<sub>3</sub>, n - CH<sub>3</sub>

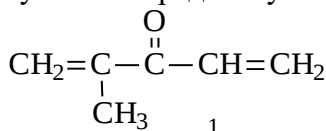
3. Определите знак эффектов заместителя и приведите предельные структуры.



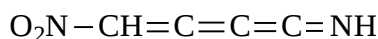
Задание №3

1. Для соединений 1,2:

- укажите виды сопряжения в данных структурах;
- изобразите стрелками направления смещения  $\pi$  (p) электронов;
- напишите предельные и мезомерные структуры;
- укажите предельную структуру, вносящую максимальный вклад в мезомерную.



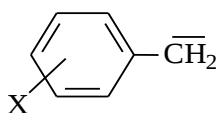
1



2

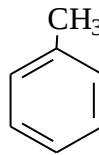
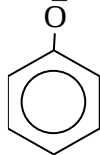
2. Проанализируйте частицу (2) с учетом индуктивного и мезомерного действия заместителя:

- оцените роль заместителей в стабилизации (дестабилизации) частицы;
- укажите предельные структуры, показывающие вклад мезомерного эффекта заместителя в стабилизацию (дестабилизацию) частицы;
- расположите заместители в ряду по уменьшению стабилизирующей способности.



X : м -OCH<sub>3</sub>, п -OH, п -C(=O)H, п -C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>

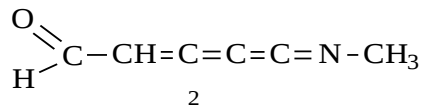
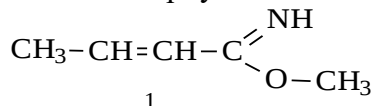
3. Определите знак эффектов заместителя и приведите предельные структуры.



#### Задание №4

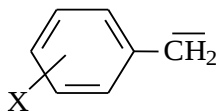
1. Для соединений 1,2:

- укажите виды сопряжения в данных структурах;
- изобразите стрелками направления смещения π (p) электронов;
- напишите предельные и мезомерные структуры;
- укажите предельную структуру, вносящую максимальный вклад в мезомерную.



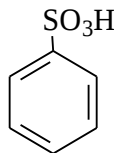
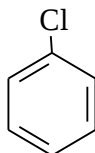
2. Проанализируйте частицу (2) с учетом индуктивного и мезомерного действия заместителя:

- оцените роль заместителей в стабилизации (дестабилизации) частицы;
- укажите предельные структуры, показывающие вклад мезомерного эффекта заместителя в стабилизацию (дестабилизацию) частицы;
- расположите заместители в ряду по уменьшению стабилизирующей способности.



X: п -CH<sub>3</sub>, п -NO<sub>2</sub>, м -C≡N, п -OCH<sub>3</sub>

3. Определите знак эффектов заместителя и приведите предельные структуры.

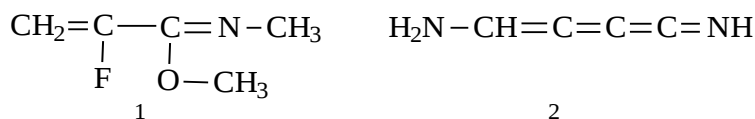


#### Задание №5

1. Для соединений 1,2:

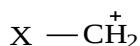
- укажите виды сопряжения в данных структурах;
- изобразите стрелками направления смещения π (p) электронов;

- напишите предельные и мезомерные структуры;
- укажите предельную структуру, вносимую максимальный вклад в мезомерную.



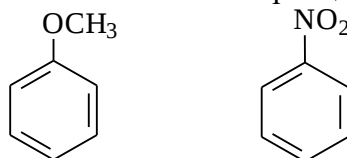
2. Проанализируйте частицу (2) с учетом индуктивного и мезомерного действия заместителя:

- оцените роль заместителей в стабилизации (дестабилизации) частицы;
- укажите предельные структуры, показывающие вклад мезомерного эффекта заместителя в стабилизацию (дестабилизацию) частицы;
- расположите заместители в ряду по уменьшению стабилизирующей способности.



X: CH<sub>3</sub>, Cl, NO<sub>2</sub>, COOH, NH<sub>2</sub>

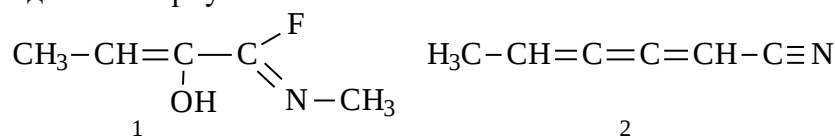
3. Определите знак эффектов заместителя и приведите предельные структуры.



#### Задание №6

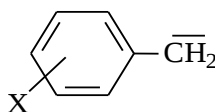
1. Для соединений 1,2:

- укажите виды сопряжения в данных структурах;
- изобразите стрелками направления смещения π (p) электронов;
- напишите предельные и мезомерные структуры;
- укажите предельную структуру, вносимую максимальный вклад в мезомерную.



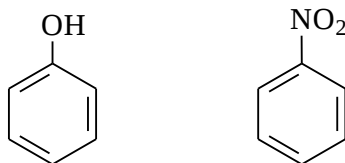
2. Проанализируйте частицу (2) с учетом индуктивного и мезомерного действия заместителя:

- оцените роль заместителей в стабилизации (дестабилизации) частицы;
- укажите предельные структуры, показывающие вклад мезомерного эффекта заместителя в стабилизацию (дестабилизацию) частицы;
- расположите заместители в ряду по уменьшению стабилизирующей способности.



X: m-OH, n-C≡N, n-CH<sub>3</sub>, n-NO<sub>2</sub>

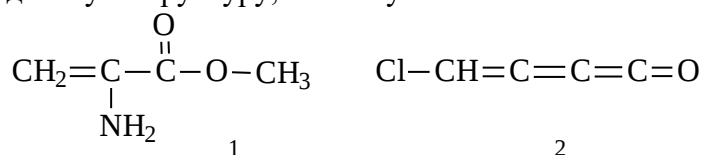
3. Определите знак эффектов заместителя и приведите предельные структуры.



Задание №7

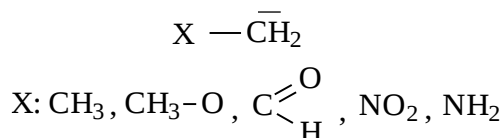
1. Для соединений 1,2:

- укажите виды сопряжения в данных структурах;
- изобразите стрелками направления смещения  $\pi$  (р) электронов;
- напишите предельные и мезомерные структуры;
- укажите предельную структуру, вносящую максимальный вклад в мезомерную.

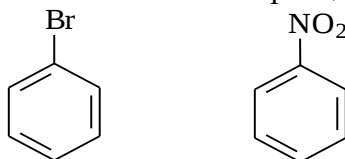


2. Проанализируйте частицу (2) с учетом индуктивного и мезомерного действия заместителя:

- оцените роль заместителей в стабилизации (дестабилизации) частицы;
- укажите предельные структуры, показывающие вклад мезомерного эффекта заместителя в стабилизацию (дестабилизацию) частицы;
- расположите заместители в ряду по уменьшению стабилизирующей способности.



3. Определите знак эффектов заместителя и приведите предельные структуры.



### Перечень вопросов для промежуточной аттестации на экзамене в 2 семестре:

1. Пространственные формы соединений углерода. Стереои́зомерия. Виды изомерии. Структурные требования к существованию геометрических и оптических стереоизомеров. Приведите примеры.
2. Геометрическая изомерия. Структурные признаки существования геометрических изомеров. Факторы, влияющие на устойчивость стереоизомеров. Геометрические изомеры ненасыщенных и циклических соединений. Различия в химических и физических свойствах геометрических изомеров.
3. Оптическая изомерия. Структурные признаки существования оптических изомеров. Оптическая активность и методы ее определения. Удельная оптическая активность. Соединения, имеющие центр хиральности. D- и L-стереохимические ряды. Рацематы. Графические способы изображения оптических изомеров по Фишеру и

Ньюмену. Взаимопревращения оптических изомеров (обращение конфигурации). R, S-стереохимическая номенклатура.

4. Оптические изомеры, имеющие несколько хиральных центров (энантиомеры, мезоформы, диастереомеры). Стереоиизомеры, имеющие ось и плоскость хиральности.

5. Основы конформационного анализа. Конформации алифатических соединений. Конформеры. Графические способы изображения конформаций и их обозначения. Энергетические барьеры, возникающие при вращении фрагментов молекулы вокруг ординарной связи. Факторы, влияющие на устойчивость конформеров.

6. Типы химических связей в органических соединениях. Слабые химические взаимодействия. Водородная связь. Природа водородной связи. Локализованные и делокализованные связи в рамках орбитального подхода. Приведите примеры.

7. Ионы и ионные пары. Ионизация ковалентной связи и диссоциация ионных пар. Роль растворителя в этих процессах. Специфическая и неспецифическая сольватация. Поясните на примере SN1 реакции.

8. Основные характеристики ковалентной связи: длина, прочность, полярность и поляризуемость. Локализованные и делокализованные связи. Особенности циклической делокализации (ароматичность, антиароматичность).

9. Расчет молекулы этилена методом МОХ. Понятие о заселенности атомных и молекулярных орбиталей. Порядок связи.

10. Понятие о групповых орбиталях. Характеристика групповых орбиталей метила.

11. Механизмы передачи влияния заместителей в органических соединениях. Электронные эффекты заместителей (индукционный и мезомерный). Виды сопряжения ( $\pi$ - $\pi$ ,  $p$ - $\pi$ ,  $\sigma$ - $\pi$ ). Приведите примеры.

12. Методы качественной и количественной оценки влияния заместителей.

13. Описание  $\pi$ -электронного состояния 1,3-бутадиена в рамках метода МОХ (характеристика МО, заряды на атомах, порядки связей, энергия сопряжения).

14. Описание электронного состояния в рамках метода МОХ аллильного аниона (характеристика МО, заряды на атомах, порядки связей, энергия сопряжения).

15. Описание электронного состояния в рамках метода МОХ аллильного радикала.

16. Описание электронного состояния в рамках метода МОХ аллильного катиона.

17. Графические способы изображения распределения электронной плотности в молекулах (частицах). Понятие о сопряжении, резонансе, мезомерии.

18. Понятие о механизме химической реакции. Общие положения теории переходного состояния. Использование кинетического метода в исследовании механизмов реакций. Кинетический изотопный эффект. Приведите примеры анализа реакции.

19. Конкурирующие реакции. Взаимосвязь конкурирующих реакций. Переходные состояния и интермедиаты. Постулат Хэммонда. Поясните на примере замещение-элиминирование.

20. Реагирующие частицы и их стабилизация (карбокатионы, карбоанионы, радикалы, карбены и др.). Реакции, протекающие с участием этих частиц (SN1 и AdE-процессы).

21. Реакции нуклеофильного замещения SN1 и SN2 как частные случаи синхронного механизма.

22. Стереохимия и экспериментальное подтверждение для SN1 и SN2 реакций. Приведите примеры реакций, протекающих по SN1 и SN2 механизмам.

23. Факторы, определяющие соотношение SN1 и E1 реакций: природа субстрата и реагента, растворитель и др.

### Перечень вопросов для промежуточной аттестации на экзамене в 3 семестре:

1. Общее понятие о реакциях элиминирования. Механизмы E1, E2, E1св. Факторы, благо-приятствующие протеканию реакций по E1, E2, E1св механизмам.
2. Взаимосвязь реакций E2 и SN2. Факторы, влияющие на соотношение этих направлений.
3. Элиминирование по Зайцеву и Гофману. Факторы, определяющие протекание реакций по этим направлениям. Стереохимические аспекты элиминирования и экспериментальное подтверждение.
4. Донорно-акцепторное взаимодействие в рамках орбитального подхода. Уравнение, описывающее энергию взаимодействия. Зарядовый и орбитальный контроль в реакциях. Приведите примеры реакций этих типов.
5. Орбитальная электроотрицательность как тест оценки типа контроля в реакциях (зарядовый и орбитальный). Факторы, благоприятствующие протеканию зарядно-контролируемых и орбитально-контролируемых реакций. Приведите примеры.
6. Алканы: изомерия, номенклатура, строение, получение и свойства. Реакции радикального замещения. Факторы, влияющие на скорость и направления реакций.
7. Взаимодействие алканов с галогенами. Общие закономерности этих реакций и их прак-тическая значимость. Селективность реакции.
8. Алкены: изомерия, номенклатура, способы получения. Строение этилена: геометрия мо-лекулы и электронная конфигурация в рамках метода МОХ.
9. Реакции электрофильного присоединения в ряду алкенов. Вероятные пути протекания AdE2 и AdE3- реакций. Донорно-акцепторные комплексы и роль их в этих реакциях. Структурные формы катионных интермедиатов в лимитирующей стадии реакции. Возможные пути завершения реакций.
10. Сопряженное присоединение в реакциях алкенов. Практическая значимость этих реак-ций. Приведите примеры сопряженных реакций.
11. Факторы, влияющие на скорость электрофильного присоединения и соотношение про-дуктов реакции в ряду алкенов. Стереохимические аспекты электрофильного присоединения. Приведите примеры.
12. Общие закономерности взаимодействия алкенов с галогенами. Практическая значимость этих реакций.
13. Присоединение к алкенам сильных кислот. Общие закономерности и использование этих реакций.
14. Гидратация алкенов: общие закономерности, общий и специфический кислотный катализ. Региоселективность и практическая значимость этих реакций. Примеры.
15. Полимеризация алкенов как способ получения полимерных материалов. Сополимеризация. Приведите примеры.
16. Окисление алкенов. Влияние природы окислителя и условий на направление протекания реакции. Образование гликолей, карбонилсодержащих соединений, циклических окисей и других кислородсодержащих соединений. Органические перекиси и гидроперекиси.
17. Алкины: изомерия, номенклатура и получение. Особенности физических свойств. Строение алкинов. Квантовохимическая характеристика тройной связи.
18. Химические свойства алкинов. Синтезы на основе ацетилена. Реакции, протекающие с участием CSP-Н связей. Отличительные реакции алкинов от алкенов.
19. Алкадиены: классификация, изомерия, номенклатура, получение. Влияние взаимного расположения  $\pi$ -связей на физические и химические свойства диеновых углеводородов.
20. Особенности строения сопряженных диенов. Геометрия молекулы. Электронная конфигурация в рамках метода МОХ. Особенности химических свойств

диеновых углеводородов. Реакции 1,2 и 1,4-присоединения: вероятные схемы протекания реакций. Кинетический и термодинамический контроль реакции.

21. Реакции, контролируемые обменными взаимодействиями, классификация их с учетом числа и типа участвующих во взаимодействии орбиталей. Реакции циклоприсоединения.

22. Принцип сохранения орбитальной симметрии Вудворда-Гофмана. Метод граничных орбиталей при оценке разрешимости согласованных реакций. Циклизация бутадиена: конротаторный и дисротаторный пути взаимодействия орбиталей. Стереохимический аспект реакции.

23. Взаимодействие сопряженных диенов с алкенами (Дильс, Альдер). Стереохимические аспекты этой реакции.

24. Димеризация этилена. Возможные пути протекания реакции. Стереохимия процесса.

25. Циклоалканы: классификация, изомерия, получение. Виды напряжения в циклах. Напряженные и ненапряженные циклы.

26. Циклогексан. Моно- и дизамещенные производные циклогексана. Стереοизомерия производных циклогексана. Стереохимия нуклеофильного замещения и элиминирования производных циклогексана.

27. Химические свойства циклоалканов. Особенности химических свойств циклоалканов с напряженными и ненапряженными циклами.

28. Реакции циклоалканов, протекающие с изомеризацией циклов.

29. Циклоалкены и циклоалкадиены: получение, особенности строения и химические свойства.

#### **Перечень вопросов для промежуточной аттестации на экзамене в 4 семестре:**

1. Ароматические углеводороды. Классификация, изомерия, номенклатура. Промышленные и лабораторные методы получения бензола и его гомологов, их свойства и применение. Толуол, кумол, стирол, этилбензол.

2. Ароматичность и антиароматичность. Квантовохимические представления о строении ароматических и антиароматических структур. Примеры.

3. Структурные энергетические, физические и химические признаки ароматичности. Анализ полиеновых циклических систем с точки зрения правила Хюккеля.

4. Небензоидные анионо- и катионоподобные ароматические и антиароматические системы, анализ их в рамках подхода Хюккеля.

5. Молекула бензола. Развитие теоретических представлений о строении бензола. Квантово-химический подход к рассмотрению ароматических систем. Расчет молекулы бензола методом МОХ (полная  $\pi$ -электронная энергия, заряды на атомах. Порядки связей, энергия сопряжения). Практическая значимость бензола.

6. Особенности физических свойств ароматических систем: спектральные характеристики УФ-, ИК-, ПМР- спектров. Аномалия магнитных свойств. Особенности химических свойств. Реакции присоединения и окисления. Примеры реакций.

7. Электрофильное замещение в аренах. Вероятные пути протекания реакции. Интермедиаты и роль их в электрофильном замещении. Факторы, влияющие на скорость и направление реакции. Данные, подтверждающие механизм замещения в аренах.

8. Влияние заместителей в арене на скорость и направление реакции электрофильного замещения. Качественные и количественные методы оценки влияния заместителей на скорость и направление реакции. Примеры.

9. Способы оценки влияния заместителей на реакционную способность арена в электрофильном замещении: метод исходных структур, стабилизация  $\sigma$ -комплекса. Парциальные факторы скоростей. Примеры.

10. Селективность электрофильного замещения в ряду аренов,  $\sigma$ - и  $\pi$ -комплексные переходные состояния. Роль реагентов и среды в ориентирующем влиянии заместителей. Примеры реакций.

11. Факторы, влияющие на соотношение орто-пара-изомеров (стерические, электронные, донорно-акцепторные взаимодействия между входящей группой и заместителем). Примеры реакций.

12. Нуклеофильное замещение в ароматическом ядре. Факторы, определяющие протекание реакции через карбанион и через арины. Примеры реакций.

13. Галогенопроизводные: изомерия, номенклатура. Химические свойства. Особенности реакционной способности в зависимости от положения галогена в молекуле (винильное и алильное положения). Реакции нуклеофильного замещения в ряду галогенопроизводных.

14. Ароматические сульфокислоты. Сульфирование аренов. Общие закономерности и вероятные схемы протекания реакции. Строение и свойства сульфокислот. Применение сульфокислот. Производные сульфокислот: амиды, эфиры, галогенангидриды.

15. Нитрование аренов. Общие закономерности и вероятные схемы протекания реакции. Представители ароматических нитросоединений: нитробензол, тринитротолуол, нитрофенолы.

16. Алкилирование аренов. Общие закономерности и вероятные схемы протекания реакции (диспропорционирование и перегруппировки). Синтезы с использованием алкиларенов. Этилбензол, изопропилбензол, стирол.

17. Ацилирование аренов. Общие закономерности и вероятные схемы протекания реакции. Практическая значимость этих реакций. Данные, подтверждающие механизм реакции.

18. Особенности сульфирования анилина. Общие закономерности и условия проведения реакции. Свойства и применение анилиносульфоновых кислот.

19. Спирты, изомерия, номенклатура, получение. Особенности строения. Физические и химические свойства. Важнейшие представители этого класса и их применение.

20. Фенолы, изомерия, номенклатура, получение. Особенности строения. Общность различия в химических свойствах.

## 5.2. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания

Для оценки знаний, умений, навыков и формирования компетенции по дисциплине применяется балльно-рейтинговая система контроля и оценки успеваемости обучающихся очной формы и традиционная система контроля и оценки успеваемости обучающихся заочной формы. Основные требования балльно-рейтинговой системы по дисциплине и шкала оценивания приведены в таблицах 7, 8, 9 и 10.

Таблица 7

### Требования балльно-рейтинговой системы по дисциплине во 2 семестре

| Виды работ                                    | Количество подвидов работы | Максимальные баллы за подвид работы |    | Штрафные баллы            |
|-----------------------------------------------|----------------------------|-------------------------------------|----|---------------------------|
|                                               |                            | 1                                   | 2  | За нарушение сроков сдачи |
| Выполнение практических работ                 | 2                          | 20                                  | 20 |                           |
| - оформление отчетов                          |                            | 10                                  | 10 |                           |
| - сдача коллоквиумов                          |                            | 10                                  | 10 |                           |
| Выполнение заданий для самостоятельной работы | 2                          | 20                                  | 20 | До 2 за задание           |
| Посещение занятий                             | 8                          | 20                                  |    |                           |

Таблица 8

**Требования балльно-рейтинговой системы по дисциплине в 3 семестре**

| Виды работ                                    | Количество подвидов работы | Максимальные баллы за подвид работы |    | Штрафные баллы            |
|-----------------------------------------------|----------------------------|-------------------------------------|----|---------------------------|
|                                               |                            | 1                                   | 2  | За нарушение сроков сдачи |
| Выполнение лабораторных работ                 | 2                          | 20                                  | 20 |                           |
| - оформление отчетов                          |                            | 10                                  | 10 |                           |
| - сдача коллоквиумов                          |                            | 10                                  | 10 |                           |
| Выполнений заданий для самостоятельной работы | 2                          | 20                                  | 20 | До 2 за задание           |
| Посещение занятий                             | 8                          | 20                                  |    |                           |

Таблица 9

**Требования балльно-рейтинговой системы по дисциплине во 4 семестре**

| Виды работ                                    | Количество подвидов работы | Максимальные баллы за подвид работы |    | Штрафные баллы            |
|-----------------------------------------------|----------------------------|-------------------------------------|----|---------------------------|
|                                               |                            | 1                                   | 2  | За нарушение сроков сдачи |
| Выполнение практических и лабораторных работ  | 2                          | 20                                  | 20 |                           |
| - оформление отчетов                          |                            | 10                                  | 10 |                           |
| - сдача коллоквиумов                          |                            | 10                                  | 10 |                           |
| Выполнений заданий для самостоятельной работы | 2                          | 20                                  | 20 | До 2 за задание           |
| Посещение занятий                             | 8                          | 20                                  |    |                           |

Таблица 10

## Критерии оценивания результата обучения по дисциплине и шкала оценивания

| Код и наименование компетенции                                                                                                                                                                                                                                                                           | Код и наименование индикатора достижения компетенции                                                                        | Критерии оценивания результатов обучения                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                             |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                             | Оценка<br>«неудовлетворительно»<br>/ «не зачтено»<br>0-54%<br>от max рейтинговой<br>оценки контроля                                                                                                    | Оценка<br>«удовлетворительно» /<br>«зачтено»<br>55-70%<br>от max рейтинговой<br>оценки контроля                                                                                                                                                                                                                         | Оценка<br>«хорошо» /<br>«зачтено»<br>71-85%<br>от max<br>рейтинговой<br>оценки контроля                                                          | Оценка<br>«отлично» /<br>«зачтено»<br>86-100%<br>от max рейтинговой<br>оценки контроля                                                                                                                                                                      |
| ОПК-1. Способен изучать, анализировать, использовать механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире, основываясь на знаниях о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов | ИОПК-1-1. Анализирует и использует механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире | Изложение учебного материала бессистемное, неполное, не знает основ органической химии, не может использовать их в рамках поставленных целей и задач, что препятствует усвоению последующего материала | Фрагментарные, поверхностные знания по основам органической химии. Изложение полученных знаний неполное, однако это не препятствует усвоению последующего материала. Допускаются отдельные существенные ошибки, исправленные с помощью преподавателя. Затруднения при формулировании основных положений и их применении | Знает материал на достаточно хорошем уровне; представляет основные задачи в рамках постановки целей и выбора оптимальных способов их достижения. | Имеет глубокие знания всего материала структуры дисциплины; освоил новации лекционного курса по сравнению с учебной литературой; изложение полученных знаний полное, системное; допускаются единичные ошибки, самостоятельно исправляемые при собеседовании |

|                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                             |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОПК-2.Способен использовать математические, физические,физико-химические, химические методы длярешения задач профессиональной деятельности                                                                                    | ИОПК-2-2. Использует математические, физические, физико-химические, химические методы для решения задач профессиональной деятельности:                                                                                    | Изложение учебного материала бессистемное, неполное, не знает основ органической химии, не может использовать их в рамках поставленных целей и задач, что препятствует усвоению последующего материала | Фрагментарные, поверхностные знания по основам органической химии. Изложение полученныхзнаний неполное, однако это не препятствует усвоению последующего материала. Допускаются отдельные существенные ошибки, исправленные с помощью преподавателя. Затруднения при формулировании основных положений и их применении | Знает материал на достаточно хорошем уровне; представляет основные задачи в рамках постановки целей и выбора оптимальных способов их достижения | Имеет глубокие знания всего материала структуры дисциплины; освоил новации лекционного курса по сравнению с учебной литературой; изложение полученных знаний полное, системное; допускаются единичные ошибки, самостоятельно исправляемые при собеседовании |
| ОПК-5. Способеносуществлять экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, проводить наблюдения и измерения с учетом требований техники безопасности,обрабатыватьиинтерпретировать экспериментальные данные | ИОПК-5.1. Осуществляет экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, проводит наблюдения и измерения с учетом требований техники безопасности, обрабатывает и интерпретирует экспериментальные данные: | Изложение учебного материала бессистемное, неполное, не знает основ органической химии, не может использовать их в рамках поставленных целей и задач, что препятствует усвоению последующего материала | Фрагментарные, поверхностные знания по основам органической химии. Изложение полученныхзнаний неполное, однако это не препятствует усвоению последующего материала. Допускаются отдельные существенные ошибки, исправленные с помощью преподавателя. Затруднения при формулировании основных положений и их применении | Знает материал на достаточно хорошем уровне; представляет основные задачи в рамках постановки целей и выбора оптимальных способов их достижения | Имеет глубокие знания всего материала структуры дисциплины; освоил новации лекционного курса по сравнению с учебной литературой; изложение полученных знаний полное, системное; допускаются единичные ошибки, самостоятельно исправляемые при собеседовании |

**Критерии оценивания**

| <b>Оценка</b>                                                    | <b>Критерии оценивания</b>                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Высокий уровень<br>«5»<br>(отлично) - зачтено                    | оценку « <b>отлично</b> » заслуживает обучающийся, освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал без пробелов; выполнивший все задания, предусмотренные учебным планом на высоком качественном уровне; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы. |
| Средний уровень<br>«4»<br>(хорошо) - зачтено                     | оценку « <b>хорошо</b> » заслуживает обучающийся, практически полностью освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не оценены максимальным числом баллов, в основном сформировал практические навыки.                                                              |
| Пороговый уровень<br>«3»<br>(удовлетворительно) - зачтено        | оценку « <b>удовлетворительно</b> » заслуживает обучающийся, частично с пробелами освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, многие учебные задания либо не выполнил, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, некоторые практические навыки не сформированы.        |
| Минимальный уровень<br>«2»<br>(неудовлетворительно) – не зачтено | оценку « <b>неудовлетворительно</b> » заслуживает обучающийся, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы.                                                                                                     |

**6 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ****6.1. Учебная литература**

- 6.1.1 А.И. Артеменко Органическая химия: учебное пособие для вузов / А.И. Артеменко. – М.: Высшая школа, 2003. – 605 с.
- 6.1.2 О.А. Нейланд Органическая химия - М.: Высшая школа, 1990. – 751 с.
- 6.1.3 А.С. Днепровский Теоретические основы органической химии - Л.: Химия, 1991. – 560 с.
- 6.1.4 Сайкс П. Механизмы реакций в органической химии - М.: Химия. 1991. – 448 с.

Библиотечный фонд укомплектован печатными изданиями из расчета не менее 0,25 экземпляра каждого из изданий, указанных выше на каждого обучающегося из числа лиц, одновременно осваивающих соответствующую дисциплину (модуль).

**6.2. Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям**

- 6.2.1 Методические указания к выполнению лабораторных работ по дисциплине «Органическая химия» для обучающихся направлений подготовки бакалавров 18.03.01 «Химическая технология», всех форм обучения, -Сост. Васянина Г.И, Шебелова И.Ю.. – Н.Новгород, 2002.

6.2.2 Методические рекомендации по организации аудиторной работы. Приняты Учебно-методическим советом НГТУ им. Р.Е. Алексеева, протокол № 2 от 22 апреля 2013 г.

Электронный адрес:

[http://www.nntu.ru/RUS/otd\\_sl/ymy/metod\\_dokym\\_obraz/met\\_rekom\\_aydit\\_rab.pdf?20](http://www.nntu.ru/RUS/otd_sl/ymy/metod_dokym_obraz/met_rekom_aydit_rab.pdf?20). Дата обращения 23.09.2015.

6.2.3 Методические рекомендации по организации и планированию самостоятельной работы студентов по дисциплине. Приняты Учебно-методическим советом НГТУ им. Р.Е. Алексеева, протокол № 2 от 22 апреля 2013 г. Электронный адрес: [http://www.nntu.ru/RUS/otd\\_sl](http://www.nntu.ru/RUS/otd_sl)

[/ymy/metod\\_dokym\\_obraz/met\\_rekom\\_organiz\\_samost\\_rab.pdf?20](http://www.nntu.ru/RUS/otd_sl/ymy/metod_dokym_obraz/met_rekom_organiz_samost_rab.pdf?20). Учебное пособие «Проведение занятий с применением интерактивных форм и методов обучения», Ермакова Т.И., Ивашкин Е.Г., 2013 г. Электронный адрес: [http://www.nntu.ru/RUS/otd\\_sl/ymy/metod\\_dokym\\_obraz/provedenie-zanyatij-s-primeneniem-interakt.pdf](http://www.nntu.ru/RUS/otd_sl/ymy/metod_dokym_obraz/provedenie-zanyatij-s-primeneniem-interakt.pdf).

6.2.4 Ивашкин Е.Г., Жукова Л.П. «Организация аудиторной работы в образовательных организациях высшего образования». Учебное пособие. 2014 г. Электронный адрес: [http://www.nntu.ru/RUS/otd\\_sl/ymy/metod\\_dokym\\_obraz/organizaciya-auditornoj-raboty.pdf](http://www.nntu.ru/RUS/otd_sl/ymy/metod_dokym_obraz/organizaciya-auditornoj-raboty.pdf)

## 7 ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебный процесс по дисциплине обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства (состав по дисциплине определен в настоящей РПД и подлежит обновлению при необходимости).

### 7.1. Перечень информационных справочных систем

Дисциплина, относится к группе дисциплин, в рамках которых предполагается использование информационных технологий как вспомогательного инструмента.

Информационные технологии применяются в следующих направлениях: при подготовке и оформлении отчетов практических работ, выполнении заданий для самостоятельной работы.

Таблица 12

Перечень электронных библиотечных систем

| № | Наименование ЭБС                                                        | Ссылка к ЭБС                                                                                        |
|---|-------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Консультант студента                                                    | <a href="http://www.studentlibrary.ru/">http://www.studentlibrary.ru/</a>                           |
| 2 | Лань                                                                    | <a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>                                         |
| 3 | Виртуальная книжная полка НТБ НГТУ                                      | <a href="http://cdot-nntu.ru/электронная_библиотека">http://cdot-nntu.ru/электронная_библиотека</a> |
| 4 | Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам" | <a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>                                           |

**7.2. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства, необходимого для освоения дисциплины**

Таблица 13

**Программное обеспечение**

| № п/п | Программное обеспечение, используемое в университете на договорной основе             | Программное обеспечение свободного распространения                                                                                                    |
|-------|---------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1     | Microsoft Windows 10 (подписка MSDN 700593597, подписка DreamSpark Premium, 19.06.19) | Adobe Acrobat Reader<br><a href="https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader.html">https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader.html</a> |
| 2     | Microsoft office 2010 (Лицензия № 49487295 от 19.12.2011)                             | OpenOffice <a href="https://www.openoffice.org/ru/">https://www.openoffice.org/ru/</a>                                                                |
| 4     | КонсультантПлюс                                                                       | PTC Mathcad Express<br><a href="https://www.mathcad.com/ru">https://www.mathcad.com/ru</a>                                                            |

**Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем**

В таблице 14 указан перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем, к которым обеспечен доступ (удаленный доступ).

Таблица 14

**Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем**

| № п/п | Наименование профессиональной базы данных, информационно-справочной системы | Доступ к ресурсу (удаленный доступ с указанием ссылки/доступ из локальной сети университета)                                                                                                      |
|-------|-----------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1     | 2                                                                           | 3                                                                                                                                                                                                 |
| 1     | База данных стандартов и регламентов РОССТАНДАРТ                            | <a href="https://www.gost.ru/portal/gost//home/standarts">https://www.gost.ru/portal/gost//home/standarts</a>                                                                                     |
| 2     | Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем     | <a href="https://cyberpedia.su/21x47c0.html">https://cyberpedia.su/21x47c0.html</a>                                                                                                               |
| 3     | Инструменты и веб-ресурсы для веб-разработки – 100+                         | <a href="https://techblog.sdstudio.top/blog/instrumenty-i-veb-resursy-dlia-veb-razrabotki-100-plus">https://techblog.sdstudio.top/blog/instrumenty-i-veb-resursy-dlia-veb-razrabotki-100-plus</a> |
| 4     | Справочная правовая система «КонсультантПлюс»                               | доступ из локальной сети                                                                                                                                                                          |

**8 ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОВЗ**

В таблице 15 указан перечень образовательных ресурсов, имеющих формы, адаптированные к ограничениям их здоровья, а также сведения о наличии специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования.

Таблица 15

**Образовательные ресурсы для инвалидов и лиц с ОВЗ**

| № | Перечень образовательных ресурсов, приспособленных для использования инвалидами и лицами с ОВЗ | Сведения о наличии специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования |
|---|------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | ЭБС «Консультант студента»                                                                     | озвучка книг и увеличение шрифта                                                                        |
| 2 | ЭБС «Лань»                                                                                     | специальное мобильное приложение - синтезатор речи, который воспроизводит тексты книг и меню навигации  |

| № | Перечень образовательных ресурсов, приспособленных для использования инвалидами и лицами с ОВЗ | Сведения о наличии специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования |
|---|------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 3 | ЭБС «Юрайт»                                                                                    | версия для слабовидящих                                                                                 |

Согласно Федеральному Закону об образовании 273-ФЗ от 29.12.2012 г. ст. 79, п.8 "Профессиональное обучение и профессиональное образование обучающихся с ограниченными возможностями здоровья осуществляются на основе образовательных программ, адаптированных при необходимости для обучения указанных обучающихся". АОП разрабатывается по каждой направленности при наличии заявлений от обучающихся, являющихся инвалидами или лицами с ОВЗ и изъявивших желание об обучении по данному типу образовательных программ.

## 9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Учебные аудитории для проведения занятий по дисциплине, оснащены оборудованием и техническими средствами обучения.

В таблице 16 перечислены:

- учебные аудитории для проведения учебных занятий, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения;
- помещения для самостоятельной работы обучающихся, которые оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ДПИ НГТУ.

Таблица 16

### Оснащенность аудиторий и помещений для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

| № | Наименование аудиторий и помещений для самостоятельной работы                                                                 | Оснащенность аудиторий помещений и помещений для самостоятельной работы                                                                                                                                          | Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа                                                                                                                                               |
|---|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | 1343 Аудитория для лекционных занятий Нижегородская обл., г. Дзержинск, ул. Гайдара, д. 49                                    | Комплект демонстрационного оборудования:<br>ПК, с выходом на мультимедийный проектор, на базе IntelPentium G4560 3.5 ГГц, 4 Гб ОЗУ, монитор 20' – 1 шт.<br>Мультимедийный проектор Epson- 1 шт;<br>Экран – 1 шт. |                                                                                                                                                                                                                                    |
| 3 | 1234 Научно-техническая библиотека ДПИ НГТУ, студенческий читальный зал; Нижегородская обл., г. Дзержинск, ул. Гайдара, д. 49 | Комплект демонстрационного оборудования:<br>ПК, с выходом на мультимедийный проектор, на базе IntelPentium G4560 3.5 ГГц, 4 Гб ОЗУ, монитор 20' – 1 шт.<br>Мультимедийный проектор                               | <ul style="list-style-type: none"> <li>• MicrosoftWindows 10 Домашняя (поставка с ПК)</li> <li>• LibreOffice 6.1.2.1. (свободное ПО)</li> <li>• FoxitReader (свободное ПО);</li> <li>• 7-zip для Windows (свободное ПО)</li> </ul> |

| № | Наименование аудиторий и помещений для самостоятельной работы                                                                                                   | Оснащенность аудиторий помещений и помещений для самостоятельной работы                                                                                                                      | Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|---|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   |                                                                                                                                                                 | Ерson- 1 шт;<br>Экран – 1 шт.;<br>Набор учебно-наглядных пособий                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 4 | <b>1443а</b> компьютерный класс - помещение для СРС, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), Нижегородская обл., г. Дзержинск, ул. Гайдара, д. 49 | ПК на базе IntelCeleron 2.67 ГГц, 2 Гб ОЗУ, монитор Acer 17' – 4 шт.<br>ПК подключены к сети «Интернет» и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду университета | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Microsoft Windows 7 (подписка DreamSpark Premium)</li> <li>• Apache OpenOffice 4.1.8(свободное ПО);</li> <li>• Mozilla Firefox(свободное ПО);</li> <li>• Adobe Acrobat Reader (свободное ПО);</li> <li>• 7-zip для Windows (свободное ПО);</li> <li>• КонсультантПлюс(ГПД № 0332100025418000079 от 21.12.2018);</li> </ul> |

## 10 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

### 10.1. Общие методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины, образовательные технологии

Дисциплина реализуется посредством проведения контактной работы с обучающимися(включая проведение текущего контроля успеваемости), самостоятельной работы обучающихся и промежуточной аттестации.

Контактная работа: аудиторная, внеаудиторная, а также проводится в электронной информационно-образовательной среде университета (далее - ЭИОС).

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- балльно-рейтинговая технология оценивания;
- текущий контроль знаний в форме контрольных работ.

При преподавании дисциплины «Органическая химия», используются современные образовательные технологии, позволяющие повысить активность обучающихся при освоении материала курса и предоставить им возможность эффективно реализовать часы самостоятельной работы.

Весь лекционный материал курса сопровождается компьютерными презентациями, в которых наглядно преподносятся материал различных разделов курса, что дает возможность обсудить материал с обучающимися во время чтения лекций, активировать их деятельность при освоении материала. Материалы лекций в виде слайдов находятся в свободном доступе в системе ZOOM, электронной почте и могут быть получены до чтения лекций и проработаны обучающимися в ходе самостоятельной работы.

На лекциях, практических занятиях реализуются интерактивные технологии, приветствуются вопросы и обсуждения, используется личностно-ориентированный подход, технология работы в малых группах, что позволяет обучающимся проявить себя, получить навыки самостоятельного изучения материала, выровнять уровень знаний в группе.

Все вопросы, возникшие при самостоятельной работе над домашним заданием подробно разбираются на практических занятиях и лекциях. Проводятся индивидуальные и групповые консультации с использованием как встреч с обучающимися, так и современных информационных технологий (электронная почта).

Иницируется активность обучающихся, поощряется задание любых вопросов по материалу, практикуется индивидуальный ответ на вопросы обучающегося, рекомендуются методы успешного самостоятельного усвоения материала в зависимости от уровня его базовой подготовки.

Для оценки знаний, умений, навыков и уровня сформированности компетенции применяется балльно-рейтинговая система контроля и оценки успеваемости обучающихся в процессе текущего контроля.

Промежуточная аттестация проводится в форме **экзамена** с учетом текущей успеваемости.

**Результат обучения считается сформированным на повышенном уровне**, если теоретическое содержание курса освоено полностью. При устных собеседованиях обучающийся исчерпывающе, последовательно, четко и логически излагает учебный материал; свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами заданий, использует в ответе дополнительный материал. Все предусмотренные рабочей учебной программой задания выполнены в соответствии с установленными требованиями, обучающийся способен анализировать полученные результаты, проявляет самостоятельность при выполнении заданий.

**Результат обучения считается сформированным на пороговом уровне**, если теоретическое содержание курса в основном освоено. При устных собеседованиях обучающийся последовательно излагает учебный материал; при затруднениях способен после наводящих вопросов продолжить обсуждение, справляется с задачами, вопросами и другими видами заданий, требующих применения знаний; все предусмотренные рабочей учебной программой задания выполнены в соответствии с установленными требованиями, обучающийся способен анализировать полученные результаты; проявляет самостоятельность при выполнении заданий.

**Результат обучения считается несформированным**, если обучающийся при выполнении заданий не демонстрирует знаний учебного материала, допускает ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет задания, не демонстрирует необходимых умений, качество выполненных заданий не соответствует установленным требованиям, качество их выполнения оценено числом баллов ниже трех по оценочной системе, что соответствует допороговому уровню.

## **10.2. Методические указания для занятий лекционного типа**

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов тематического плана. В ходе лекционных занятий раскрываются базовые вопросы в рамках каждой темы дисциплины (таблица 5 и 6). Обозначаются ключевые аспекты тем, а также делаются акценты на наиболее сложные и важные положения изучаемого материала. Материалы лекций являются опорной основой для подготовки обучающихся к практическим занятиям и выполнения заданий самостоятельной работы, а также к мероприятиям текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине.

## **10.3. Методические указания по освоению дисциплины на лабораторных занятиях**

Подготовку к каждой лабораторной работе обучающийся должен начать с ознакомления с планом занятия, который отражает содержание предложенной темы. Каждая выполненная работа с оформленным отчетом подлежит защите у преподавателя.

При оценивании лабораторных работ учитывается следующее:

- качество выполнения практической части работы и степень соответствия результатов работы заданным требованиям;
- качество оформления отчета по работе;
- качество устных ответов на контрольные вопросы при защите работы.

#### **10.4. Методические указания по освоению дисциплины на практических занятиях**

Подготовку к каждой практической работе обучающийся должен начать с ознакомления с планом занятия, который отражает содержание предложенной темы. Каждая выполненная работа с оформленным отчетом подлежит защите у преподавателя.

При оценивании практических работ учитывается следующее:

- качество выполнения практической части работы и степень соответствия результатов работы заданным требованиям;
- качество оформления отчета по работе;
- качество устных ответов на контрольные вопросы при защите работы.

#### **10.5. Методические указания по самостоятельной работе обучающихся**

Самостоятельная работа обеспечивает подготовку обучающихся к аудиторным занятиям и мероприятиям текущего контроля и промежуточной аттестации по изучаемой дисциплине. Результаты этой подготовки проявляются в активности обучающихся на занятиях и в качестве выполненных заданий для самостоятельной работы и других форм текущего контроля.

При выполнении заданий для самостоятельной работы рекомендуется проработка материалов лекций по каждой пройденной теме, а также изучение рекомендуемой литературы, представленной в Разделе 6.

В процессе самостоятельной работы при изучении дисциплины обучающиеся могут работать на компьютере в специализированных аудиториях для самостоятельной работы (таблица 16). В аудиториях имеется доступ через информационно-телекоммуникационную сеть «Интернет» к электронной информационно-образовательной среде университета (ЭИОС) и электронной библиотечной системе (ЭБС), где в электронном виде располагаются учебные и учебно-методические материалы, которые могут быть использованы для самостоятельной работы при изучении дисциплины.

Для обучающихся по заочной форме обучения самостоятельная работа является основным видом учебной деятельности.

#### **10.6. Методические указания для выполнения контрольной работы обучающимися заочной формы обучения**

При выполнении контрольной работы рекомендуется проработка материалов лекций по темам, а также изучение рекомендуемой литературы, представленной в Разделе 6.

Выполнение контрольной работы способствует лучшему освоению обучающимися учебного материала, формирует практический опыт и умения по изучаемой дисциплине.

### **11 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

**11.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта в ходе текущего контроля успеваемости**

Для текущего контроля знаний обучающихся по дисциплине проводится **комплексная оценка знаний**, включающая

- проведение практических работ;
- проведение контрольных работ для обучающихся заочной формы;
- выполнение заданий для самостоятельной работы для обучающихся очной формы;

#### 11.1.1. Типовые задания для практических работ

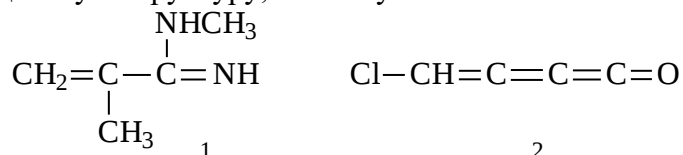
Типовые задания для практических работ приведены в методических указаниях по проведению практических занятий.

#### 11.1.2. Типовые задания для контрольной работы обучающихся заочной формы

##### Задание №1

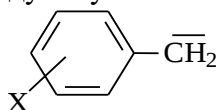
1. Для соединений 1,2:

- укажите виды сопряжения в данных структурах;
- изобразите стрелками направления смещения  $\pi$  (p) электронов;
- напишите предельные и мезомерные структуры;
- укажите предельную структуру, вносящую максимальный вклад в мезомерную.



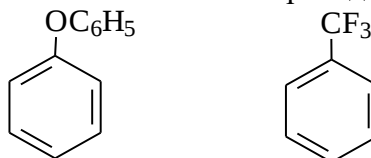
2. Проанализируйте частицу (2) с учетом индуктивного и мезомерного действия заместителя:

- оцените роль заместителей в стабилизации (дестабилизации) частицы;
- укажите предельные структуры, показывающие вклад мезомерного эффекта заместителя в стабилизацию (дестабилизацию) частицы;
- расположите заместители в ряду по уменьшению стабилизирующей способности.



X: p-NH<sub>2</sub>, m-OH, n-CH<sub>3</sub>, n-NO<sub>2</sub>

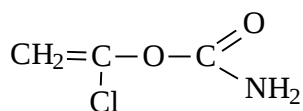
3. Определите знак эффектов заместителя и приведите предельные структуры.



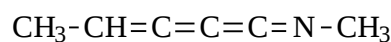
##### Задание №2

1. Для соединений 1,2:

- укажите виды сопряжения в данных структурах;
- изобразите стрелками направления смещения  $\pi$  (p) электронов;
- напишите предельные и мезомерные структуры;
- укажите предельную структуру, вносящую максимальный вклад в мезомерную.



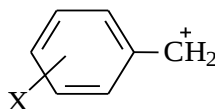
1



2

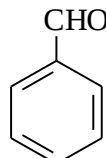
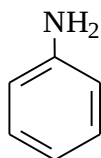
2. Проанализируйте частицу (2) с учетом индуктивного и мезомерного действия заместителя:

- оцените роль заместителей в стабилизации (дестабилизации) частицы;
- укажите предельные структуры, показывающие вклад мезомерного эффекта заместителя в стабилизацию (дестабилизацию) частицы;
- расположите заместители в ряду по уменьшению стабилизирующей способности.



X: n - C≡N, m - NO<sub>2</sub>, n - OCH<sub>3</sub>, n - CH<sub>3</sub>

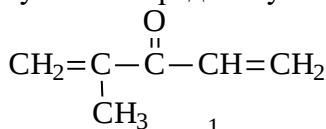
3. Определите знак эффектов заместителя и приведите предельные структуры.



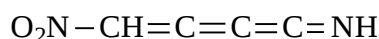
### Задание №3

1. Для соединений 1,2:

- укажите виды сопряжения в данных структурах;
- изобразите стрелками направления смещения π (ρ) электронов;
- напишите предельные и мезомерные структуры;
- укажите предельную структуру, вносящую максимальный вклад в мезомерную.



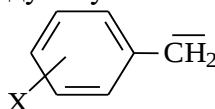
1



2

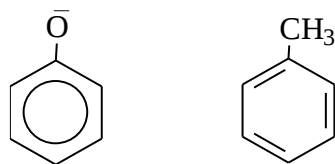
2. Проанализируйте частицу (2) с учетом индуктивного и мезомерного действия заместителя:

- оцените роль заместителей в стабилизации (дестабилизации) частицы;
- укажите предельные структуры, показывающие вклад мезомерного эффекта заместителя в стабилизацию (дестабилизацию) частицы;
- расположите заместители в ряду по уменьшению стабилизирующей способности.



X: m - OCH<sub>3</sub>, n - OH, n - C(=O)H, n - C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>

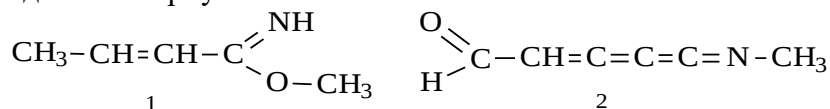
3. Определите знак эффектов заместителя и приведите предельные структуры.



#### Задание №4

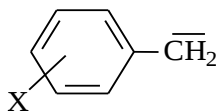
1. Для соединений 1,2:

- укажите виды сопряжения в данных структурах;
- изобразите стрелками направления смещения  $\pi$  (р) электронов;
- напишите предельные и мезомерные структуры;
- укажите предельную структуру, вносящую максимальный вклад в мезомерную.



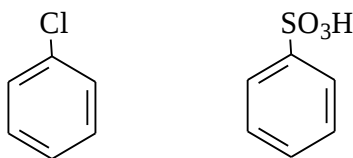
2. Проанализируйте частицу (2) с учетом индуктивного и мезомерного действия заместителя:

- оцените роль заместителей в стабилизации (дестабилизации) частицы;
- укажите предельные структуры, показывающие вклад мезомерного эффекта заместителя в стабилизацию (дестабилизацию) частицы;
- расположите заместители в ряду по уменьшению стабилизирующей способности.



X:  $n-\text{CH}_3$ ,  $n-\text{NO}_2$ ,  $m-\text{C}\equiv\text{N}$ ,  $n-\text{OCH}_3$

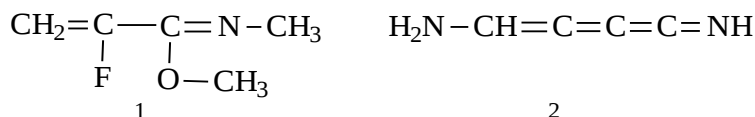
3. Определите знак эффектов заместителя и приведите предельные структуры.



#### Задание №5

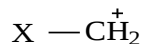
1. Для соединений 1,2:

- укажите виды сопряжения в данных структурах;
- изобразите стрелками направления смещения  $\pi$  (р) электронов;
- напишите предельные и мезомерные структуры;
- укажите предельную структуру, вносящую максимальный вклад в мезомерную.



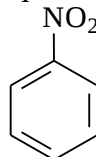
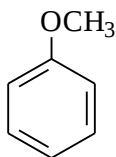
2. Проанализируйте частицу (2) с учетом индуктивного и мезомерного действия заместителя:

- оцените роль заместителей в стабилизации (дестабилизации) частицы;
- укажите предельные структуры, показывающие вклад мезомерного эффекта заместителя в стабилизацию (дестабилизацию) частицы;
- расположите заместители в ряду по уменьшению стабилизирующей способности.



X:  $\text{CH}_3$ ,  $\text{Cl}$ ,  $\text{NO}_2$ ,  $\text{COOH}$ ,  $\text{NH}_2$

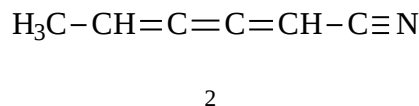
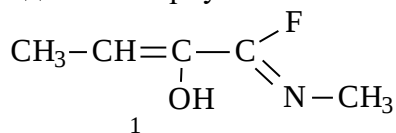
3. Определите знак эффектов заместителя и приведите предельные структуры.



#### Задание №6

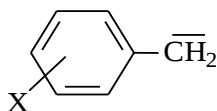
1. Для соединений 1,2:

- укажите виды сопряжения в данных структурах;
- изобразите стрелками направления смещения  $\pi$  (p) электронов;
- напишите предельные и мезомерные структуры;
- укажите предельную структуру, вносящую максимальный вклад в мезомерную.



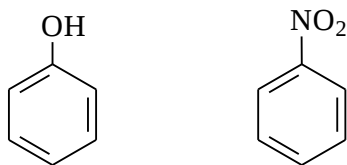
2. Проанализируйте частицу (2) с учетом индуктивного и мезомерного действия заместителя:

- оцените роль заместителей в стабилизации (дестабилизации) частицы;
- укажите предельные структуры, показывающие вклад мезомерного эффекта заместителя в стабилизацию (дестабилизацию) частицы;
- расположите заместители в ряду по уменьшению стабилизирующей способности.



X: m-OH, n-C≡N, n-CH<sub>3</sub>, n-NO<sub>2</sub>

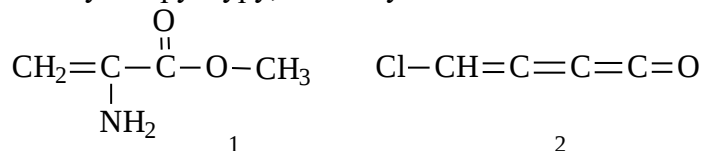
3. Определите знак эффектов заместителя и приведите предельные структуры.



#### Задание №7

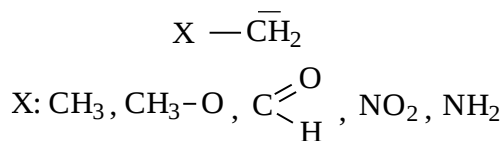
1. Для соединений 1,2:

- укажите виды сопряжения в данных структурах;
- изобразите стрелками направления смещения  $\pi$  (р) электронов;
- напишите предельные и мезомерные структуры;
- укажите предельную структуру, вносимую максимальный вклад в мезомерную.

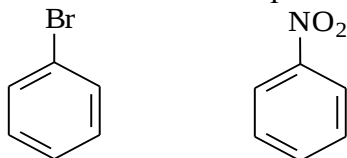


2. Проанализируйте частицу (2) с учетом индуктивного и мезомерного действия заместителя:

- оцените роль заместителей в стабилизации (дестабилизации) частицы;
- укажите предельные структуры, показывающие вклад мезомерного эффекта заместителя в стабилизацию (дестабилизацию) частицы;
- расположите заместители в ряду по уменьшению стабилизирующей способности.



3. Определите знак эффектов заместителя и приведите предельные структуры.

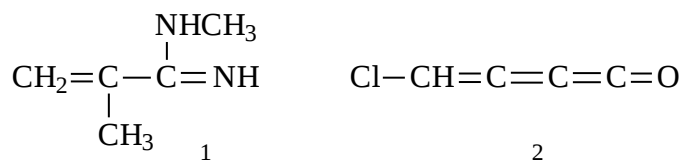


### 11.1.3. Типовые задания для самостоятельной работы обучающихся очной формы

#### Задание №1

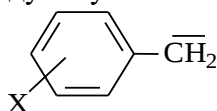
1. Для соединений 1,2:

- укажите виды сопряжения в данных структурах;
- изобразите стрелками направления смещения  $\pi$  (р) электронов;
- напишите предельные и мезомерные структуры;
- укажите предельную структуру, вносимую максимальный вклад в мезомерную.



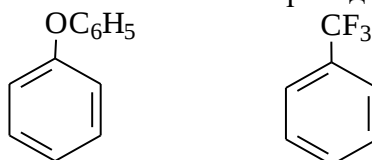
2. Проанализируйте частицу (2) с учетом индуктивного и мезомерного действия заместителя:

- оцените роль заместителей в стабилизации (дестабилизации) частицы;
- укажите предельные структуры, показывающие вклад мезомерного эффекта заместителя в стабилизацию (дестабилизацию) частицы;
- расположите заместители в ряду по уменьшению стабилизирующей способности.



X:  $\text{p-NH}_2$ ,  $\text{m-OH}$ ,  $\text{p-CH}_3$ ,  $\text{p-NO}_2$

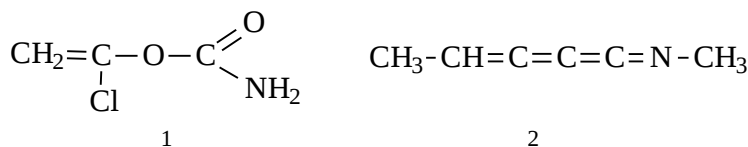
3. Определите знак эффектов заместителя и приведите предельные структуры.



Задание №2

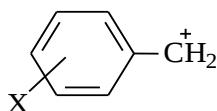
1. Для соединений 1,2:

- укажите виды сопряжения в данных структурах;
- изобразите стрелками направления смещения  $\pi$  (p) электронов;
- напишите предельные и мезомерные структуры;
- укажите предельную структуру, вносимую максимальный вклад в мезомерную.



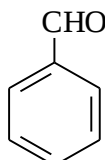
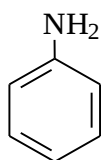
2. Проанализируйте частицу (2) с учетом индуктивного и мезомерного действия заместителя:

- оцените роль заместителей в стабилизации (дестабилизации) частицы;
- укажите предельные структуры, показывающие вклад мезомерного эффекта заместителя в стабилизацию (дестабилизацию) частицы;
- расположите заместители в ряду по уменьшению стабилизирующей способности.



X:  $\text{p-C}\equiv\text{N}$ ,  $\text{m-NO}_2$ ,  $\text{p-OCH}_3$ ,  $\text{p-CH}_3$

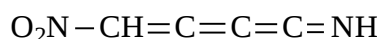
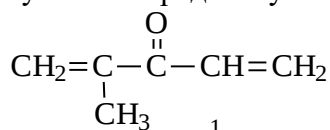
3. Определите знак эффектов заместителя и приведите предельные структуры.



### Задание №3

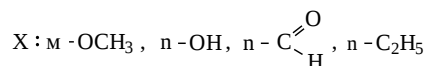
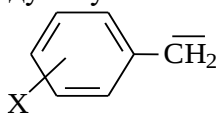
1. Для соединений 1,2:

- укажите виды сопряжения в данных структурах;
- изобразите стрелками направления смещения  $\pi$  (р) электронов;
- напишите предельные и мезомерные структуры;
- укажите предельную структуру, вносимую максимальный вклад в мезомерную.

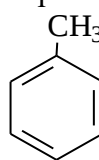
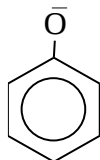


2. Проанализируйте частицу (2) с учетом индуктивного и мезомерного действия заместителя:

- оцените роль заместителей в стабилизации (дестабилизации) частицы;
- укажите предельные структуры, показывающие вклад мезомерного эффекта заместителя в стабилизацию (дестабилизацию) частицы;
- расположите заместители в ряду по уменьшению стабилизирующей способности.



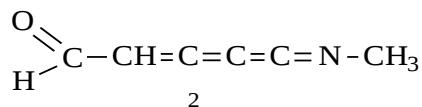
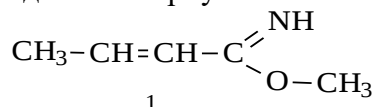
3. Определите знак эффектов заместителя и приведите предельные структуры.



### Задание №4

1. Для соединений 1,2:

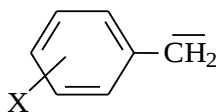
- укажите виды сопряжения в данных структурах;
- изобразите стрелками направления смещения  $\pi$  (р) электронов;
- напишите предельные и мезомерные структуры;
- укажите предельную структуру, вносимую максимальный вклад в мезомерную.



2. Проанализируйте частицу (2) с учетом индуктивного и мезомерного действия заместителя:

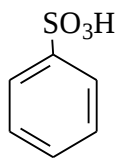
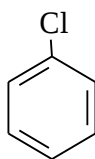
- оцените роль заместителей в стабилизации (дестабилизации) частицы;

- укажите предельные структуры, показывающие вклад мезомерного эффекта заместителя в стабилизацию (дестабилизацию) частицы;
- расположите заместители в ряду по уменьшению стабилизирующей способности.



X:  $n\text{-CH}_3$ ,  $n\text{-NO}_2$ ,  $m\text{-C}\equiv\text{N}$ ,  $n\text{-OCH}_3$

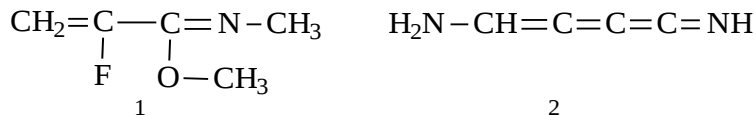
3. Определите знак эффектов заместителя и приведите предельные структуры.



#### Задание №5

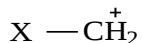
1. Для соединений 1,2:

- укажите виды сопряжения в данных структурах;
- изобразите стрелками направления смещения  $\pi$  (p) электронов;
- напишите предельные и мезомерные структуры;
- укажите предельную структуру, вносящую максимальный вклад в мезомерную.



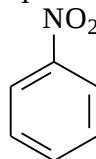
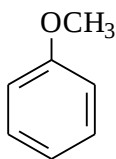
2. Проанализируйте частицу (2) с учетом индуктивного и мезомерного действия заместителя:

- оцените роль заместителей в стабилизации (дестабилизации) частицы;
- укажите предельные структуры, показывающие вклад мезомерного эффекта заместителя в стабилизацию (дестабилизацию) частицы;
- расположите заместители в ряду по уменьшению стабилизирующей способности.



X:  $\text{CH}_3$ , Cl,  $\text{NO}_2$ ,  $\text{COOH}$ ,  $\text{NH}_2$

3. Определите знак эффектов заместителя и приведите предельные структуры.

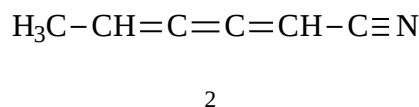
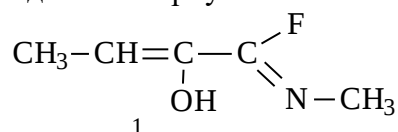


#### Задание №6

1. Для соединений 1,2:

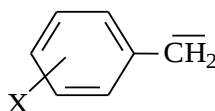
- укажите виды сопряжения в данных структурах;

- изобразите стрелками направления смещения  $\pi$  (p) электронов;
- напишите предельные и мезомерные структуры;
- укажите предельную структуру, вносимую максимальный вклад в мезомерную.



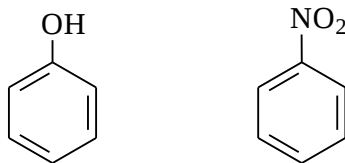
2. Проанализируйте частицу (2) с учетом индуктивного и мезомерного действия заместителя:

- оцените роль заместителей в стабилизации (дестабилизации) частицы;
- укажите предельные структуры, показывающие вклад мезомерного эффекта заместителя в стабилизацию (дестабилизацию) частицы;
- расположите заместители в ряду по уменьшению стабилизирующей способности.



X: m-OH, n-C≡N, n-CH<sub>3</sub>, n-NO<sub>2</sub>

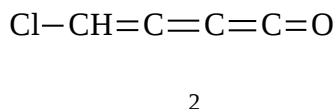
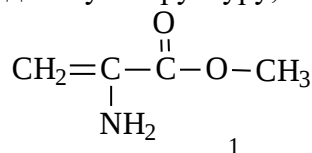
3. Определите знак эффектов заместителя и приведите предельные структуры.



Задание №7

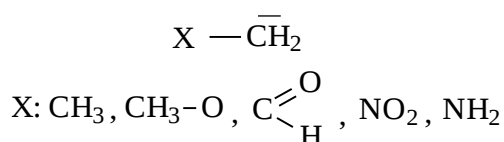
1. Для соединений 1,2:

- укажите виды сопряжения в данных структурах;
- изобразите стрелками направления смещения  $\pi$  (p) электронов;
- напишите предельные и мезомерные структуры;
- укажите предельную структуру, вносимую максимальный вклад в мезомерную.

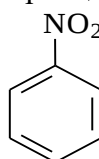
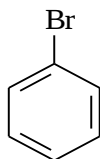


2. Проанализируйте частицу (2) с учетом индуктивного и мезомерного действия заместителя:

- оцените роль заместителей в стабилизации (дестабилизации) частицы;
- укажите предельные структуры, показывающие вклад мезомерного эффекта заместителя в стабилизацию (дестабилизацию) частицы;
- расположите заместители в ряду по уменьшению стабилизирующей способности.



3. Определите знак эффектов заместителя и приведите предельные структуры.



### 11.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта в ходе промежуточной аттестации по дисциплине

Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине -экзамен;по результатам накопительного рейтинга.

#### Перечень вопросов и заданий для подготовки к экзамену(ОПК-1, 2, 5; ИОПК-1-1, ИОПК-2-2, ИОПК-5.1):

1. Пространственные формы соединений углерода. Stereoisomerism. Types of isomerism. Structural requirements for the existence of geometric and optical stereoisomers. Give examples.

2. Geometric isomerism. Structural signs of existence of geometric isomers. Factors influencing the stability of stereoisomers. Geometric isomers of saturated and cyclic compounds. Differences in chemical and physical properties of geometric isomers.

3. Optical isomerism. Structural signs of existence of optical isomers. Optical activity and methods of its determination. Specific optical activity. Compounds having a center of chirality. D- and L-steric series. Racemates. Graphical methods of representation of optical isomers according to Fischer and Newman. Interconversion of optical isomers (configuration change). R, S-stereochemical nomenclature.

4. Optical isomers having several chiral centers (enantiomers, mesoforms, diastereomers). Stereoisomers having an axis and a plane of chirality.

5. Basics of conformational analysis. Conformations of aliphatic compounds. Conformers. Graphical methods of representation of conformations and their designations. Energetic barriers arising upon rotation of fragments of a molecule around a single bond. Factors influencing the stability of conformers.

6. Types of chemical bonds in organic compounds. Weak chemical interactions. Hydrogen bond. Nature of hydrogen bond. Localized and delocalized bonds within the framework of the orbital approach. Give examples.

7. Ions and ion pairs. Ionization of covalent bonds and dissociation of ion pairs. Role of the solvent in these processes. Specific and nonspecific solvation. Explain on the example of SN1 reaction.

8. Basic characteristics of covalent bonds: length, strength, polarity and polarizability. Localized and delocalized bonds. Features of cyclic delocalization (aromaticity, antiaromaticity).

9. Расчет молекулы этилена методом МОХ. Понятие о заселенности атомных и молекулярных орбиталей. Порядок связи.
10. Понятие о групповых орбиталях. Характеристика групповых орбиталей метила.
11. Механизмы передачи влияния заместителей в органических соединениях. Электронные эффекты заместителей (индукционный и мезомерный). Виды сопряжения ( $\pi$ - $\pi$ ,  $p$ - $\pi$ ,  $\sigma$ - $\pi$ ). Приведите примеры.
12. Методы качественной и количественной оценки влияния заместителей.
13. Описание  $\pi$ -электронного состояния 1,3-бутадиена в рамках метода МОХ (характеристика МО, заряды на атомах, порядки связей, энергия сопряжения).
14. Описание электронного состояния в рамках метода МОХ аллильного аниона (характеристика МО, заряды на атомах, порядки связей, энергия сопряжения).
15. Описание электронного состояния в рамках метода МОХ аллильного радикала.
16. Описание электронного состояния в рамках метода МОХ аллильного катиона.
17. Графические способы изображения распределения электронной плотности в молекулах (частицах). Понятие о сопряжении, резонансе, мезомерии.
18. Понятие о механизме химической реакции. Общие положения теории переходного состояния. Использование кинетического метода в исследовании механизмов реакций. Кинетический изотопный эффект. Приведите примеры анализа реакции.
19. Конкурирующие реакции. Взаимосвязь конкурирующих реакций. Переходные состояния и интермедиаты. Постулат Хэммонда. Поясните на примере замещение-элиминирование.
20. Реагирующие частицы и их стабилизация (карбокатионы, карбоанионы, радикалы, карбены и др.). Реакции, протекающие с участием этих частиц ( $S_N1$  и  $AdE$ -процессы).