

ТМО /бак/ТОХИП - Б.И.В.Д.В.2.1 - 13/01/2021
МНОБРНАУКИ РОССИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«НИЖЕГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ ИМ. Р.Е. АЛЕКСЕЕВА»
(НГТУ)

ДЗЕРЖИНСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

Кафедра «Химические и пищевые технологии»

УТВЕРЖДАЮ:
Директор института

А.М. Петровский
«13» января 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование дисциплины
«Органическая химия и биохимия»

Направление подготовки
15.03.02 Технологические машины и оборудование

Профиль подготовки
«Технологическое оборудование химических и нефтехимических
производств»

Уровень образования

бакалавриат

Форма обучения

Очная

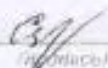
Дзержинск

2021

Составители рабочей программы дистанцины

Сажина Е.Н., к.х.н., доцент

(должность, ученая степень, звание)


(подпись)

Е.Н.Сажина
(Ф.И.О.)

Рабочая программа принята на заседании кафедры «Химические и пищевые технологии»

«12» 01 2021 г.

Протокол заседания № 5а

Заведующий кафедрой

«12» 01 2021 г.


(подпись)

О.А. Казанцев

(Ф.И.О.)

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий выпускающей кафедрой

«Технологическое оборудование химических и пищевых производств»

(наименование кафедры)


(подпись)

В.А. Диков

(расшифровка подписи)

Декан инженерно-технологического
факультета


(подпись)

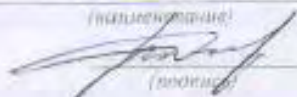
Г.В. Пастухова

(расшифровка подписи)

Председатель методической комиссии по профилю подготовки

«Технологическое оборудование химических и нефтехимических производств»

(наименование)


(подпись)

В.А. Диков

(расшифровка подписи)

Заместитель начальника ОУМБО


(подпись)

Е.Г. Воробьева-Дурнакина

(расшифровка подписи)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

СОДЕРЖАНИЕ

| | |
|---|----|
| 1. Наименование дисциплины | 4 |
| 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине | 4 |
| 3. Место дисциплины в структуре образовательной программы бакалавриата..... | 5 |
| 4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся..... | 6 |
| 5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам), с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и видов учебных занятий..... | 7 |
| 6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине | 13 |
| 7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине | 17 |
| 8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины..... | 32 |
| 9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины..... | 33 |
| 10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплин..... | 35 |
| 11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)..... | 36 |
| 12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине..... | 36 |

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

1. Наименование дисциплины

Б1.В.ДВ.2.1 «Органическая химия и биохимия» – это дисциплина по направлению подготовки **15.03.02 Технологические машины и оборудование** уровень – **бакалавриат**.

1.1. Объектами профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу бакалавриата, являются производственные технологические процессы, их разработки и освоение новых технологий.

1.2. Профильными для данной дисциплины являются виды профессиональной деятельности: производственно-технологическая; проектно-конструкторская

1.3. Данная дисциплина готовит к решению следующих задач профессиональной деятельности: разработка мероприятий по комплексному использованию сырья, замене дефицитных материалов и изыскание способов утилизации отходов производства; оптимизация проектных решений с учетом природоохранных и энергосберегающих технологий.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями выпускников).

2.1. Учебная дисциплина обеспечивает:

- формирование **части** компетенций **ПСК-8** - умение использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять базовые законы химии, термодинамики, экологии при расчете технологических систем

Признаки и уровни освоения компетенций приведены в табл. 2.1.

Таблица 2.1 – Требования к результатам освоения содержания дисциплины

| Код и содержание компетенции | Формулировка дисциплинарной части компетенции | Уровень формирования компетенции, место дисциплины |
|---|--|--|
| ПСК-8 Умение использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять базовые законы химии, термодинамики, экологии при расчете технологических систем | Умение использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять базовые законы органической химии при расчете технологических систем | Уровень — углубленный Формируется частично в составе дисциплин (табл 3.1) Итоговый контроль сформированности компетенции осуществляется при подготовке и защите ВКР |

2.2. В результате изучения дисциплины бакалавр должен овладеть следующими знаниями, умениями и навыками в рамках формируемых компетенций

Таблица 2.2 - Планируемые результаты обучения

| Уровень освоения компетенции | Описание признаков проявления компетенции | Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенции) | | |
|------------------------------|--|---|---|---|
| | | Знать | Уметь | Владеть |
| Компетенция ПСК-8 | | | | |
| Углубленный | Умение использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять базовые законы органической химии при расчете технологических систем | Основные химические положения, законы, классификацию и свойства органических веществ и их соединений, необходимые для применения в конкретной предметной области. | Планировать и проводить химические эксперименты, проводить обработку их результатов; использовать основные элементарные методы химических исследований органических веществ и соединений; применять полученные знания в данной области для проектирования изделий и технологических процессов | Инструментарием для решения химических задач в своей предметной области; Информацией о назначении и областях применения органических веществ и их соединений |

При наличии лиц с ограниченными возможностями здоровья устанавливается особый порядок освоения дисциплины, предусматривающий возможность достижения ими планируемых результатов обучения с учетом состояния здоровья и имеющихся заболеваний.

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы бакалавриата

3.1. Дисциплина (модуль) реализуется в рамках: дисциплина по выбору вариативной части **Блока 1 Б1.В.ДВ.2.1**

3.2. Дисциплина (модуль) изучается на 1 **курсе во** 2 **семестре.**

3.3. Требования к входным знаниям, умениям и владениям студентов:

Для освоения дисциплины **Б1.В.ДВ.2.1 «Органическая химия и биохимия»** студент должен:

Знать: Основы общей и неорганической химии, классификацию простейших органических соединений, основные законы органической химии;

Уметь: использовать основные понятия и законы органической химии, основные количественные соотношения для решения заданий изучаемой дисциплины.

Владеть: навыками идентификации органических веществ

Этапы формирования компетенций и ожидаемые результаты обучения, определяющие уровень сформированности компетенций, указаны в табл. 3.1, 3.2.

Таблица 3.1 – Дисциплины, участвующие в формировании компетенций **ПСК-8** вместе с дисциплиной **Б1.В.ДВ.2.1 «Органическая химия и биохимия»**

| Код компетенции | Названия учебных дисциплин, модулей, практик участвующих в формировании компетенций, вместе с данной дисциплиной | Курсы /семестры обучения | | | | | | | |
|-----------------|--|--------------------------|---|--------|---|--------|---|--------|---|
| | | 1 курс | | 2 курс | | 3 курс | | 4 курс | |
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| ПСК-8 | Семестры | | | | | | | | |
| | Органическая химия и биохимия | | | | | | | | |
| | Химия нефти и нефтепродуктов | | | | | | | | |
| | Преддипломная практика | | | | | | | | |
| | Подготовка к процедуре защиты и процедура защиты | | | | | | | | |

Таблица 3.2 –Этапы формирования компетенций вместе с дисциплиной **Б1.В.ДВ.2.1 «Органическая химия и биохимия»**

| Код компетенции | Наименование компетенции (дисциплинарной части компетенции) | Наименования дисциплин | | |
|-----------------|--|------------------------------------|---|--|
| | | Начальный этап (пороговый уровень) | Основной этап (углубленный уровень) | Завершающий этап (продвинутый уровень) |
| ПСК-8 | Умение использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять базовые законы органической химии при расчете технологических систем | | 1.Органическая химия и биохимия 2.Химия нефти и нефтепродуктов | 3. Преддипломная практика 4. Подготовка к процедуре защиты и процедура защиты |

4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Объем дисциплины (общая трудоемкость) составляет 2 зачетных единицы (з.е), что соответствует 72 академическим часам, в том числе контактная работа обучающихся с преподавателем 38 часов, самостоятельная работа обучающихся 34 часа.

В табл. 4.1 представлена структура дисциплины.

Таблица 4.1 - Структура дисциплины

| Вид учебной работы | Всего часов | Семестры | |
|--|--------------|----------|--------------|
| | | 1 | 2 |
| 1. Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего), в том числе: | 38 | | 38 |
| 1.1. Аудиторные занятия (всего), в том числе: | 34 | | 34 |
| - лекции (Л) | 17 | | 17 |
| - лабораторные работы (ЛР) | 9 | | 9 |
| - практические занятия (ПЗ) | 8 | | 8 |
| 1.2. Внеаудиторные занятия (всего), в том числе: | 4 | | 4 |
| - групповые консультации по дисциплине | 4 | | 4 |
| 2. Самостоятельная работа студента (СРС) (всего) | 34 | | 34 |
| Вид промежуточной аттестации: зачет | зачет | | зачет |
| Общая трудоемкость, часы/зачетные единицы | 72/2 | | 72/2 |

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

5.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Распределение учебной нагрузки по разделам дисциплины приведено в табл. 5.1.

Тематическое содержание разделов дисциплины с перечислением содержащихся в них дидактических единиц приведено в табл. 5.2.

Темы практических занятий приведены в табл.5.3

Темы лабораторных работ приведены в таблице 5.4.

Виды самостоятельной работы приведены в табл. 5.5.

Таблица 5.1 - Распределение учебной нагрузки по разделам дисциплины

| Номер раздела | Наименование раздела дисциплины | Виды занятий и их трудоемкость, часы | | | | | | Формируемые компетенции ОК, ОПК, ПК, ПСК |
|---------------|---|--------------------------------------|--------|----------------------|---------------------|---------------------------------|-----|--|
| | | Всего часов | Лекции | Практические занятия | Лабораторные работы | Внеаудиторная контактная работа | СРС | |
| 1 | Основы строения органических соединений | 15 | 4 | 1 | 4 | 1 | 5 | ПСК-8 |
| 2 | Алифатические углеводороды | 20 | 4 | 4 | - | - | 12 | ПСК-8 |
| 3 | Циклические углеводороды. Аромати- | 7 | 2 | 1 | - | 1 | 3 | ПСК-8 |

| | | | | | | | | |
|--------------|-------------------------------|-----------|-----------|----------|----------|----------|-----------|-------|
| | ческие углеводороды. | | | | | | | |
| 4 | Гомофункциональные соединения | 21 | 5 | 2 | 5 | 1 | 8 | ПСК-8 |
| 5 | Азотсодержащие соединения | 9 | 2 | - | - | 1 | 6 | ПСК-8 |
| Итого | | 72 | 17 | 8 | 9 | 4 | 34 | |

Таблица 5.2 - Содержание разделов дисциплины (по лекциям)

| № раздела | Наименование раздела | Код компетенции | Содержание темы (наименование темы, перечисление дидактических единиц) | Трудоемкость (час.) | Технология оценивания |
|-----------|---|-----------------|---|---------------------|-----------------------|
| 1 | Основы строения органических соединений | ПСК-8 | Тема 1.1. Классификация, номенклатура органических соединений. Электронная структура атома углерода в органических соединениях. Взаимное влияние атомов в молекуле. Индукционный и мезомерный эффекты. | 2 | Выполнение тестов |
| | | | Тема 1.2. Методы очистки и идентификации органических соединений | 2 | |
| 2 | Алифатические углеводороды | ПСК-8 | Тема 2.1. Алканы Строение. Структурная изомерия. Физические свойства. Способы получения. Общая характеристика органических реакций. Химические свойства алканов. | 1 | Выполнение тестов |
| | | | Тема 2.2. Алкены Строение, получение. Физические и химические свойства. Строение этилена. | 1 | |
| | | | Тема 2.3. Алкадиены Типы диеновых углеводородов. Строение бутадиена-1,3. Химические свойства. | 1 | |
| | | | Тема 2.4. Алкины Строение алкинов. Способы получения. Физические свойства. Химические свойства. | 1 | |

| № раздела | Наименование раздела | Код компетенции | Содержание темы (наименование темы, перечисление дидактических единиц) | Трудоёмкость (час.) | Технология оценивания |
|--------------|---|-----------------|--|---------------------|-----------------------|
| 3 | Циклические углеводороды. Ароматические углеводороды. | ПСК-8 | Тема 3.1. Строение бензола. Ароматичность. Способы получения. Химические свойства. Правила замещения в производных бензола.. | 2 | Выполнение тестов |
| 4 | Гомофункциональные соединения | ПСК-8 | Тема 4.1 Кислородсодержащие соединения Спирты и фенолы. Методы получения. Физические., химические свойства | 2 | Выполнение тестов |
| | | | Тема 4.2. Альдегиды и кетоны. Способы получения. Строение карбонильной группы. Химические свойства. Реакции нуклеофильного присоединения. Реакции с участием углеводородного радикала | 2 | |
| | | | Тема 4.3. Монокарбоновые кислоты и их производные. Способы получения. Строение карбоксильной группы. Химические свойства Кислотные свойства. | 1 | |
| 5 | Азотсодержащие соединения | ПСК-8 | Тема 5.1 Амины. Способы получения. Молекулярная структура. Химические свойства. | 1 | Выполнение тестов |
| | | | Тема 5.2. Ароматические диазо-, азосоединения. Способы получения. Химические свойства. | 1 | |
| Итого | | | | 17 | |

Таблица 5.3 – Темы практических занятий

| № раздела | Наименование раздела | Код компетенции | Темы практических занятий | Трудоемкость (час.) | Технология оценивания |
|--------------|--|-----------------|---|---------------------|--|
| 1 | Основы строения органических соединений | ПСК-8 | Тема 1.1. Классификация, номенклатура органических соединений | 1 | Выполнение индивидуальных домашних заданий |
| 2 | Алифатические углеводороды | ПСК-8 | Тема 2.1. Алканы | 1 | Выполнение индивидуальных домашних заданий |
| | | ПСК-8 | Тема 2.2. Алкены | 1 | Выполнение индивидуальных домашних заданий |
| | | ПСК-8 | Тема 2.3. Алкадиены | 1 | Выполнение индивидуальных домашних заданий |
| | | ПСК-8 | Тема 2.4. Алкины | 1 | Выполнение индивидуальных домашних заданий |
| 3 | Циклические углеводороды. Ароматические углеводороды | ПСК-8 | Тема 3.1. Строение бензола. | 1 | Выполнение индивидуальных домашних заданий |
| 4 | Гомофункциональные соединения | ПСК-8 | Тема 4.1 Кислородсодержащие соединения (спирты и фенолы) | 1 | Выполнение индивидуальных домашних заданий |
| | | ПСК-8 | Тема 4.2 Кислородсодержащие соединения (альдегиды и кетоны) | 0,5 | Выполнение индивидуальных домашних заданий |
| | | ПСК-8 | Тема 4.3 Кислородсодержащие соединения (монокарбоновые кислоты и их производные) | 0,5 | Выполнение индивидуальных домашних заданий |
| Итого | | | | 8 | |

Таблица 5.4 - Темы лабораторных работ

| № раздела | Наименование раздела | Код компетенции | Темы лабораторных занятий | Трудоемкость (час.) | Технология оценивания |
|--------------|---|-----------------|---|---------------------|-------------------------------|
| 1. | Основы строения органических соединений | ПСК-8 | Методы идентификации жидких органических веществ | 2 | Отчеты по лабораторной работе |
| 1. | Основы строения органических соединений | ПСК-8 | Идентификация твердых органических веществ методом ТСХ | 2 | Отчеты по лабораторной работе |
| 4. | Гомофункциональные соединения | ПСК-8 | Характерные реакции на углеводороды, кислородсодержащие соединения (спирты, фенолы) | 2 | Отчеты по лабораторной работе |
| 4. | Гомофункциональные соединения | ПСК-8 | Характерные реакции на углеводороды, кислородсодержащие соединения (карбоновые кислоты) | 3 | Отчеты по лабораторной работе |
| Итого | | | | 9 | |

Таблица 5.5 - Самостоятельная работа студентов

| № раздела | Наименование темы | Код компетенции | Виды самостоятельной работы | Трудоемкость (час.) | Технология оценивания |
|-----------|---|-----------------|---|---------------------|--|
| 1 | Тема 1.1. Классификация, номенклатура органических соединений | ПСК-8 | -Изучение основной и дополнительной литературы, рекомендованной по курсу -Составление конспекта по рекомендованной литературе -Выполнение индивидуального домашнего задания | 3 | Выполнение индивидуального домашнего задания |
| | Тема 1.2. Методы очистки и идентификации органических соединений | ПСК-8 | -Изучение основной и дополнительной литературы, рекомендованной по курсу -Составление конспекта по рекомендованной литературе -Выполнение индивидуального домашнего задания -Оформление отчетов по | 2 | Выполнение индивидуального домашнего задания Отчет по лабораторной работе |

| № раздела | Наименование темы | Код компетенции | Виды самостоятельной работы | Трудоемкость (час.) | Технология оценивания |
|-----------|---|-----------------|--|---------------------|--|
| | | | лабораторным работам | | |
| 2. | Тема 2.1. Алканы | ПСК-8 | -Изучение основной и дополнительной литературы, рекомендованной по курсу -Составление конспекта по рекомендованной литературе -Выполнение индивидуального домашнего задания | 3 | Выполнение индивидуального домашнего задания |
| | Тема 2.2. Алкены | ПСК-8 | -Изучение основной и дополнительной литературы, рекомендованной по курсу -Составление конспекта по рекомендованной литературе -Выполнение индивидуального домашнего задания | 3 | Выполнение индивидуального домашнего задания |
| | Тема 2.3. Алкадиены | ПСК-8 | -Изучение основной и дополнительной литературы, рекомендованной по курсу -Составление конспекта по рекомендованной литературе -Выполнение индивидуального домашнего задания | 3 | Выполнение индивидуального домашнего задания |
| | Тема 2.4. Алкины | ПСК-8 | -Изучение основной и дополнительной литературы, рекомендованной по курсу -Составление конспекта по рекомендованной литературе -Выполнение индивидуального домашнего задания | 3 | Выполнение индивидуального домашнего задания |
| 3 | Тема 3.1. Строение бензола. | ПСК-8 | -Изучение основной и дополнительной литературы, рекомендованной по курсу -Составление конспекта по рекомендованной литературе -Выполнение индивидуального домашнего задания | 3 | Выполнение теста |
| 4 | Тема 4.1 Кислородсодержащие соединения | ПСК-8 | -Изучение основной и дополнительной литературы, рекомендованной по курсу -Составление конспекта по рекомендованной литературе -Выполнение индивидуального домашнего задания -Оформление отчета по лабораторной работе | 3 | Выполнение индивидуального домашнего задания Отчет по лабораторной работе |

| № раздела | Наименование темы | Код компетенции | Виды самостоятельной работы | Трудоемкость (час.) | Технология оценивания |
|---------------|---|-----------------|--|---------------------|--|
| | Тема 4.2. Альдегиды и кетоны | ПСК-8 | -Изучение основной и дополнительной литературы, рекомендованной по курсу -Составление конспекта по рекомендованной литературе -Выполнение индивидуального домашнего задания | 3 | Выполнение индивидуального домашнего задания |
| | Тема 4.3. Монокарбоновые кислоты и их производные. | ПСК-8 | -Изучение основной и дополнительной литературы, рекомендованной по курсу -Составление конспекта по рекомендованной литературе -Выполнение индивидуального домашнего задания -Оформление отчета по лабораторной работе | 2 | Выполнение индивидуального домашнего задания Отчет по лабораторной работе |
| 5 | Тема 5.1 Амины | ПСК-8 | -Изучение основной и дополнительной литературы, рекомендованной по курсу -Составление конспекта по рекомендованной литературе -Выполнение индивидуального домашнего задания | 3 | Выполнение индивидуального домашнего задания |
| | Тема 5.2. Ароматические диазо-, азосоединения | ПСК-8 | -Изучение основной и дополнительной литературы, рекомендованной по курсу -Составление конспекта по рекомендованной литературе -Выполнение индивидуального домашнего задания | 3 | Выполнение индивидуального домашнего задания |
| Итого: | | | | 34 | |

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

6.1. Темы и содержание учебных занятий в форме самостоятельной работы представлены в табл. 6.1.

Таблица 6.1. - Темы и содержание учебных занятий в форме самостоятельной работы

| Раздел | Тема | Содержание занятий | Трудоемкость, часов |
|--------|---|--|---------------------|
| 1. | Тема 1.1 Классификация, номенклатура органических соединений | 1. Чтение основного учебника: Петров А.А. «Органическая химия», Введение 2. Работа с конспектом по рекомендованной литературе 3. Выполнение индивидуального домашнего задания по методическому указанию (9) | 3 |
| | Тема 1.2. Методы очистки и идентификации органических соединений | 1. Чтение основного учебника Петров А.А. «Органическая химия», Введение 2. Работа с конспектом по рекомендованной литературе. 3. Выполнение индивидуального домашнего задания по методическому указанию (2) 4. Оформление отчета по лабораторной работе по методическому указанию (2) | 2 |
| 2 | Тема 2.1. Алканы | 1. Чтение основного учебника Петров А.А. «Органическая химия», Часть 1, глава 1, параграф 1 2. Чтение основного учебника Артеменко А.И.. «Органическая химия», Часть 1, глава 11. 3. Чтение дополнительной литературы: Нейланд О.Я. «Органическая химия», Часть 1, глава 1 4. Работа с конспектом по рекомендованной литературе. 3. Выполнение индивидуального домашнего задания по методическому указанию (9) | 3 |
| | Тема 2.2 Алкены | 1. Чтение основного учебника: Петров А.А. «Органическая химия», Часть 1, глава 1, параграф 2. 2. Чтение основного учебника Артеменко А.И.. «Органическая химия», Часть 1, глава 1.2. 3. Чтение дополнительной литературы: Нейланд О.Я. «Органическая химия», Часть 1, глава II 4. Работа с конспектом по рекомендованной литературе. 5. Выполнение индивидуального домашнего задания по методическому указанию (9) | 3 |

| Раздел | Тема | Содержание занятий | Трудоемкость, часов |
|--------|---|---|---------------------|
| | Тема 2.3. Алкадиены | 1. Чтение основного учебника: Петров А.А. «Органическая химия», Часть 1, глава 1, параграф 3. 2. Чтение основного учебника Артеменко А.И.. «Органическая химия», Часть 1, глава 1.3 3. Чтение дополнительной литературы: Нейланд О.Я. «Органическая химия», Часть 1, глава III. 4. Работа с конспектом по рекомендованной литературе. 5. Выполнение индивидуального домашнего задания по методическому указанию(9) | 3 |
| | Тема 2.4. Алкины | 1. Чтение основного учебника: Петров А.А. «Органическая химия», Часть 1, глава 1, параграф 4. 2. Чтение основного учебника Артеменко А.И.. «Органическая химия», Часть 1, глава 1.4. 3. Чтение дополнительной литературы: Нейланд О.Я. «Органическая химия», Часть 1, глава IV. 4. Работа с конспектом по рекомендованной литературе. 5. Выполнение индивидуального домашнего задания по методическому указанию (9) | 3 |
| 3 | Тема 3.1. Строение бензола. | 1. Чтение основного учебника: Петров А.А. «Органическая химия», Часть 2, глава 16. 2. Чтение основного учебника Артеменко А.И.. «Органическая химия», Часть 2, глава 8.1. 3. Работа с конспектом по рекомендованной литературе. 4. Выполнение индивидуального домашнего задания по методическому указанию (4) | 3 |
| 4 | Тема 4.1 Кислородсодержащие соединения | 1. Чтение основного учебника: Петров А.А. «Органическая химия», Часть 1, глава 3. 2. Чтение основного учебника Артеменко А.И.. «Органическая химия», Часть 1, глава 3.1. 3. Работа с конспектом по рекомендованной литературе. 4. Выполнение индивидуального домашнего задания по методическому указанию (9) 5. Оформление отчета по лабораторной работе по методическому указанию (6) | 3 |

| Раздел | Тема | Содержание занятий | Трудоемкость, часов |
|--------|---|---|---------------------|
| | Тема 4.2. Альдегиды и кетоны | 1. Чтение основного учебника Петров А.А. «Органическая химия», Часть 1, глава 5. 2. Чтение основного учебника Артеменко А.И. «Органическая химия», Часть 1, глава 3.2. 3. Работа с конспектом по рекомендованной литературе. 4. Выполнение индивидуального домашнего задания по методическому указанию (9) | 3 |
| | Тема 4.3. Монокарбоновые кислоты и их производные. | 1. Чтение основного учебника Петров А.А. «Органическая химия», Часть 1, глава 6. 2. Чтение основного учебника Артеменко А.И. «Органическая химия», Часть 1, глава 3,3. 3. Чтение дополнительной литературы: Нейланд О.Я. «Органическая химия», Часть 2, глава XXXI 4. Работа с конспектом по рекомендованной литературе. 5. Выполнение индивидуального домашнего задания по методическому указанию (9) 6. Оформление отчета по лабораторной работе по методическому указанию (6) | 2 |
| 5 | Тема 5.1 Амины | 1. Чтение основного учебника: Петров А.А. «Органическая химия», Часть 1, глава 8, параграф 2. 2. Чтение основного учебника Артеменко А.И. «Органическая химия», Часть 1, глава 4.2.2. 3. Чтение дополнительной литературы: Нейланд О.Я. «Органическая химия», Часть 2, глава XXXI11 4. Работа с конспектом по рекомендованной литературе. 5. Выполнение индивидуального домашнего задания по методическому указанию (9) | 3 |
| | Тема 5.2. Ароматические диазо-, азосоединения | 1. Чтение основного учебника: Петров А.А. «Органическая химия», Часть 2, глава 23. 2. Чтение основного учебника Артеменко А.И. «Органическая химия», Часть 2, глава 8.3.6. 3. Чтение дополнительной литературы: Нейланд О.Я. «Органическая химия», Часть 2, глава XXV, глава XXVI. 4. Работа с конспектом по рекомендованной литературе. 5. Выполнение индивидуального домашнего задания по методическому указанию (4) | 3 |

6.2. Список литературы для самостоятельной работы

Список литературы для самостоятельной работы представлен в табл. 6.2.

Таблица 6.2

| № п/п | Наименование источника |
|-------|--|
| 1 | Петров А.А. Органическая химия, Учебник для вузов-М.: Высшая школа, 1981 – 592 с. |
| 2 | Артеменко А.И. Органическая химия: учебник для вузов – М.: Высшая школа, 2003 -605 с. |
| 3 | Нейланд О.Я. Органическая химия, Учебник для хим.вузов, 1990 – 751 с. |
| 4 | Хаханина Т.И., Органическая химия, Учебное пособие для вузов, М.: Юрайт, 2010 – 396 с. |

6.3. Методическое сопровождение самостоятельной работы

Самостоятельная работа по дисциплине регламентируется следующими разработками:

1. Номенклатура органических соединений / НГТУ: Сост.: Г.И. Васянина, И.Ю. Шебелова. Н. Новгород, 2004.- 22 с
2. Методы индентификации органических соединений / НГТУ: Сост.: И.Ю. Шебелова, Г.И. Васянина. Н. Новгород, 2002.- 19 с.
3. Реакции замещения в аренах / НГТУ: Сост. Г.И. Васянина, И.Ю. Шебелова, Л.И. Бажан. Н. Новгород, 2006.- 40 с.
4. Теория ароматического состояния / НГТУ:Сост.: И.Ю. Шебелова, Г.И. Васянина, Л.И. Бажан, И.И. Гринвальд. Н.Новгород, 2009.- 41 с.
5. Реакции электрофильного присоединения к алкенам / НГТУ им. Р.Е. Алексеева: Сост. И.Ю. Шебелова, Г.И. Васянина. Н. Новгород, 2010.- 22 с.
6. Качественный анализ органических соединений по функциональным группам / НГТУ: Сост.: И.Ю. Шебелова, Г.И. Васянина, Л.И. Бажан. Н.Новгород, 2009.- 43 с.
7. Электрофильное присоединение к диенам / НГТУ, Сост.:И.Ю. Шебелова, Г.И. Васянина, 2011.- 20 с.
8. Планирование и проведение многостадийного синтеза / НГТУ им. Р.Е. Алексеева: Сост.: Г.И. Васянина, И.Ю. Шебелова. Н. Новгород, 2008.-22 с
9. Основные разделы органической химии / НГТУ; Сост.: Г.И. Васянина, И.Ю. Шебелова, 2012.- 30 с.
10. 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.ntnu.ru/RUS/otd_sl/ymy/metod_dokym_obraz/met_rekom_organiz_samoct_rab.pdf?20

7. Фонд оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Этапы формирования компетенций (с указанием дисциплин, формирующих компетенции совместно с дисциплиной «**Органическая химия и биохимия**») отражены в разделе 3 (табл. 3.1 и 3.2)

Зная этапы формирования компетенций и место дисциплины «**Органическая химия и биохимия**» в этой ценностной цепочке создаем систему оценки уровней сформированности компетенций и результатов обучения по данной дисциплине. Для этого планируем результаты обучения (знать, уметь и владеть) оцениваем, применив определенные критерии оценки, для чего формируем шкалу и процедуры оценивания (табл. 7.1).

Для каждого результата обучения выделяем 4 критерия, соответствующих степени сформированности данной компетенции (или ее части).

Эталонный планируемый результат соответствует критерию 4 (точность, правильность, соответствие).

Критерии 1-3 – показатели «отклонений от «эталона»».

Критерий 2 – минимальный приемлемый уровень сформированности компетенции (или ее части).

Таблица 7.1. – Шкалы оценивания на этапе промежуточной аттестации по дисциплине

| № пп | Наименование этапа | Технология оценивания | Шкала (уровень) оценивания (j – уровень оценивания) | | | | Этапы контроля |
|------|-------------------------------|---|---|--------------------------|--|-------------------------------|----------------|
| | | | ниже порогового К ₁ | Пороговый К ₂ | Углубленный К ₃ | Продвинутый К ₄ | |
| 1 | Усвоение материала дисциплины | Знаниевая компонента | Отсутствие усвоения | Не полное усвоение | Хорошее усвоение | Отличное усвоение | Зачет |
| | | Деятельностная компонента (Задачи, задания) | Отсутствие решения | Решение с ошибками | Правильное решение с отдельными недочетами | Правильное решение без ошибок | |

Критерии для определения уровня сформированности компетенций в рамках дисциплины при промежуточной аттестации: **зачет**

Знаниевый компонент (знания) включает в себя планирование знаний на следующих уровнях:

- уровень знакомства с теоретическими основами - **З₁**;
- уровень воспроизведения - **З₂**;
- уровень извлечения новых знаний - **З₃**.

Деятельностный компонент (умения и навыки) планируется на следующих уровнях:

- умение решать типовые задачи с выбором известного метода, способа - **У₁**;
- умение решать задачи путем комбинации известных методов, способов - **У₂**;
- умение решать нестандартные задачи - **У₃**.

7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания (табл. 7.2)

Таблица 7.2 – Показатели достижений заданного уровня освоения компетенций в зависимости от этапа формирования

| Планируемые результаты обучения по дисциплине | Критерии оценивания результатов обучения | | | | Процедуры оценивания |
|---|---|---|--|---|---|
| | 1. Отсутствие усвоения | 2. Неполное усвоение | 3. Хорошее усвоение | 4. Отличное усвоение | |
| Знать Код_компетенции ПСК-8 | | | | | |
| З₁: Знать классификацию, номенклатуру органических соединений; методы очистки и идентификации органических веществ | Не знает классификацию органических соединений, не разбирается в номенклатуре органических соединений | Затрудняется в четких формулировках теоретических основ органической химии, дает не четкие ответы по классификации и номенклатуре органических соединений | Знает теоретические основы органической химии, классификацию, номенклатуру органических соединений, методы идентификации органических веществ, но не все положения формулирует четко | Знает теоретические основы органической химии, классификацию, номенклатуру органических соединений, методы идентификации органических веществ, дает четкие, взвешенные ответы на поставленные вопросы | Тестирование, выполнение индивидуальных заданий, участие в обсуждении проблемных вопросов |
| З₂: Знать основные углеводороды и их производные; го-мофункциональ-ные соединения; азотсодержащие органические соединения | Не знает, не может привести примеры углеводородов и их производных, не знает предельные и непредельные углеводороды, одно- и многоосновные карбоновые кислоты, азотсодержащие органические соединения | Знает, но не уверенно приводит примеры углеводородов и их производных, предельных и непредельных углеводородов, одно- и многоосновных карбоновых кислот, азотсодержащих органических соединений, не дает четких ответов на поставленные вопросы | Знает, приводит примеры углеводородов и их производных, предельных и непредельных углеводородов, одно- и многоосновных карбоновых кислот, азотсодержащих органических соединений, но иногда затрудняется в ответе и тратит лишнее время на обдумывание | Знает, приводит примеры углеводородов и их производных, предельных и непредельных углеводородов, одно- и многоосновных карбоновых кислот, азотсодержащих органических соединений, четко и быстро отвечает на поставленные вопросы | |
| З₃: Знать ароматические углеводороды и их производные; характерные реакции на кислородсодержащие соединения | Не знает ароматические углеводороды и их производные; характерные реакции на кислородсодержащие соединения | Слабо знает ароматические углеводороды и их производные; характерные реакции на кислородсодержащие соединения; затрудняется с приведением примера | Знает ароматические углеводороды и их производные; характерные реакции на кислородсодержащие соединения; приводит примеры | Знает ароматические углеводороды и их производные; характерные реакции на кислородсодержащие соединения; без затруднений, грамотно отвечает на поставленные вопросы, приводит все необходимые примеры | |
| Уметь Код компетенции ПСК-8 | | | | | |

| | | | | | |
|---|---|--|--|---|--|
| У₁ Выполнять основные химические операции, определять термодинамические характеристики химических реакций и уметь идентифицировать органические вещества | Не умеет выполнять основные химические операции, определять термодинамические характеристики химических реакций и идентифицировать органические вещества | Не всегда правильно выполняет основные химические операции, определяет термодинамические характеристики химических реакций и идентифицирует органические вещества | Допускает незначительные ошибки при выполнении основных химических операций, определяет термодинамические характеристики химических реакций и идентифицирует органические вещества | Без ошибок выполняет основные химические операции, определяет термодинамические характеристики химических реакций и идентифицирует органические вещества | Тестирование, выполнение индивидуальных заданий, обсуждение проблемных вопросов |
| У₂ Использовать основные химические законы, количественные соотношения органической химии для решения профессиональных задач | Не умеет использовать основные химические законы, количественные соотношения органической химии для решения профессиональных задач | Затрудняется использовать основные химические законы, количественные соотношения органической химии для решения профессиональных задач | Достаточно уверенно использует основные химические законы, количественные соотношения органической химии для решения профессиональных задач | Уверенно использует основные химические законы, количественные соотношения органической химии для решения профессиональных задач | |
| У₃ Использовать в практической деятельности специализированные знания фундаментальных разделов органической химии для освоения химических процессов, происходящих при производстве продуктов из растительного сырья | Не может использовать в практической деятельности специализированные знания фундаментальных разделов органической химии для освоения химических процессов, происходящих при производстве продуктов из растительного сырья | Не всегда умеет использовать в практической деятельности специализированные знания фундаментальных разделов органической химии для освоения химических процессов, происходящих при производстве продуктов из растительного сырья | Умеет использовать в практической деятельности специализированные знания фундаментальных разделов органической химии для освоения химических процессов, происходящих при производстве продуктов из растительного сырья но допускает некоторые неточности | Уверенно использует в практической деятельности специализированные знания фундаментальных разделов органической химии для освоения химических процессов, происходящих при производстве продуктов из растительного сырья | |

7.3. Материалы для текущей аттестации

Шкалы оценивания этапа текущей аттестации приведены в табл. 7.3.

Таблица 7.3 - Этап текущей аттестации по дисциплине

| Вид оценивания аудиторных занятий | Технология оценивания | | Шкала оценивания на этапе текущего контроля | | | |
|-----------------------------------|--|---|---|----------------------|---|--------------------------------|
| | | | 1. Отсутствие усвоения | 2. Неполное усвоение | 3. Хорошее усвоение | 4. Отличное усвоение |
| Работа на лекциях | Выполнение тестов | 1 | Выполнение менее 50% | Выполнение 50% | Выполнение более 75% | Выполнение более 95% |
| Работа на практических занятиях | Выполнение индивидуальных практических заданий | 2 | Не правильное решение. | Решение с ошибками. | Правильное решение без ошибок с отдельными замечаниями. | Правильное решение без ошибок. |

| | | | | | | |
|---------------------------------|------------------------------|---|----------------------|---|---|--|
| Работа на лабораторных занятиях | Выполнение тестов | 3 | Выполнение менее 50% | Выполнение выше 50% | Выполнение более 75% | Выполнение более 95% |
| | Отчеты по выполненной работе | 4 | Работа не закончена. | Работа выполнена, но есть серьезные погрешности в оформлении. | Стандартно выполненная работа представлена отчетом выполненным в соответствии с требованиями. | Работа выполнена и оформлена с использованием нестандартных средств, использование которых обосновано. |
| Оценка | | | неудовлетворительно | удовлетворительно | хорошо | отлично |

Критериальная оценка:

| | | |
|---------------------|----------------------------|---|
| Пороговый уровень | оценка «удовлетворительно» | 1.2 + 2.2 + 3.2 + 4.2 или 1.1 + 2.2 + 3.2 + 4.3 |
| Углубленный уровень | оценка «хорошо» | 1.3 + 2.3 + 3.3 + 4.3 или 1.2 + 2.3 + 3.3 + 4.4 |
| Продвинутый уровень | оценка «отлично» | 1.4 + 2.4 + 3.4 + 4.4 или 1.3 + 2.4 + 3.4 + 4.4 |

7.4. Материалы для промежуточной аттестации

Формой промежуточной аттестации по дисциплине является **зачет**

Шкала оценивания этапа промежуточной аттестации приведена в табл. 7.4.

Таблица 7.4 – Этап промежуточной аттестации по дисциплине

| Наименование этапа оценивания | Технология оценивания | | Шкала (уровень) оценивания на этапе промежуточной аттестации | | | | Этапы контроля |
|--|--|---|--|----------------------|--|---------------------------|--|
| | | | 1. Отсутствие усвоения | 2. Неполное усвоение | 3. Хорошее усвоение | 4. Отличное усвоение | |
| Подготовка ответа на теоретический вопрос | Устный ответ | | Нет ответа | Ответ не уверенный | Хороший ответ | Отличный ответ | Устный ответ |
| Выполнение практических работ | Решение заданий | | Невыполненные задания | Выполнены с ошибками | Выполнение без ошибок с отдельными замечаниями | Выполнение без замечаний | Защита решений |
| Отработка пропущенных лабораторных занятий | Оформление отчета по лабораторной работе | | Не выполнена лабораторная работа | Неполное усвоение | Хорошее усвоение | Отличное усвоение | Отчеты по выполненным лабораторным работам |
| Усвоение материала | Знаниевая компонента | 3 | Невыполнения заданий | Неполное усвоение | Хорошее усвоение | Отличное усвоение | зачет |
| | Деятельностная (задачи, | У | Отсутствие отчета по ла- | Решение с ошибками | Правильное решение с отдельными | Верное решение без ошибок | |

| | | | | | | |
|---------------|----------|---------------------------------|-------|-------------|-------|--|
| | задания) | бораторным решениям задач | | замечаниями | | |
| Оценка | | незачет | зачет | зачет | зачет | |

Критериальная оценка (на основании табл. 7.2):

| | | |
|---------------------|-------|--|
| Пороговый уровень | зачет | $Z_1 + Y_2$ или $Z_2 + Y_1$ |
| Углубленный уровень | зачет | $Z_2 + Y_2$ или $Z_3 + Y_2$ или $Z_2 + Y_3$ |
| Продвинутый уровень | зачет | $Z_4 + Y_4$ или $Z_3 + Y_4$ |

«Зачет» заслуживает обучающийся, полностью выполнивший учебный план, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, умение свободно выполнять практические задания, предусмотренные программой, усвоивший основную литературу и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной программой.

«Зачет» не выставляется обучающемуся, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой практических заданий, который не может продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании образовательного учреждения без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

7.5. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной деятельности

7.5.1. Конкретная технология оценивания, оценочные средства

Конкретная технология оценивания, в зависимости от вида учебной работы, представлена в табл. 5.2 - 5.5, оценочные средства указаны в табл. 7.5.

Для выполнения процедур оценивания составлен паспорт оценочных средств (табл. 7.5)

Таблица 7.5 - Паспорт оценочных средств

| № п/п | Тематика для контроля | Код контролируемой компетенции (или ее части) | Количество тестовых заданий | Другие оценочные средства | |
|-------|---|---|-----------------------------|--|------------|
| | | | | вид | количество |
| 1 | Тема 1.1. Классификация, номенклатура органических соединений. | ПСК-8 | 25 | Комплект индивидуальных домашних вариантов | 1 |
| | Тема 1.2. Методы очистки и идентификации органических соединений | ПСК-8 | 25 | Комплект индивидуальных домашних заданий | 1 |
| 2 | Тема 2.1. Алканы | ПСК-8 | 25 | Комплект индивидуальных домашних вариантов | 1 |

| № п/п | Тематика для контроля | Код контролируемой компетенции (или ее части) | Количество тестовых заданий | Другие оценочные средства | |
|-------|---|---|-----------------------------|--|------------|
| | | | | вид | количество |
| | Тема 2.2.Алкены | ПСК-8 | 25 | Комплект индивидуальных домашних вариантов | 1 |
| | Тема 2.3.Алкадиены | ПСК-8 | 25 | Комплект индивидуальных домашних вариантов | 1 |
| | Тема 2.4.Алкины | ПСК-8 | 25 | Комплект индивидуальных домашних вариантов | 1 |
| 3 | Тема 3.1. Строение бензола. | ПСК-8 | 25 | Комплект индивидуальных домашних заданий | 1 |
| 4 | Тема 4.1. Кислородсодержащие соединения | ПСК-8 | 25 | Комплект индивидуальных домашних заданий | 1 |
| | Тема 4,2. Альдегиды и кетоны. | ПСК-8 | 25 | Комплект индивидуальных домашних вариантов | 1 |
| | Тема 4,3. Монокарбоновые кислоты и их производные | ПСК-8 | 25 | Комплект индивидуальных домашних вариантов | 1 |
| 5 | Тема 5.1. Амины | ПСК-8 | 25 | Комплект индивидуальных домашних заданий | 1 |
| | Тема 5.2. Ароматические диазо-, азо-соединения | ПСК-8 | 25 | Комплект индивидуальных домашних заданий | 1 |

7.5.2. Комплект оценочных материалов, предназначенных для оценивания уровня сформированности компетенций на определенных этапах обучения

7.5.2.1. Комплект оценочных материалов для текущей аттестации

Таблица 7.6 - Оценочные средства дисциплины для текущей аттестации (указан ряд примеров)

Оценочные средства в полном объеме хранятся на кафедре «Химические и пищевые технологии»

| Код формируемой компетенции | Вопросы (номера вопросов) |
|-----------------------------|---|
| ПСК-8 | 1.Какое соединение образуется при пропускании этилена через воду, насыщенную хлором? Разберите механизм реакции. |
| | 2. Напишите уравнение гидратации изобутилена. Почему изобутилен гидратируется легче других изомерных олефинов состава C_4H_8 ? |
| | 3.Какие реакции электрофильного замещения в ароматических соединениях известны? |
| | 4.Какой продукт преимущественно образуется при бромировании: а)пара-нитротолуола; б) метанитробензолсульфокислоты; в) орто-нитрофенола? |
| | 5. Как можно доказать, что присоединение брома к двойной связи $C=C$ протекает как электрофильное присоединение? |
| | 6. Расположите этилен, пропилен и изобутилен в порядке возрастания легкости гидратации в водном растворе кислоты, Приведите ваши соображения. |

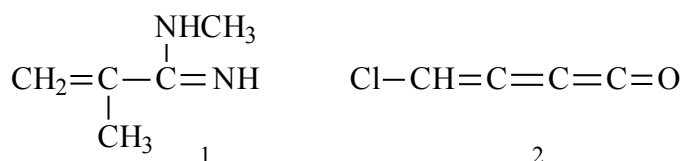
| Код формируемой компетенции | Вопросы (номера вопросов) |
|-----------------------------|---|
| | 7. Напишите механизм димеризации триметилэтилена и изобутилена под действием серной кислоты и назовите продукты, образование которых можно ожидать. |
| | 8. Как можно доказать на примере цис- и транс-2-бутенов, что присоединение брома к двойной связи происходит в транс-положении? |
| | 9. Какие частицы называются карбокатионами? Изобразите атомно-орбитальную модель метилкатиона. |
| | 10. Какое из двух соединений: бензол или этилбензол будет легче окисляться? Напишите уравнение реакции. |
| | 11. Какой из аминов является более слабым основанием: $\text{H}_3\text{C-NH}_2$ или $\text{H}_2\text{N-C}_6\text{H}_5$ и почему? |
| | 12. Какие химические свойства бензола и его производных объединяются термином «ароматические» (химические свойства ароматичности)? |

7.5.2.1.1 Образцы тестовых заданий для проведения текущей аттестации

Задание №1

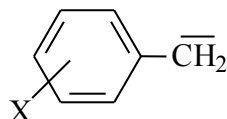
1. Для соединений 1,2:

- 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.



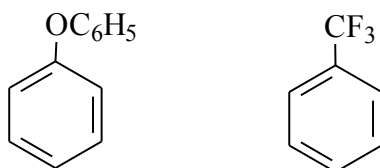
2. Проанализируйте частицу (2) с учетом индуктивного и мезомерного действия заместителя:

- 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.



X: *n*-NH₂, *m*-OH, *n*-CH₃, *n*-NO₂

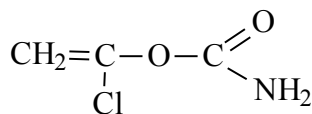
3. Определите знак эффектов заместителя и приведите предельные структуры.



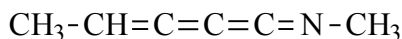
Задание №2

1. Для соединений 1,2:

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



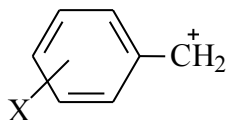
1



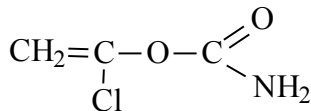
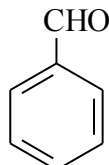
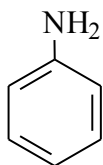
2

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

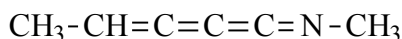
- оцените роль заместителей в стабилизации (дестабилизации) частицы;
- укажите предельные структуры, показывающие вклад мезомерного эффекта заместителя в стабилизацию (дестабилизацию) частицы;
- расположите заместители в ряду по уменьшению стабилизирующей способности.



3. Определите знак эффектов заместителя и приведите предельные структуры.



1

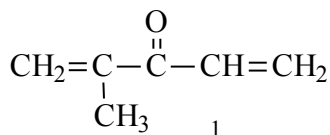


2

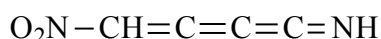
Задание №3

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.



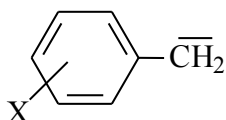
1

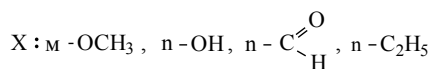


2

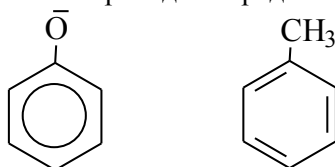
2. Проанализируйте частицу (2) с учетом индуктивного и мезомерного действия заместителя:

- 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.





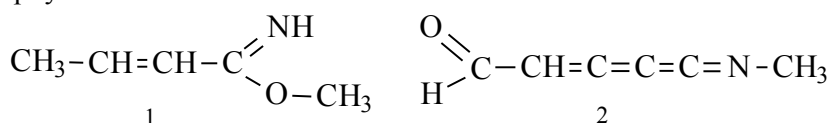
3. Определите знак эффектов заместителя и приведите предельные структуры.



Задание №4

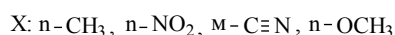
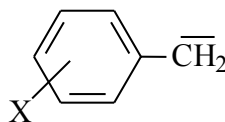
1. Для соединений 1,2:

- 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.



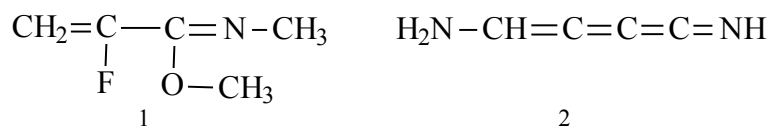
3. Определите знак эффектов заместителя и приведите предельные структуры.



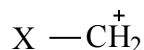
Задание №5

1. Для соединений 1,2:

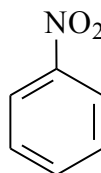
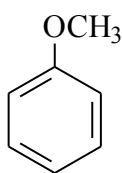
- укажите виды сопряжения в данных структурах;
- изобразите стрелками направления смещения π (p) электронов;
- напишите предельные и мезомерные структуры;
- укажите предельную структуру, вносящую максимальный вклад в мезомерную.



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.



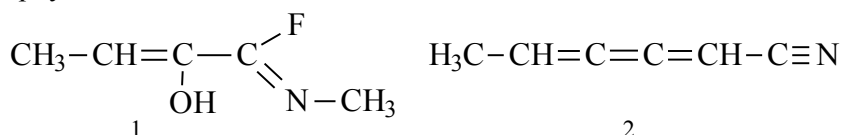
3. Определите знак эффектов заместителя и приведите предельные структуры.



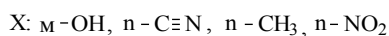
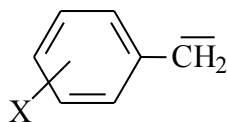
Задание №7

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.



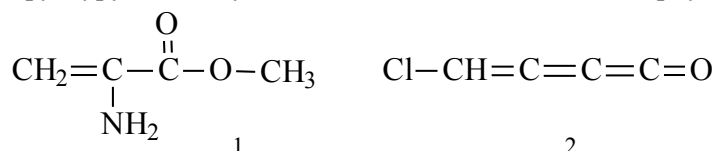
3. Определите знак эффектов заместителя и приведите предельные структуры.



Задание №8

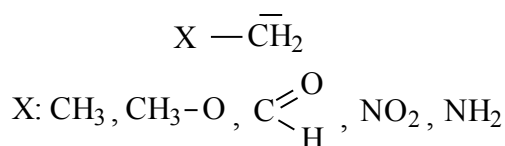
1. Для соединений 1,2:

- 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.

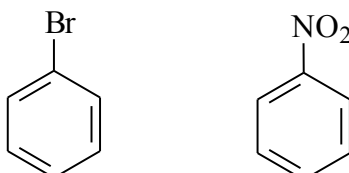


2. Проанализируйте частицу (2) с учетом индуктивного и мезомерного действия заместителя:

- 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.

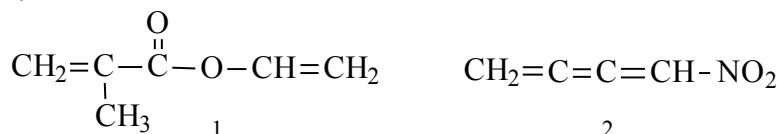


∴

Задание №9

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.

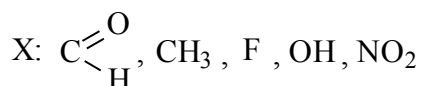
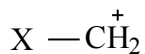


2. Проанализируйте частицу (2) с учетом индуктивного и мезомерного действия заместителя:

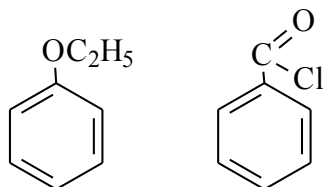
- оцените роль заместителей в стабилизации (дестабилизации) частицы;
- укажите предельные структуры, показывающие вклад

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 №10

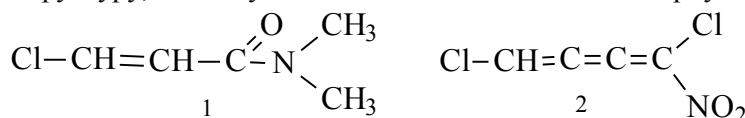
1. Для соединений 1,2:

-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.

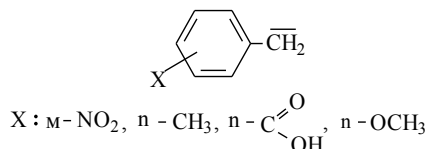


2. Проанализируйте частицу (2) с учетом индуктивного и мезомерного действия заместителя:

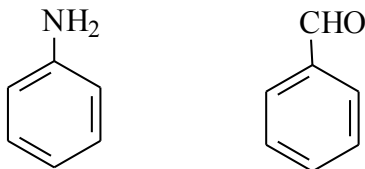
-оцените роль заместителей в стабилизации (дестабилизации) частицы;

-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.



7.5.2.2. Комплект оценочных материалов для промежуточной аттестации

Таблица 7.7 - Оценочные средства дисциплины для промежуточной аттестации
Оценочные средства в полном объеме хранятся на кафедре «Химические и пищевые технологии»

| | Код формируемой компетенции | Вопросы (номера вопросов) | Задания (номера заданий) |
|---|-----------------------------|---|--------------------------|
| 1 | ПСК-8 | 1-38 | 1-50 |
| | | <ol style="list-style-type: none"> 1. Номенклатура и классификация органических соединений. 2. Пространственные формы соединений углерода. Стереоизомерия. Виды изомерии. Структурные требования к существованию геометрических и оптических стереоизомеров. 3. Геометрическая изомерия. Структурные признаки существования геометрических изомеров. 4. Оптическая изомерия. 5. Механизмы передачи влияния заместителей в органических соединениях. Электронные эффекты заместителей (индукционный и мезомерный). Виды сопряжения (π-π, p-π, σ-π). Приведите примеры. 6. Методы качественной и количественной оценки влияния заместителей. 7. Реагирующие частицы и их стабилизация (карбокатионы, карбоанионы, радикалы, карбены и др.). Реакции, протекающие с участием этих частиц (S_N1 и A_{DE}-процессы). 8. Алканы: изомерия, номенклатура, строение, получение и свойства. Реакции радикального замещения. Факторы, влияющие на скорость и направления реакций. 9. Алкены: изомерия, номенклатура, способы получения. Строение этилена. Физические и химические свойства. 10. Алкины: изомерия, номенклатура и получение. Особенности физических свойств. Строение алкинов. Химические свойства алкинов. 11. Алкадиены: классификация, изомерия, номенклатура, получение. Влияние взаимного расположения π-связей на физические и химические свойства диеновых углеводородов. 12. Ароматические углеводороды. Классификация, изомерия, номенклатура. Промышленные и лабораторные методы получения бензола и его гомологов, их свойства и применение. 13. 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. 14. Спирты, изомерия, номенклатура, получение. Особенности | |

| | Код формируемой компетенции | Вопросы (номера вопросов) | Задания (номера заданий) |
|--|-----------------------------|--|--------------------------|
| | | <p>строения. Физические и химические свойства. Важнейшие представители этого класса и их применение.</p> <p>15. Фенолы, изомерия, номенклатура, получение. Особенности строения. Общность различия в химических свойствах.</p> <p>16. Альдегиды: изомерия, номенклатура, получение. Особенности строения. Химические свойства.</p> <p>17. Кетоны: изомерия, номенклатура, получение. Особенности строения. Химические свойства.</p> <p>18. Карбоновые кислоты: изомерия, номенклатура, получение. Особенности строения карбоновых кислот. Факторы, влияющие на изменение кислотных свойств этих соединений.</p> <p>19. Химические свойства карбоновых кислот. Типы химических превращений. Примеры реакций.</p> <p>20. Амины: изомерия, номенклатура, получение. Строение и химические свойства. Важнейшие представители этого класса соединений.</p> <p>21. Реакция диазотирования. Общие закономерности. Условия проведения реакции и ее практическая значимость.</p> <p>22. Диазосоединения: получение, особенности строения. Реакции диазосоединений, протекающие с выделением и без выделения азота.</p> <p>23. Реакция азосочетания: общие закономерности протекания реакции. Факторы, влияющие на скорость и направление реакции. Значимость этой реакции.</p> <p>24. Азосоединения: номенклатура, получение, строение и свойства. Азокрасители. Взаимосвязь структура-цветность.</p> | |

Примеры задач:

Задача 1 . Составьте уравнения реакций: а) получения пропионата кальция; б) гидролиза этилбензоата; в) получения изопропилацетата

Задача 2 В четырех пробирках находятся: 2-бутанол; стирол; пропионовая кислота; этаналь. При помощи каких реакций можно различить эти вещества?

Задача 3 Напишите продукты гидробромирования для:
 $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH=CH}_2$

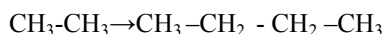
Задача 4 Осуществите превращение:
 $\text{HC}\equiv\text{CH}\rightarrow\text{HC}\equiv\text{C-CH}_2\text{-CH}_3$

Задача 5 Получите изопрен и напишите для него реакцию с 1 моль брома, продукты назовите.

Задача 6 Напишите уравнения реакций лействия: а) брома на 3-метил-1-бутен; б) хлора на тетраметилэтилен; в) хлора на *симм*-метил-изобутилен. Напишите образующиеся соединения по систематической номенклатуре. Какая из этих реакций используется как качественная на непредельную связь и почему?

Задача 7 Напишите и объясните реакции присоединения концентрированной серной кислоты при действии ее на углеводороды: а) этилен; б) этилэтилен; в) 2-метил-2-бутен; г) изобутилен. Что представляют собой продукты реакции? Назовите каждое соединение.

Задача 8 Осуществите превращение:



Задача 9 Напишите реакцию пропана с хлором (1 моль). Укажите условия, продукт назовите. Можно ли получать аналогичным путем бром-, иод- и фторпроизводные?

Задача 10 Приведите химические реакции, характеризующие свойства спирта $\text{CH}_2 = \text{CH-CH}_2\text{OH}$. Спирт и продукты назовите.

7.6. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Методические материалы представлены ниже:

- Положение о фонде оценочных средств для установления уровня сформированности компетенций обучающихся и выпускников на соответствие требованиям ФГОС ВО от 5 декабря 2014 г. http://www.nntu.ru/RUS/otd_sl/ymy/norm_dokym_ngty/pologo_fonde_ocen_sredstv.pdf;

- Положение о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся НГТУ http://www.nntu.ru/RUS/otd_sl/ymy/norm_dokym_ngty/polog_kontrol_yspev.pdf;

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Карта обеспеченности дисциплины учебно-методической литературой

| | | |
|--|--|--|
| Код по учебному плану полное название дисциплины Б 1.В.ДВ.2.1 «Органическая химия и биохимии» | К какой части Б1 относится дисциплина | |
| | <input type="checkbox"/> обязательная <input checked="" type="checkbox"/> по выбору студента | <input type="checkbox"/> базовая часть цикла <input checked="" type="checkbox"/> вариативная часть цикла |
| Код направления 15.03.02 | Наименование направления подготовки, профиля Технологические машины и оборудование «Технологическое оборудование химических и нефтехимических производств» | |
| ТМО ТОХиНП <small>(аббревиатура направления / специальности)</small> | Уровень подготовки <input type="checkbox"/> специа-лист <input checked="" type="checkbox"/> бакалавр <input type="checkbox"/> магистр | Форма обучения <input checked="" type="checkbox"/> очная <input type="checkbox"/> заочная <input type="checkbox"/> очно-заочная |
| <u>2020</u> <small>(год утверждения учебного плана ОПОП)</small> | Семестр(ы) <u>2</u> | Количество групп <u>1</u> Количество студентов <u>20</u> |

СПИСОК ИЗДАНИЙ

| № пп | Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц) | Количество экземпляров в библиотеке |
|------------------------------------|---|---|
| 1 | 2 | 3 |
| 1 Основная литература | | |
| 1 | Петров А.А. Органическая химия, Учебник для вузов-М.:Высшая школа, 1981 – 592 с. | 34 |
| 2 | Артеменко А.И., учебник для вузов – М.:Высшая школа, 2003 -605 с. | 5 |
| 2 Дополнительная литература | | |
| 1 | Нейланд О.А., Органическая химия, Учебник для хим.вузов, 1990 – 751 с. | 62 |
| 2 | Хаханина Т.И. Органическая химия, учебное пособие для вузов-М.: Юрайт, 2010 | 3 |

Основные данные об обеспеченности на

(дата составления рабочей программы)

основная литература обеспечена не обеспечена

дополнительная литература обеспечена не обеспечена

9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

9.1. Ресурсы системы федеральных образовательных порталов:

1. Информационно-коммуникационные технологии в образовании. <http://www.ict.edu.ru/>
2. Российский портал открытого образования. <http://www.openet.edu.ru/>
3. Федеральный образовательный портал. Инженерное образование. <http://www.techno.edu.ru/>
4. Федеральный образовательный портал. Международное образование. <http://www.international.edu.ru/>
5. Архив научных журналов издательства <http://iopscience.iop.org/> и т.д.

9.2. Научно-техническая библиотека НГТУ им. Р.Е. Алексева <http://www.nntu.ru/RUS/biblioteka/bibl.html>

9.2.1. Электронные библиотечные системы

Электронно-библиотечная система ООО «Издательство Лань»:

Электронный каталог книг <http://library.nntu.nnov.ru/>

Электронный каталог периодических изданий <http://library.nntu.nnov.ru/>

Информационная система доступа к каталогам библиотек сферы образования и науки ЭКБСОН <http://www.vlibrary.ru/>

Электронная библиотечная система «Университетская библиотека ONLINE НГТУ»
http://biblioclub.ru/index.php?page=main_ub

Электронная библиотека "Айбукс" <http://ibooks.ru/>

Реферативные наукометрические базы

WebofScience http://apps.webofknowledge.com/UA_GeneralSearch_input.do

Scopus <http://www.scopus.com/>

Реферативные журналы http://www.nntu.ru/RUS/biblioteka/resyrs/ref_gyrnal_14.htm

Госты Нормы, правила, стандарты и законодательство России

<http://www.nntu.ru/RUS/biblioteka/resyrs/norma.htm>

База данных гостей РосИнформ Вологодского ЦНТИ

http://www.nntu.ru/RUS/biblioteka/resyrs/baza_gost.htm

Бюллетени новых поступлений литературы в библиотеку

<http://www.nntu.ru/RUS/biblioteka/index.htm>

Ресурсы Интернет <http://www.nntu.ru/RUS/biblioteka/index.htm>

Персональные библиографические указатели ученых НГТУ

http://www.nntu.ru/RUS/biblioteka/bibl_ych.html

Доступ онлайн

Научные журналы НЭИКОН

ЭБС BOOK.ru.

База данных зарубежных диссертаций "ProQuestDissertation&ThesesGlobal"

ЭБС ZNANIUM.COM

ЭБС издательства "Лань"

ЭБС "Айбукс"

База данных Scopus издательства Elsevier; База данных WebofScienceCoreCollection

База данных Polpred.com Обзор СМИ

Электронная библиотека eLIBRARY.RU <http://www.nntu.ru/RUS/biblioteka/news.html>

9.3. Центр дистанционных образовательных технологий НГТУ им. Р.Е. Алексева

Электронная библиотека http://cdot-nntu.ru/?page_id=312

9.4 Научно-техническая библиотека ДПИ НГТУ <http://www.dpi-ngtu.ru/>

9.4.1. Электронные библиотечные системы

Электронно-библиотечная система ООО «Издательство Лань»: <http://e.lanbook.com/>

Электронно-библиотечная система издательства «ЮРАЙТ» <http://biblio-online.at/home?1>

Информационная система «Единое окно доступа к информационным ресурсам»

<http://window.edu.ru/catalog/>

Госты Нормы, правила, стандарты и законодательство России <http://gost-rf.ru/>

Электронная библиотека eLIBRARY.RU <http://elibrary.ru/defaultx.asp>

9.4.2. Информационные ресурсы библиотеки ДПИ НГТУ

Электронный каталог - локально

Электронная библиотека - локально

База выполненных запросов - локально

Реферативные журналы Falcon 2.0 - локально

Справочно-поисковая система «КонсультантПлюс» - локально

Виртуальная выставка трудов преподавателей ДПИ НГТУ <http://www.dpi-ngtu.ru/aboutlibrary/1115—2015>

Виртуальная выставка трудов преподавателей ДПИ НГТУ (Архив) <http://www.dpi-ngtu.ru/aboutlibrary/862-virtvistavkapreoddpingtu>

Библиографические указатели преподавателей ДПИ НГТУ <http://www.dpi-ngtu.ru/aboutlibrary/798-biblukazatelipreodovdpi>

<http://www.dpi-ngtu.ru/aboutlibrary/798-biblukazatelipreodovdpi>

Бюллетень новых поступлений http://dpi-ngtu.ru/doc_for_load/novie_postuplenia.pdf

Периодические издания: «Периодические издания ДПИ НГТУ»; «Сводный список журналов»;

«Журналы в интернете» <http://www.dpi-ngtu.ru/aboutlibrary/periodizdaniya>

Виртуальные выставки <http://www.dpi-ngtu.ru/aboutlibrary/virtvistavki>

Научно-техническая библиотека НГТУ им. Р.Е. Алексева

<http://www.nntu.ru/RUS/biblioteka/bilt.html>

9.4.3. Интернет-ресурсы <http://www.dpi-ngtu.ru/aboutlibrary/resources>

Официальные сайты

Образовательные ресурсы

Библиотеки в интернете
Патенты и стандарты
Информационные центры
Энциклопедии, справочники, словари

9.4.4. Материалы в помощь студентам: <http://www.dpi-ngtu.ru/aboutlibrary/resourses>

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

10.1. Методические рекомендации разработанные преподавателями:

| № п/п | Наименование источника |
|-------|---|
| 1 | Номенклатура органических соединений / НГТУ: Сост.: Г.И. Васянина, И.Ю. Шебелова. Н. Новгород, 2004.- 22 с |
| 2 | Методы индентификации органических соединений / НГТУ: Сост.: И.Ю. Шебелова, Г.И. Васянина. Н. Новгород, 2002.- 19 с. |
| 3 | Реакции замещения в аренах / НГТУ: Сост. Г.И. Васянина, И.Ю. Шебелова, Л.И. Бажан. Н. Новгород, 2006.- 40 с. |
| 4 | Теория ароматического состояния / НГТУ:Сост.: И.Ю. Шебелова, Г.И. Васянина, Л.И. Бажан, И.И. Гринвальд. Н.Новгород, 2009.- 41 с. |
| 5 | Реакции электрофильного присоединения к алкенам / НГТУ им. Р.Е. Алексеева: Сост. И.Ю. Шебелова, Г.И. Васянина. Н. Новгород, 2010.- 22 с. |
| 6 | Качественный анализ органических соединений по функциональным группам / НГТУ: Сост.: И.Ю. Шебелова, Г.И. Васянина, Л.И. Бажан. Н.Новгород, 2009.- 43 с. |
| 7 | Электрофильное присоединение к диенам / НГТУ, Сост.:И.Ю. Шебелова, Г.И. Васянина,2011.- 20 с. |
| 8. | Планирование и проведение многостадийного синтеза / НГТУ им. Р.Е. Алексеева: Сост.: Г.И. Васянина, И.Ю. Шебелова. Н. Новгород, 2008.-22 с. |
| 9 | Основные разделы органической химии / НГТУ; Сост.: Г.И. Васянина, И.Ю. Шебелова, 2012.- 30 с. |
| 10 | Стереоизомерия органических соединений/ НГТУ; Сост.: А.В. Шишулина, Г.И. Васянина, 2017.- 26 с. |

10.2. Методические рекомендации НГТУ им. Р.Е.Алексеева:

- 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.ntu.ru/RUS/otd_sl/ymy/metod_dokym_obraz/met_rekom_aydit_rab.pdf?20.
Дата обращения 23.09.2015.
- 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.ntu.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.ntu.ru/RUS/otd_sl/ymy/metod_dokym_obraz/provedenie-zanyatij-s-primeneniem-interakt.pdf.

— Учебное пособие «Организация аудиторной работы в образовательных организациях высшего образования», Ивашкин Е.Г., Жукова Л.П., 2014 г. Электронный адрес: http://www.nntu.ru/RUS/otd_sl/y/my/metod_dokym_obraz/organizaciya-auditornoj-raboty.pdf.

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Дисциплина, относится к группе дисциплин, в рамках которых предполагается использование информационных технологий как вспомогательного инструмента для оформления отчетов по лабораторным работам, тестирования, справочной информации, электронных конспектов лекций

При осуществлении образовательного процесса студентами и профессорско-преподавательского состава используется программное обеспечение:

- Microsoft office (Excel, Word, Power Point);
- Портал электронного обучения НГТУ.

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Для осуществления образовательного процесса по дисциплине **Б1.В.ДВ.2.1 «Органическая химия и биохимия»** оборудованы две специализированные лаборатории в соответствии с требованиями по конкретному направлению подготовки

Таблица 12.1 - Сведения о помещениях

| № п/п | Наименование и принадлежность помещения | Площадь (кв.м) | Количество посадочных мест |
|-------|---|----------------|----------------------------|
| 1. | Учебная лаборатория № 2419 «Органическая химия» | 81,5 | 15 |
| 2. | Учебная лаборатория № 2403 «Органическая химия» | 81,5 | 15 |

Таблица 12.2 - Основное учебное оборудование

| № п/п | Наименование дисциплин в соответствии с учебным планом | Наименование специализированных аудиторий, кабинетов. Лабораторий и пр. с перечнем основного оборудования |
|-------|--|---|
| 1. | «Органическая химия и биохимия» | Учебная лаборатория № 2419 1. Насос Комовского – 1 шт. 2. Электрические плитки – 5 шт. 3. Рефрактометр – 1 шт. 4. Сушильный шкаф – 1шт. |
| 2. | «Органическая химия и биохимия» | Учебная лаборатория № 2403 1.Насос Комовского – 1 шт. 2. Электрические плитки – 5 шт. 3 Рефрактометр – 1 шт. 4. Сушильный шкаф – 1шт. |