

ХТ /бак/ ХТ ПЭУМ - Б.Б.11 - 29 /06/2021

Минобрнауки России
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
Нижегородский государственный технический университет
им. Р.Е. Алексеева

Дзержинский политехнический институт (филиал)

Кафедра «Химические и пищевые технологии»



Директор института
А.М.Петровский
2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование дисциплины
Органическая химия

Направление подготовки
18.03.01 Химическая технология

код и название направления

Направленность (профиль)
Химическая технология природных энергоносителей и углеродных
материалов

Уровень образования
бакалавриат

Форма обучения

очная

(очная, очно-заочная, заочная)

Дзержинск, 2021

Составитель рабочей программы дисциплины Краснов В.Л. к.х.н., доцент

Краснов В.Л. Краснов
(подпись)

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

«28» 06 2021г.

Протокол заседания № 11

Заведующий кафедрой

«28» 06 2021 г.

Казанцев
(подпись)

О.А.Казанцев
(Ф. И. О.)

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий выпускающей кафедрой

Химические и пищевые технологии

(наименование кафедры)

Казанцев
(подпись)

О.А. Казанцев

(расшифровка подписи)

Декан инженерно-технологического факультета

Пастухова
(подпись)

Г.В. Пастухова

(расшифровка подписи)

Председатель методической комиссии по направлению подготовки

Химическая технология

(наименование)

Казанцев
(подпись)

О.А. Казанцев

(расшифровка подписи)

Зам. начальника ОУМБО

Воробьева-Дурнакина
(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.....	7
5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам), с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и видов учебных занятий.....	8
6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	15
7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	19
8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.....	35
9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины	36
10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплин.....	39
11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)	40
12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине	40

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

1. Наименование дисциплины

Б1.Б.11 «Органическая химия» – это дисциплина по направлению подготовки 18.03.01 «Химическая технология», направленность (профиль) подготовки: «Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов», уровень – бакалавриат.

1.1 Объектами профессиональной деятельности выпускников являются химические вещества и сырьевые материалы для промышленного производства химической продукции; оборудование, технологические процессы и промышленные системы получения веществ, материалов, изделий, а также методы и средства диагностики и контроля технического состояния технологического оборудования, средства автоматизации и управления технологическими процессами, методы и средства оценки состояния окружающей среды и защиты ее от влияния промышленного производства.

1.2 Профильной для данной дисциплины является вид профессиональной деятельности: научно-исследовательская.

Данная дисциплина готовит к решению следующих задач профессиональной деятельности: проведение экспериментов по заданной методике, составление описания проводимых исследований и анализ их результатов

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

2.1. Учебная дисциплина обеспечивает:

- формирование **части** компетенции **ОПК-2** – готовность использовать знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы

- формирование **части** компетенции **ОПК-3** – готовность использовать знания о строении вещества, природе химической связи в различных классах химических соединений для понимания свойств материалов и механизма химических процессов, протекающих в окружающем мире

Признаки и уровни освоения компетенций приведены в табл. 2.1.

Таблица 2.1 – Признаки и уровни освоения компетенций

Код и содержание компетенции	Формулировка дисциплинарной части компетенции	Уровень формирования компетенции, место дисциплины
ОПК-2 – готовность использовать знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы	Умение использовать знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы	Уровень - пороговый. Формируется частично в составе дисциплин, представленных в таблице (табл.3.1). Итоговый контроль сформированности компетенции осуществляется в ходе подготовки и защиты ВКР
ОПК-3 – готовность использовать знания о строении вещества, природе химической связи в различных классах химических соединений для	Умение использовать знания о строении вещества, природе химической связи в различных классах химических соединений для по-	Уровень - углубленный. Формируется частично в составе дисциплин, представленных в таблице (табл.3.1). Итоговый контроль сформиро-

понимания свойств материалов и механизма химических процессов, протекающих в окружающем мире	понимания свойств материалов и механизма химических процессов	ванности компетенции осуществляется в ходе подготовки и защиты ВКР
--	---	--

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

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 ОПК-2				
пороговый	понимать знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы	принципы классификации и номенклатуры органических соединений; строение органических соединений	провести качественный и количественный анализ органических соединений с использованием химических и физико-химических методов анализа	экспериментальными методами синтеза, очистки
Компетенция ОПК-3				
углубленный	понимать строение веществ, природу химической связи в различных классах химических соединений; применять свойства материалов и механизмов химических процессов	классификацию органических реакций; основные методы синтеза органических соединений	синтезировать органические соединения	экспериментальными методами определения физико-химических свойств и установления структуры органических 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 базовой части Блока 1 (Б1.Б.11).
- 3.2. Дисциплина (модуль) изучается на 1 и 2 курсах во 2-4 семестрах.
- 3.3. Требования к входным знаниям, умениям и владениям студентов:
Для освоения дисциплины «Органическая химия» студент должен:

ЗНАТЬ: основы органической химии: классификацию, строение и номенклатуру органических соединений; классификацию органических реакций; равновесия и скорости, механизмы, катализ органических реакций; свойства основных классов органических соединений: алканов, циклоалканов, алкенов, алкинов, алкадиенов, ароматических

соединений, галогенпроизводных углеводородов, спиртов, фенолов, эфиров, тиоспиртов, тиофенолов, тиоэфиров, нитросоединений, аминов и азосоединений, альдегидов и кетонов, хинонов, карбоновых кислот, гетероциклических соединений, элементоорганических соединений; основные методы синтеза органических соединений;

УМЕТЬ: синтезировать органические соединения; провести качественный и количественный анализ органических соединений с использованием химических и физико-химических методов анализа;

ВЛАДЕТЬ: экспериментальными методами синтеза, очистки, определения физико-химических свойств и установления структуры органических соединений.

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 ОПК-2, ОПК-3 вместе с дисциплиной Б1.Б11 «Органическая химия»

Код компетенции	Названия учебных дисциплин, модулей, практик, участвующих в формировании компетенции вместе с данной дисциплиной	Курсы / семестры обучения							
		1 курс		2 курс		3 курс		4 курс	
		семестр		семестр		семестр		семестр	
		1	2	3	4	5	6	7	8
ОПК-2	1. Общая и неорганическая химия								
	2. Органическая химия								
	3. Физическая химия								
	4. Экология								
	5. Коллоидная химия								
	6. Техническая термодинамика и теплотехника								
	7. Научно-исследовательская работа								
	8. Подготовка к процедуре защиты и защита ВКР								
ОПК-3	1. Общая и неорганическая химия								
	2. Органическая химия								
	3. Физическая химия								
	4. Аналитическая химия и физико-химические методы анализа								
	5. Углеводородная сырьевая база для промышленной переработки								
	6. Теоретические основы катализа органических реакций								
	7. Научные основы и технологии «зеленой химии»								
	8. Современные методы исследования органических веществ								
	9. Химия и технология переработки природного газа и нефти								
	10. Подготовка к процедуре защиты и защита ВКР								

Таблица 3.2 – Этапы формирования компетенций вместе с дисциплиной «Органическая химия»

Код	Наименование компетенции (дисциплинарной части компетенции)	Наименования дисциплин		
		Начальный этап (пороговый уровень)	Основной этап (углубленный уровень)	Завершающий этап (продвинутый уровень)
ОПК-2	Готовность использовать знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы	1. Общая и неорганическая химия 2. Органическая химия 3. Физическая химия 4. Экология 5. Коллоидная химия 6. Техническая термодинамика и тепло-техника 7. Научно-исследовательская работа		8. Подготовка к процедуре защиты и защита ВКР
ОПК-3	Готовность использовать знания о строении вещества, природе химической связи в различных классах химических соединений для понимания свойств материалов и механизма химических процессов, протекающих в окружающем мире		1. Общая и неорганическая химия 2. Органическая химия 3. Физическая химия 4. Аналитическая химия и физико-химические методы анализа 5. Углеводородная сырьевая база для промышленной переработки 6. Теоретические основы катализа органических реакций 7. Научные основы и технологии «зеленой химии» 8. Современные методы исследования органических веществ 9. Химия и технология переработки природного газа и нефти	10. Подготовка к процедуре защиты и защита ВКР

4. Объем дисциплины 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 15 зачетных единиц (з.е), что соответствует 540 академическим часам, в том числе контактная работа обучающихся с преподавателем 246 часов, самостоятельная работа обучающихся 204 часа.

В табл. 4.1 представлена структура дисциплины.

Таблица 4.1 - Структура дисциплины

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры		
		2	3	4
1. Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего) , в том числе:	246	70	70	106
1.1. Аудиторные занятия (всего) , в том числе:	238	68	68	102
- лекции (Л)	102	34	34	34
- лабораторные работы (ЛР)	68	-	34	34
- практические занятия (ПЗ)	68	34		34
- практикумы (П)	-	-	-	-
1.2. Внеаудиторные занятия (всего) , в том числе:	8	2	2	4
- групповые консультации по дисциплине	4	2	-	2
- групповые консультации по промежуточной аттестации	4		2	2
2. Самостоятельная работа студента (СРС) (всего)	204	74	56	74
Вид промежуточной аттестации-зачет*, экзамен, экзамен	Экзамен/90	Зачет*	Экзамен/36	Экзамен/54
Общая трудоемкость, часы/зачетные единицы	540/15	144/4	162/4,5	234/6,5

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 в таблице 5.4, виды самостоятельной работы – в табл. 5.5.

Таблица 5.1 - Распределение учебной нагрузки по разделам дисциплины

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Виды занятий и их трудоемкость, часы						
		Всего часов (без экзамена)	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	СРС	Внеаудиторная контактная работа	Формируемые компетенции ОК, ОПК, ПК, ПСК
1	Введение	18	4	8	-	14	-	ОПК-2 ОПК-3
2	Строение органических соединений	36	10	10	-	30	1	ОПК-2 ОПК-3
3	Органические реакции	62	20	16	8	30	1	ОПК-2 ОПК-3
4	Алифатические углеводороды	45	18	-	26	28	-	ОПК-2 ОПК-3
5	Циклические углеводороды	42	14	-	10	28	-	ОПК-2 ОПК-3
6	Гомофункциональные соединения	89	18	18	12	40	1	ОПК-2 ОПК-3
7	Галогенпроизводные	23	6	8	-	9	-	ОПК-2 ОПК-3
8	Азотсодержащие соединения	59	12	8	12	25	1	ОПК-2 ОПК-3
	Консультации по промежуточной аттестации	4	-	-	-	-	4	
Итого		378	102	68	68	204	8	

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	Введение	ОПК-2 ОПК-3	1. Классификация и номенклатура органических соединений. Теория химического строения Бутлерова.	2	Тесты, собеседование
			2. Методы очистки и идентификации органических соединений	2	

2	Строение органических соединений	ОПК-2 ОПК-3	3. Пространственные формы соединений углерода. Оптическая, геометрическая и конформационная изомерия.	6	Тесты, собеседование
			4. Электронная структура органических соединений. Типы химических связей в органических соединениях.	4	
3	Органические реакции	ОПК-2 ОПК-3	5. Классификация органических реакций и реагентов. Понятие о механизме органической реакции. Теория ПС.	10	Тесты, собеседование
			6. Нуклеофильное замещение (S_N1 , S_N2). Реакции элиминирования ($E1$, $E2$, $E1cB$)	10	
4	Алифатические углеводороды	ОПК-2 ОПК-3	7. Алканы	4	Тесты, собеседование
			8. Алкены	6	
			9. Алкадиены	4	
			10. Алкины	4	
5	Циклические углеводороды	ОПК-2 ОПК-3	11. Циклоалканы. Классификация, получение. Строение циклоалканов. Конформации циклогексана, его производных. Хим. св.	4	Тесты, собеседование
			12. Ароматические углеводороды. Синтетические. методы получения бензола и его гомологов. Строение бензола. Понятие об ароматичности и антиароматичности орг. соединений. Правило Хюккеля. Реакции электрофильного замещения в бензоле. Правила замещения в ряду бензола.	10	
6	Гомофункциональные соединения	ОПК-2 ОПК-3	13. Кислородсодержащие соединения. Спирты и фенолы. Методы получения. Физич., хим. свойства. Кислотность. Нуклеофильность и основность спиртов.	6	Тесты, собеседование
			14. Простые эфиры. Способы получения. Хим. свойства. Реакции расщепления простых эфиров.	2	
			15. Альдегиды и кетоны. Способы получения. Строение карбонильной группы. Хим. свойства. Реакции нуклеофильного присоединения аммиака и его производных. Реакции с участием C_2-H связей. Окисление альдегидов.	6	
			16. Карбоновые кислоты. Способы получения. Строение карбоксильной группы. Хим. свойства. Кислотные свойства. Получение функциональных производных. Свойства галогенангидридов. Сложные эфиры, их получение и хим. свойства. Ангидриды. Амиды карбоновых кислот. Получение и свойства.	4	
7	Галогенпроизводные	ОПК-2 ОПК-3	17. Способы получения. Химические свойства	6	Тесты, собеседование

8	Азотсодержащие соединения	ОПК-2 ОПК-3	18. Нитросоединения. Нитрилы. Способы получения. Молекулярная структура. Хим. свойства. Таутомерия первичных и вторичных нитросоединений. С ₂ -Н кислотность первичных и вторичных нитроалкинов. Восстановление нитросоединений.	4	Тесты, собеседование
			19. Амины. Способы получения. Молекулярная структура. Хим. свойства. Основность. Алкилирование и ацилирование. Реакция с азотистой кислотой. Амины ароматического ряда.	4	
			20. Ароматические диазо-, азосоединения. Способы получения. Хим. свойства. Получение диазосоединений реакцией diazotирования. Молекулярная структура. Реакции, протекающие с выделением азота. Азосочетание.	4	
итого				102	

Таблица 5.3 – Темы практических занятий

№ раздела	Наименование раздела	Код компетенции	Темы практических занятий	Трудоемкость (час.)	Технология оценивания
1	Введение		1. Классификация и номенклатура органических соединений. Теория химического строения Бутлерова.	8	Собеседование
2	Строение органических соединений		3. Пространственные формы соединений углерода. Оптическая, геометрическая и конформационная изомерия.	4	Собеседование
			4. Электронная структура органических соединений. Типы химических связей в органических соединениях.	6	
3	Органические реакции		5. Классификация органических реакций и реагентов. Понятие о механизме органической реакции. Теория ПС.	8	Собеседование
			6. Нуклеофильное замещение (S _N 1, S _N 2). Реакции элиминирования (E1, E2, E1cB)	4	
6	Гомофункциональные соединения	ОПК-2 ОПК-3	13. Кислородсодержащие соединения. Спирты и фенолы. Методы получения. Физич., хим. свойства. Кислотность. Нуклеофильность и основность спиртов.	5	Собеседование
			14. Простые эфиры. Способы получения. Хим. свойства. Реакции расщепления простых эфиров.	4	

			15. Альдегиды и кетоны. Способы получения. Строение карбонильной группы. Хим. свойства. Реакции нуклеофильного присоединения аммиака и его производных. Реакции с участием C ₂ -H связей. Окисление альдегидов.	4	
			16. Карбоновые кислоты. Способы получения. Строение карбоксильной группы. Хим. свойства. Кислотные свойства. Получение функциональных производных. Свойства галогенангидридов. Сложные эфиры, их получение и хим. свойства. Ангидриды. Амиды карбоновых кислот. Получение и свойства.	5	
7	Галогенпроизводные	ОПК-2 ОПК-3	17. Способы получения. Химические свойства	8	Собеседование
8	Азотсодержащие соединения	ОПК-2 ОПК-3	18. Нитросоединения. Нитрилы. Способы получения. Молекулярная структура. Хим. свойства. Таутомерия первичных и вторичных нитросоединений. C ₂ -H кислотность первичных и вторичных нитроалкинов. Восстановление нитросоединений.	3	Собеседование
			19. Амины. Способы получения. Молекулярная структура. Хим. свойства. Основность. Алкилирование и ацилирование. Реакция с азотистой кислотой. Амины ароматического ряда.	3	
			20. Ароматические диазо-, азосоединения. Способы получения. Хим. свойства. Получение diazosоединений реакцией diaзотирования. Молекулярная структура. Реакции, протекающие с выделением азота. Азосочетание.	2	
Итого				68	

Таблица 5.4 - Темы лабораторных работ

№ раздела	Наименование раздела	Код компетенции	Темы лабораторных работ	Трудоемкость (час.)	Технология оценивания
3	Органические реакции	ОПК-2 ОПК-3	1. Синтез бромистого бутила.	8	Отчет по лабораторной работе

№ раздела	Наименование раздела	Код компетенции	Темы лабораторных работ	Трудоемкость (час.)	Технология оценивания
4	Алифатические углеводороды	ОПК-2 ОПК-3	2. Методы выделения и очистки жидких органических веществ. 3. Методы идентификации жидких органических веществ. 4. Методы выделения и очистки твердых органических веществ. 5. Идентификация твердых органических веществ методом ТСХ. 6. Синтез 1, 2-дибромэтилбензола.	26	Отчет по лабораторной работе
5	Циклические углеводороды	ОПК-2 ОПК-3	7. Синтез п-нитроацетанилида. 8. Синтез сульфаниловой кислоты.	10	Отчет по лабораторной работе
6	Гомофункциональные соединения	ОПК-2 ОПК-3	9. Характерные реакции на углеводороды, кислородсодержащие органические вещества (спирты, фенолы). 10. Синтез уксусно-бутилового эфира. 11. Характерные реакции на углеводороды, кислородсодержащие органические вещества (альдегиды, кетоны). 12. Характерные реакции на углеводороды, кислородсодержащие органические вещества (карбоновые кислоты). 13. Синтез ацетанилида.	12	Отчет по лабораторной работе
8	Азотсодержащие соединения	ОПК-2 ОПК-3	14. Синтез красителя пара-анилинового красного.	12	Отчет по лабораторной работе
итого				68	

Таблица 5.5 - Самостоятельная работа студентов

№ раздела	Наименование темы	Код компетенции	Виды самостоятельной работы (детализация видов самостоятельной работы по каждому разделу)	Трудоемкость (час.)	Технология оценивания
1	Введение	ОПК-2 ОПК-3	чтение основной, дополнительной, нормативно-правовой литературы, методических указаний, рекомендованных по курсу поиск информации в рамках рекомендуемого перечня интернет ресурсов самостоятельное изучение тем раздела	14	Тесты, собеседование

2	Строение органических соединений	ОПК-2 ОПК-3	<p>чтение основной, дополнительной, нормативно-правовой литературы, методических указаний, рекомендованных по курсу</p> <p>поиск информации в рамках рекомендуемого перечня интернет ресурсов</p> <p>самостоятельное изучение тем раздела</p>	30	Тесты, собеседование
3	Органические реакции	ОПК-2 ОПК-3	<p>чтение основной, дополнительной, нормативно-правовой литературы, методических указаний, рекомендованных по курсу</p> <p>поиск информации в рамках рекомендуемого перечня интернет ресурсов</p> <p>самостоятельное изучение тем раздела</p>	30	Тесты, собеседование
4	Алифатические углеводороды	ОПК-2 ОПК-3	<p>чтение основной, дополнительной, нормативно-правовой литературы, методических указаний, рекомендованных по курсу</p> <p>поиск информации в рамках рекомендуемого перечня интернет ресурсов</p> <p>самостоятельное изучение тем раздела</p>	28	Тесты, собеседование
5	Циклические углеводороды	ОПК-2 ОПК-3	<p>чтение основной, дополнительной, нормативно-правовой литературы, методических указаний, рекомендованных по курсу</p> <p>поиск информации в рамках рекомендуемого перечня интернет ресурсов</p> <p>самостоятельное изучение тем раздела</p>	28	Тесты, собеседование
6	Гомофункциональные соединения	ОПК-2 ОПК-3	<p>чтение основной, дополнительной, нормативно-правовой литературы, методических указаний, рекомендованных по курсу</p> <p>поиск информации в рамках рекомендуемого перечня интернет ресурсов</p> <p>самостоятельное изучение тем раздела</p>	40	Тесты, собеседование
7	Галогенпроизводные	ОПК-2 ОПК-3	<p>чтение основной, дополнительной, нормативно-правовой литературы, методических указаний, рекомендованных по курсу</p> <p>поиск информации в рамках рекомендуемого перечня интернет ресурсов</p> <p>самостоятельное изучение тем раздела</p>	9	Тесты, собеседование

8	Азотсодержащие соединения	ОПК-2 ОПК-3	чтение основной, дополнительной, нормативно-правовой литературы, методических указаний, рекомендованных по курсу поиск информации в рамках рекомендуемого перечня интернет ресурсов самостоятельное изучение тем раздела	25	Тесты, собеседование
итого				204	

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	Темы	Содержание занятий	Кол-во час.
1	1. Классификация и номенклатура органических соединений.	1. Чтение основного учебника: Нейланд О.А. Органическая химия // М.: Высшая школа, 1990 - С. 81-85 и составление конспекта. 2. Чтение дополнительной литературы. 3. Работа с основными понятиями.	14
	2. Методы очистки и идентификации органических соединений	1. Чтение основного учебника: Нейланд О.А. Органическая химия // М.: Высшая школа, 1990 - С. 38-62 и составление конспекта. 2. Чтение дополнительной литературы. 3. Работа с основными понятиями.	
2	3. Стереоизомерия.	1. Чтение основного учебника: Нейланд О.А. Органическая химия // М.: Высшая школа, 1990 - С. 61, 87 и составление конспекта. 2. Чтение дополнительной литературы. 3. Работа с основными понятиями.	30
	4. Типы химических связей в органических соединениях.	1. Чтение основного учебника: Нейланд О.А. Органическая химия // М.: Высшая школа, 1990 - С. 22-37 и составление конспекта. 2. Чтение дополнительной литературы. 3. Работа с основными понятиями.	
3	5. Классификация органических реакций и реагентов. Понятие о механизме органической реакции. Теория ПС.	1. Чтение основного учебника: Нейланд О.А. Органическая химия // М.: Высшая школа, 1990 - С. 63-76 и составление конспекта. 2. Чтение дополнительной литературы. 3. Работа с основными понятиями.	30

	6. Нуклеофильное замещение (S_N1 , S_N2). Реакции элиминирования ($E1$, $E2$, $E1cB$)	1. Чтение основного учебника: Нейланд О.А. Органическая химия // М.: Высшая школа, 1990 - С. 230, 293, 330 и составление конспекта. 2. Чтение дополнительной литературы. 3. Работа с основными понятиями.	
4	7. Алканы	1. Чтение основного учебника: Нейланд О.А. Органическая химия // М.: Высшая школа, 1990 - С. 86-101 и составление конспекта. 2. Чтение дополнительной литературы. 3. Работа с основными понятиями.	28
	8. Алкены	1. Чтение основного учебника: Нейланд О.А. Органическая химия // М.: Высшая школа, 1990 - С. 102-129 и составление конспекта. 2. Чтение дополнительной литературы. 3. Работа с основными понятиями.	
	9. Алкадиены	1. Чтение основного учебника: Нейланд О.А. Органическая химия // М.: Высшая школа, 1990 - С. 130-142 и составление конспекта. 2. Чтение дополнительной литературы. 3. Работа с основными понятиями.	
	10. Алкины	1. Чтение основного учебника: Нейланд О.А. Органическая химия // М.: Высшая школа, 1990 - С. 144-158 и составление конспекта. 2. Чтение дополнительной литературы. 3. Работа с основными понятиями.	
5	11. Циклоалканы. Классификация, получение. Строение циклоалканов. Конформации циклогексана, его производных. Хим. св.	1. Чтение основного учебника: Нейланд О.А. Органическая химия // М.: Высшая школа, 1990 - С. 159-173 и составление конспекта. 2. Чтение дополнительной литературы. 3. Работа с основными понятиями.	28
	12. Ароматические углеводороды. Синтетические методы получения бензола и его гомологов. Строение бензола. Понятие об ароматичности и антиароматичности орг. соединен. Правило Хюккеля. Реакции электрофильного замещения в бензоле. Правила замещения в ряду бензола.	1. Чтение основного учебника: Нейланд О.А. Органическая химия // М.: Высшая школа, 1990 - С. 176-217 и составление конспекта. 2. Чтение дополнительной литературы. 3. Работа с основными понятиями.	

6	13. Кислородсодержащие соединения. Спирты и фенолы. Методы получения. Физич., хим. свойства. Кислотность. Нуклеофильность и основность спиртов.	1. Чтение основного учебника: Нейланд О.А. Органическая химия // М.: Высшая школа, 1990 - С. 281-296, 312-322 и составление конспекта. 2. Чтение дополнительной литературы. 3. Работа с основными понятиями.	40
	14. Простые эфиры. Способы получения. Хим. свойства. Реакции расщепления простых эфиров.	1. Чтение основного учебника: Нейланд О.А. Органическая химия // М.: Высшая школа, 1990 - С. 327-344 и составление конспекта. 2. Чтение дополнительной литературы. 3. Работа с основными понятиями.	
	15. Альдегиды и кетоны. Способы получения. Строение карбонильной группы. Хим. свойства. Реакции нуклеофильного присоединения аммиака и его производных. Реакции с участием С ₂ -Н связей. Окисление альдегидов.	1. Чтение основного учебника: Нейланд О.А. Органическая химия // М.: Высшая школа, 1990 - С. 435-457 и составление конспекта. 2. Чтение дополнительной литературы. 3. Работа с основными понятиями.	
	16. Карбоновые кислоты. Способы получения. Строение карбоксильной группы. Хим. свойства. Кислотные свойства. Получение функциональных производных. Свойства галогенангидринов. Сложные эфиры, их получение и хим. свойства. Ангидриды. Амиды карбоновых кислот. Получение и свойства.	1. Чтение основного учебника: Нейланд О.А. Органическая химия // М.: Высшая школа, 1990 - С. 536-549 и составление конспекта. 2. Чтение дополнительной литературы. 3. Работа с основными понятиями.	
7	17. Способы получения. Химические свойства	1. Чтение основного учебника: Нейланд О.А. Органическая химия // М.: Высшая школа, 1990 - С. 218-247 и составление конспекта. 2. Чтение дополнительной литературы. 3. Работа с основными понятиями.	9

8	18. Нитросоединения. Нитрилы. Способы получения. Молекулярная структура. Хим. свойства. Таутомерия первичных и вторичных нитросоединений. С ₂ -Н кислотность первичных и вторичных нитроалкинов. Восстановление нитросоединений.	1. Чтение основного учебника: Нейланд О.А. Органическая химия // М.: Высшая школа, 1990 - С. 367-387 и составление конспекта. 2. Чтение дополнительной литературы. 3. Работа с основными понятиями.	25
	19. Амины. Способы получения. Молекулярная структура. Хим. свойства. Основность. Алкилирование и ацилирование. Реакция с азотистой кислотой. Амины ароматического ряда.	1. Чтение основного учебника: Нейланд О.А. Органическая химия // М.: Высшая школа, 1990 - С. 406-415 и составление конспекта. 2. Чтение дополнительной литературы. 3. Работа с основными понятиями.	
	20. Ароматические диазоазосоединения. Способы получения. Хим. свойства. Получение диазосоединений реакцией диазотирования. Молекулярная структура. Реакции, протекающие с выделением азота. Азосочетание.	1. Чтение основного учебника: Нейланд О.А. Органическая химия // М.: Высшая школа, 1990 - С. 420-434 и составление конспекта. 2. Чтение дополнительной литературы. 3. Работа с основными понятиями.	

6.2. Список литературы для самостоятельной работы

Список литературы для самостоятельной работы представлен в табл. 6.2.

№ пп	Наименование источника
1	Артеменко А.И. Органическая химия: учебное пособие для вузов / А.И. Артеменко. – М.: Высшая школа, 2003. – 605 с.
2	Органическая химия / Под ред. Тюкавкиной Н.А. – М.: Дрофа, 2003. – 640 с.
3	Нейланд О.А. Органическая химия // М.: Высшая школа, 1990. – 751 с.
4	Сайкс П. Механизмы реакций в органической химии // М.: Химия, 1991. – 448 с.
5	Заборенко К.Б. Органикум в 2 т. // М.: Мир, 1992. – 474 с.
6	Ивойлова Б.В. Органикум в 2 т. // М.: Мир, 1992. – 487 с.
7	Днепровский А.С. Теоретические основы органической химии // Л.: Химия, 1991. – 560 с.

8	Ким А.М. Органическая химия // Новосибирск: Сибирское университетское издательство, 2002. – 971 с.
9	Грандберг И.И. Практические работы и семинарские занятия по органической химии // М.: Дрофа, 2002. – 348 с.

6.3. Методическое сопровождение самостоятельной работы

1. 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/ymy/metod_dokym_obraz/met_rekom_organiz_samoct_rab.pdf?20

7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной и текущей 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 Б1.Б.11 «Органическая химия») отражены в разделе 3 (табл. 3.1 и 3.2).

Зная этапы формирования компетенций и место дисциплины Б1.Б.11 «Органическая химия» 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 К1	Пороговый К2	Углубленный К3	Продвинутый К4	
1	Усвоение материала дисциплины	Знаниевая компонента	Отсутствие усвоения	Не полное усвоение	Хорошее усвоение	Отличное усвоение	зачет*, экзамен, экзамен
		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 дифференцированный зачет, экзамен:

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 (уровень усвоения)				Процедуры оценивания
	1. Отсутствие усвоения К1	2. Неполное усвоение К2	3. Хорошее усвоение К3	4. Отличное усвоение К4	
Знать <u>ОПК-2</u>					
З ₁ - знать принципы классификации органических соединений	не знает принципов классификации органических соединений	знает отдельные основы классификации органических соединений	знает принципы классификации органических соединений	Отлично знает и четко ориентируется в принципах классификации органических соединений	работа на практических и лабораторных занятиях, экзамен
З ₂ – номенклатуру органических соединений	Не знает номенклатуру органических соединений	Не уверенно ориентируется в номенклатуре органических соединений	Хорошо ориентируется в номенклатуре органических соединений		работа на практических и лабораторных занятиях, экзамен
З ₃ – знать строение органических соединений					
Знать <u>ОПК-3</u>					
З ₁ - знать строение	не знает строение различных классов химических соединений, основные закономерности протекания химических процессов	неуверенно знает строение различных классов химических соединений, основные закономерности протекания химических процессов	знает строение различных классов химических соединений, основы теории химической связи в соединениях разных типов, основные закономерности протекания химических процессов, необходимых для применения естественно-	знает строение различных классов химических соединений, основы теории химической связи в соединениях разных типов, строение вещества в конденсированном состоянии, основные закономерности протекания химических	работа на
З ₂ классификацию органических реакций					работа на практических и лабораторных занятиях, экзамен
З ₃ – знать основные методы синтеза органи-					работа на практических и ла-

ческих соедине- ний			научных знаний в профессиональной деятельности	процессов, необходимых для применения естественно-научных знаний в профессиональной деятельности	бораторных занятиях, экзамен
		не достаточно хорошо разбирается в классификации органических реакций	хорошо разбирается в классификации органических реакций	уверенно и четко разбирается в классификации органических реакций	
Уметь <u>ОПК-2</u>					
У ₁ - провести качественный анализ органических соединений	не способен провести качественный анализ органических соединений	плохо ориентируется в методах качественного анализа органических соединений	умеет проводить качественные анализы органических соединений	отлично умеет использовать химические и физико-химические методы качественно анализа органических соединений	работа на практических и лабораторных занятиях, экзамен
У ₂ - провести количественный анализ органических соединений	не способен провести количественный анализ органических соединений	плохо ориентируется в методах количественного анализа органических соединений	умеет проводить количественные анализы органических соединений	отлично умеет использовать химические и физико-химические методы количественно анализа органических соединений	работа на практических и лабораторных занятиях, экзамен
У ₃ - использовать качественный методы анализа для очистки и синтеза органических соединений	не способен использовать качественный методы анализа для очистки и синтеза органических соедине-	плохо ориентируется в методах очистки и синтеза органических соединений	не плохо ориентируется в методах очистки и синтеза органических соединений	отлично разбирается в методах очистки и синтеза органических соединений	работа на практических и лабораторных занятиях, экзамен
Уметь <u>ОПК-3</u>					
У ₁ - умение применять методы естественно-научных дисциплин для сбора и обработки информации по заданной теме	не способен применять методы естественнонаучных дисциплин для сбора и обработки информации по заданной теме	может применять методы естественнонаучных дисциплин для сбора и обработки информации по заданной теме	умеет грамотно применять методы естественнонаучных дисциплин для сбора, обработки и анализа информации	умеет применять методы естественнонаучных дисциплин для сбора, обработки и анализа информации, оценки перспективы ее использования с учетом решаемых профессиональных задач	работа на практических и лабораторных занятиях, экзамен

У ₂ - умение применять методы естественно-научных дисциплин для сбора, обработки и анализа информации					работа на практических и лабораторных занятиях, экзамен
У ₃ - умение применять методы естественно-научных дисциплин для сбора, обработки и анализа информации, оценки перспективы ее использования с учетом решаемых профессиональных задач					работа на практических и лабораторных занятиях, экзамен

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 (уровень) оценивания на этапе текущего контроля			
			1. Отсутствие усвоения	2. Неполное усвоение	3. Хорошее усвоение	4. Отличное усвоение
Работа на лекциях	Участие в групповых обсуждениях	1	отсутствие участия в обсуждении	единичное высказывание	активное участие в обсуждении	высказывание неординарных суждений с обоснованием точки зрения
Работа на лабораторных занятиях	Выполнение лабораторной работы	2	работа выполнена	работа выполнена, но есть серьезные погрешности в проведении	стандартно выполненная работа, в соответствии с требованиями	работа выполнена и оформлена с использованием нестандартных средств, использование которых обосновано
	Собеседование	3	отсутствие необходимых знаний по работе	знания присутствуют не в полном объеме	присутствуют все необходимые знания	присутствуют знания, удачно дополняющие рассмотренные в аудитории
Работа на практических занятиях	Выполнение практических заданий	4	задание выполнено	задание выполнено, но есть серьезные погрешности в оформлении	стандартно выполненное задание, в соответствии с требованиями	задание выполнено и оформлено с использованием нестандартных средств, использование которых обосновано

	Собеседование	5	отсутствие необходимых знаний	знания присутствуют не в полном объеме	присутствуют все необходимые знания	присутствуют знания, удачно дополняющие рассмотренные в аудитории
Оценка			неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично

Критериальная оценка:

оценка «удовлетворительно»	1.2 + 2.2 + 3.2 + 4.2 или 1.1 + 2.2 + 3.2 + 4.2
оценка «хорошо»	1.3 + 2.3 + 3.3 + 4.3 или 1.2 + 2.3 + 3.3 + 4.3
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

Формами промежуточной аттестации по дисциплине являются дифференцированный зачет (2 семестр) и экзамен (3 и 4 семестр).

Шкала оценивания этапа промежуточной аттестации дифференцированный зачет и экзамен 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	
Выполнение практических работ	Решение индивидуального задания		Отсутствие решения	Умение решать типовые задачи	Умение решать задачи путем комбинации известных методов	Умение решать нестандартные задачи	защита решений
Отработка пропущенных занятий			Отсутствие усвоения пропущенного материала	Неполное усвоение	Хорошее усвоение	Отличное усвоение	допуск к пропущенной работе
Усвоение материала	Знаниевая компонента	3	Отсутствие усвоения	Не полное усвоение	Хорошее усвоение	Отличное усвоение	экзамен
	Деятельностная компонента	У	Отсутствие выполнения практических заданий	Задание выполнено с серьезными ошибками	Стандартно выполненное задание, присутствуют все необходимые знания	Задание выполнено и оформлено с использованием нестандартных средств	
Оценка			неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично	

Критериальная оценка (на основании табл. 7.2):

оценка «удовлетворительно»	$Z_1 + Y_1$ или $Z_2 + Y_1$
оценка «хорошо»	$Z_2 + Y_2$ или $Z_3 + Y_2$ или $Z_1 + Y_3$
оценка «отлично»	$Z_3 + Y_3$ или $Z_2 + Y_3$

Оценку "отлично" заслуживает обучающийся, 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.

Оценку "хорошо" заслуживает обучающийся, обнаруживший полное знание учебного материала, успешно выполняющий предусмотренные в программе практические задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную в программе. Оценка "хорошо" выставляется обучающимся, показавшим систематический характер знаний по дисциплине и способным к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.

Оценку "удовлетворительно" заслуживает обучающийся, обнаруживший знания основного учебного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справляющийся с выполнением практических заданий, предусмотренных программой, знакомых с основной литературой, рекомендованной программой. Оценка "удовлетворительно" выставляется обучающимся, допустившим погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладающим необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.

Оценку неудовлетворительно выставляется обучающемуся, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой практических заданий. Незачет ставится обучающимся, которые не могут 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	Введение	ОПК-2 ОПК-3	-	Вопросы для собеседования	1
2	Строение органических соединений	ОПК-2 ОПК-3	-	Вопросы для собеседования	17
3	Органические реакции	ОПК-2 ОПК-3	--	Вопросы для собеседования	11
4	Алифатические углеводороды	ОПК-2 ОПК-3	-	Вопросы для собеседования	19
5	Циклические углеводороды	ОПК-2 ОПК-3	-	Вопросы для собеседования	6
6	Гомофункциональные соединения	ОПК-2 ОПК-3	-	Вопросы для собеседования	12
7	Галогенпроизводные	ОПК-2 ОПК-3	-	Вопросы для собеседования	17
8	Азотсодержащие соединения	ОПК-2 ОПК-3	-	Вопросы для собеседования	16

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

Примеры заданий для текущей аттестации:

Задание №1

1. Для соединений 1,2:

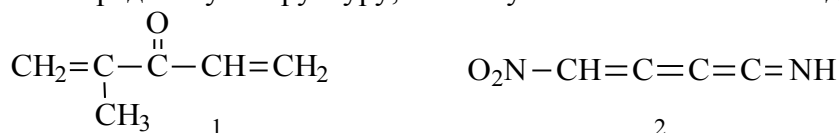
- укажите виды сопряжения в данных структурах;
- изобразите стрелками направления смещения π (p) электронов;
- напишите предельные и мезомерные структуры;
- укажите предельную структуру, вносящую максимальный вклад в мезомерную.



Задание №3

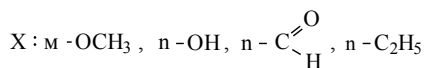
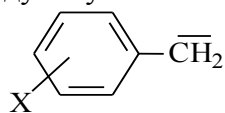
1. Для соединений 1,2:

- 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.

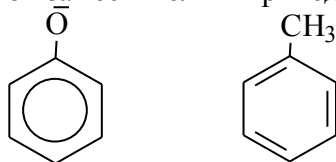


2. Проанализируйте частицу (2) с учетом индуктивного и мезомерного действия заместителя:

- 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.



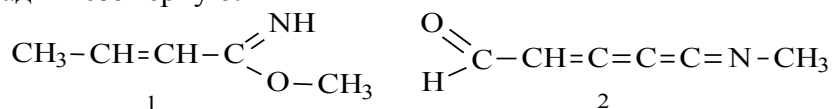
3. Определите знак эффектов заместителя и приведите предельные структуры.



Задание №4

1. Для соединений 1,2:

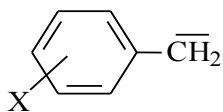
- укажите виды сопряжения в данных структурах;
- изобразите стрелками направления смещения π (p) электронов;
- напишите предельные и мезомерные структуры;
- укажите предельную структуру, вносящую максимальный вклад в мезомерную.



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

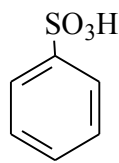
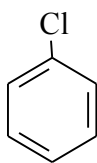
- оцените роль заместителей в стабилизации (дестабилизации) частицы;

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



X: *n*-CH₃, *n*-NO₂, *m*-C≡N, *n*-OCH₃

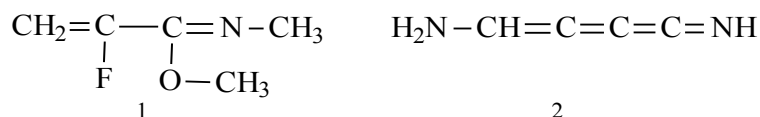
3. Определите знак эффектов заместителя и приведите предельные структуры.



Задание №5

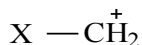
1. Для соединений 1,2:

- 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.



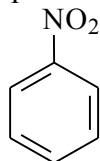
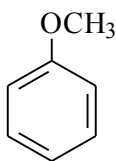
2. Проанализируйте частицу (2) с учетом индуктивного и мезомерного действия заместителя:

- 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.



X: CH₃, Cl, NO₂, COOH, NH₂

3. Определите знак эффектов заместителя и приведите предельные структуры.

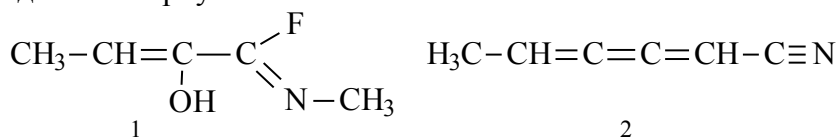


Задание №6

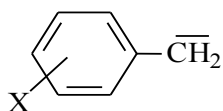
1. Для соединений 1,2:

- укажите виды сопряжения в данных структурах;

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

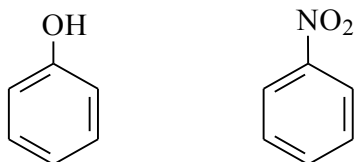


- Проанализируйте частицу (2) с учетом индуктивного и мезомерного действия заместителя:
 - оцените роль заместителей в стабилизации (дестабилизации) частицы;
 - укажите предельные структуры, показывающие вклад мезомерного эффекта заместителя в стабилизацию (дестабилизацию) частицы;
 - расположите заместители в ряду по уменьшению стабилизирующей способности.



X: m-OH, n-C≡N, n-CH₃, n-NO₂

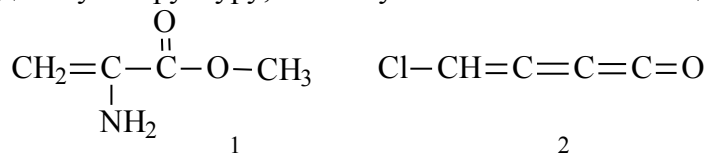
- Определите знак эффектов заместителя и приведите предельные структуры.



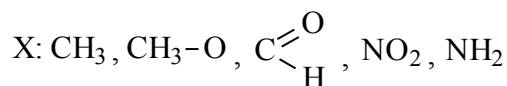
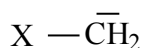
Задание №7

- Для соединений 1,2:

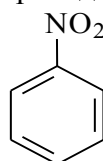
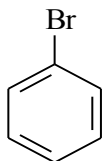
- укажите виды сопряжения в данных структурах;
- изобразите стрелками направления смещения π (p) электронов;
- напишите предельные и мезомерные структуры;
- укажите предельную структуру, вносящую максимальный вклад в мезомерную.



- 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

Перечень вопросов для промежуточной аттестации на дифференцированном зачете 2 семестра:

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. Stereoisomerism. Виды изомерии. Структурные требования к существованию геометрических и оптических стереоизомеров. Приведите примеры.

3. Geometric isomerism. Структурные признаки существования геометрических изомеров. Факторы, влияющие на устойчивость стереоизомеров. Geometric isomers of saturated and cyclic compounds. Differences in chemical and physical properties of geometric isomers.

4. Optical isomerism. Структурные признаки существования оптических изомеров. Optical activity and methods of its determination. Specific optical activity. Compounds having a chiral center. D- and L-steric series. Racemates. Graphical methods of representation of optical isomers according to Fischer and Newman. Interconversion of optical isomers (change of configuration). R, S-stereochemical nomenclature.

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

6. 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 an ordinary bond. Factors influencing the stability of conformers.

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

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

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

10. Calculation of ethylene molecule by MOX method. Concept of atomic and molecular orbitals. Order of bond.

11. Concept of group orbitals. Characteristic of group orbitals of methyl.

12. Mechanisms of transmission of substituent effects in organic compounds. Electronic effects of substituents (inductive and mesomeric). Types of conjugation (π - π , p - π , σ - π). Provide examples.

13. Методы качественной и количественной оценки влияния заместителей.
14. Описание π -электронного состояния 1,3-бутадиена в рамках метода МОХ (характеристика МО, заряды на атомах, порядки связей, энергия сопряжения).
15. Описание электронного состояния в рамках метода МОХ аллильного аниона (характеристика МО, заряды на атомах, порядки связей, энергия сопряжения).
16. Описание электронного состояния в рамках метода МОХ аллильного радикала.
17. Описание электронного состояния в рамках метода МОХ аллильного катиона.
18. Графические способы изображения распределения электронной плотности в молекулах (частицах). Понятие о сопряжении, резонансе, мезомерии.
19. Понятие о механизме химической реакции. Общие положения теории переходного состояния. Использование кинетического метода в исследовании механизмов реакций. Кинетический изотопный эффект. Приведите примеры анализа реакции.
20. Конкурирующие реакции. Взаимосвязь конкурирующих реакций. Переходные состояния и интермедиаты. Постулат Хэммонда. Поясните на примере замещение-элиминирование.
21. Реагирующие частицы и их стабилизация (карбокатионы, карбоанионы, радикалы, карбены и др.). Реакции, протекающие с участием этих частиц (SN1 и AdE-процессы).
22. Реакции нуклеофильного замещения SN1 и SN2 как частные случаи синхронного механизма.
23. Стереохимия и экспериментальное подтверждение для SN1 и SN2 реакций. Приведите примеры реакций, протекающих по SN1 и SN2 механизмам.
24. Факторы, определяющие соотношение SN1 и E1 реакций: природа субстрата и реагента, растворитель и др.
25. Общее понятие о реакциях элиминирования. Механизмы E1, E2, E1св. Факторы, благоприятствующие протеканию реакций по E1, E2, E1св механизмам.
26. Взаимосвязь реакций E2 и SN2. Факторы, влияющие на соотношение этих направлений.
27. Элиминирование по Зайцеву и Гофману. Факторы, определяющие протекание реакций по этим направлениям. Стереохимические аспекты элиминирования и экспериментальное подтверждение.
28. Донорно-акцепторное взаимодействие в рамках орбитального подхода. Уравнение, описывающее энергию взаимодействия. Зарядовый и орбитальный контроль в реакциях. Приведите примеры реакций этих типов.
29. Орбитальная электроотрицательность как тест оценки типа контроля в реакциях (зарядовый и орбитальный). Факторы, благоприятствующие протеканию зарядно-контролируемых и орбитально-контролируемых реакций. Приведите примеры.

Перечень вопросов для промежуточной аттестации на экзамене 3 семестра:

1. Алканы: изомерия, номенклатура, строение, получение и свойства. Реакции радикального замещения. Факторы, влияющие на скорость и направления реакций.
2. Взаимодействие алканов с галогенами. Общие закономерности этих реакций и их практическая значимость. Селективность реакции.
3. Алкены: изомерия, номенклатура, способы получения. Строение этилена: геометрия молекулы и электронная конфигурация в рамках метода МОХ.
4. 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.
5. Сопряженное присоединение в реакциях алкенов. Практическая значимость этих реакций. Приведите примеры сопряженных реакций.

6. Факторы, влияющие на скорость электрофильного присоединения и соотношение про-дуктов реакции в ряду алкенов. Стереохимические аспекты электрофильного присоединения. Приведите примеры.

7. Общие закономерности взаимодействия алкенов с галогенами. Практическая значимость этих реакций.

8. Присоединение к алкенам сильных кислот. Общие закономерности и использование этих реакций.

9. Гидратация алкенов: общие закономерности, общий и специфический кислотный катализ. Региоселективность и практическая значимость этих реакций. Примеры.

10. Полимеризация алкенов как способ получения полимерных материалов. Сополимеризация. Приведите примеры.

11. 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.

12. Алкины: изомерия, номенклатура и получение. Особенности физических свойств. Строение алкинов. Квантовохимическая характеристика тройной связи.

13. Химические свойства алкинов. Синтезы на основе ацетилена. Реакции, протекающие с участием CSP-Н связей. Отличительные реакции алкинов от алкенов.

14. Алкадиены: классификация, изомерия, номенклатура, получение. Влияние взаимного расположения π -связей на физические и химические свойства диеновых углеводородов.

15. 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.

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

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

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

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

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

21. Циклогексан. Моно- и дизамещенные производные циклогексана. Стереоизомерия производных циклогексана. Стереохимия нуклеофильного замещения и элиминирования производных циклогексана.

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

23. Реакции циклоалканов, протекающие с изомеризацией циклов.

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

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

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

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

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

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

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

31. 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.

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

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

34. Селективность электрофильного замещения в ряду аренов, σ - и π -комплексные переходные состояния. Роль реагентов и среды в ориентирующем влиянии заместителей. Примеры реакций.

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

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

37. 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.

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

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

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

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

42. Особенности сульфирования анилина. Общие закономерности и условия проведения реакции. Свойства и применение анилиносulфоновых кислот.

Перечень вопросов для промежуточной аттестации на экзамене 4 семестра:

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

2. Фенолы, изомерия, номенклатура, получение. Особенности строения. Общность различия в химических свойствах.
3. Альдегиды: изомерия, номенклатура, получение. Особенности строения. Химические свойства. Формальдегид, ацетальдегид, акролеин, бензальдегид.
4. Кетоны: изомерия, номенклатура, получение. Особенности строения. Химические свойства. Ацетон, ацетофенон, бензофенон. Применение.
5. Нуклеофильное присоединение в ряду альдегидов и кетонов. Роль катализаторов в реакциях нуклеофильного присоединения. Практическая значимость реакций нуклеофильного присоединения.
6. Реакции альдегидов и кетонов с участием С α -Н связей. Альдольная и кротоновая конденсации. Важность этих реакций.
7. Карбоновые кислоты: изомерия, номенклатура, получение. Особенности строения карбоновых кислот. Факторы, влияющие на изменение кислотных свойств этих соединений. Муравьиная, уксусная, акриловая, метакриловая, бензойная и фталевые кислоты. Их значимость.
8. Химические свойства карбоновых кислот. Типы химических превращений. Примеры реакций.
9. Ангидриды карбоновых кислот: номенклатура, получение, свойства и применение. Реакции ацилирования спиртов, фенолов, амидов. Значимость этих реакций.
10. Галогенангидриды карбоновых кислот: номенклатура, получение, свойства. Использование галогенангидридов в качестве ацилирующих агентов.
11. Сложные эфиры: изомерия, номенклатура, получение, свойства и применение. Важнейшие представители этого класса.
12. Амиды карбоновых кислот: номенклатура, получение, применение. Особенности строения и химические свойства. Акриламид, метакриламид. Ацетамид, бензамид. Применение амидов.
13. Двухосновные карбоновые кислоты. Получение. Особенности строения и химические свойства. Представители двухосновных карбоновых кислот: щавелевая. Малоновая, янтарная. Фталевые кислоты.
14. Оксикислоты. Типы оксикислот по расположению функциональных групп. Получение. Особенности строения и химические свойства. Важнейшие представители: молочные кислоты, оксиянтарная, яблочная, высшие кислоты.
15. Оксикислоты ароматического ряда. Получение. Особенности строения и свойства. Представители: салициловая, галловая кислоты и их производные.
16. Аминокислоты. Типы аминокислот по расположению функциональных групп. Получение. Особенности строения и химические свойства. Аминобензойные кислоты, их получение и применение.
17. Аминокислоты ароматического ряда. Получение. Строение и свойства. П- Аминобензойная кислота и ее производные: анестезин, новокаин.
18. Ароматические сульфобензойные кислоты. Изомерия, получение
19. Угольная кислота и ее производные: амиды, хлорангидриды, сложные эфиры. Мочевина, замещенные мочевины. Уретаны. Полиуретаны.
20. Нитросоединения: изомерия, номенклатура, получение. Строение и химические свойства. Применение нитросоединений.
21. Амины: изомерия, номенклатура, получение. Строение и химические свойства. Важнейшие представители этого класса соединений.
22. Реакция диазотирования. Общие закономерности. Условия проведения реакции и ее практическая значимость.
23. Диазосоединения: получение, особенности строения. Реакции диазосоединений, протекающие с выделением и без выделения азота.
24. Реакция азосочетания: общие закономерности протекания реакции. Факторы, влияющие на скорость и направление реакции. Значимость этой реакции.

25. Азосоединения: номенклатура, получение, строение и свойства. Азокрасители. Взаимосвязь структура-цветность.

26. Оксимы: получение, строение и свойства. Перегруппировка Бекмана: теоретическая и практическая значимость этого превращения.

27. Нитрилы: изомерия, номенклатура, получение. Особенности строения и свойства. Важнейшие представители этого класса и их применение

Таблица 7.6 – Оценочные средства дисциплины для промежуточной аттестации

	Код формируемой компетенции	Вопросы (номера вопросов)		
		2 семестр	3 семестр	4 семестр
1	ОПК-2 ОПК-3	1-29	1-42	1-27

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.nttu.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.nttu.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

Б1.Б.11 Органическая химия <i>(полное название дисциплины)</i>	<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">К какой части Б1 относится дисциплина</td> </tr> <tr> <td style="width: 50%; text-align: center;"><input checked="" type="checkbox"/> обязательная по выбору студента</td> <td style="width: 50%; text-align: center;"><input checked="" type="checkbox"/> базовая часть цикла <input type="checkbox"/> вариативная часть цикла</td> </tr> </table>	К какой части Б1 относится дисциплина		<input checked="" type="checkbox"/> обязательная по выбору студента	<input checked="" type="checkbox"/> базовая часть цикла <input type="checkbox"/> вариативная часть цикла							
К какой части Б1 относится дисциплина												
<input checked="" type="checkbox"/> обязательная по выбору студента	<input checked="" type="checkbox"/> базовая часть цикла <input type="checkbox"/> вариативная часть цикла											
<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="text-align: center;">Код направления</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">18.03.01</td> </tr> </table>	Код направления	18.03.01	<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="text-align: center;">Наименование направления подготовки, направленность (профиль)</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Химическая технология «Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов»</td> </tr> </table>	Наименование направления подготовки, направленность (профиль)	Химическая технология «Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов»							
Код направления												
18.03.01												
Наименование направления подготовки, направленность (профиль)												
Химическая технология «Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов»												
<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="text-align: center;">ХТ <i>(аббревиатура направления / специальности)</i></td> </tr> </table>	ХТ <i>(аббревиатура направления / специальности)</i>	<table style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%;"> Уровень подготовки <table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"> <tr><td style="text-align: center;"> </td></tr> <tr><td style="text-align: center;">x</td></tr> <tr><td style="text-align: center;"> </td></tr> </table> </td> <td style="width: 50%;"> Форма обучения <table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"> <tr><td style="text-align: center;">x</td></tr> <tr><td style="text-align: center;"> </td></tr> <tr><td style="text-align: center;"> </td></tr> </table> </td> </tr> <tr> <td style="vertical-align: top;"> специалист бакалавр магистр </td> <td style="vertical-align: top;"> очная заочная очно-заочная </td> </tr> </table>	Уровень подготовки <table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"> <tr><td style="text-align: center;"> </td></tr> <tr><td style="text-align: center;">x</td></tr> <tr><td style="text-align: center;"> </td></tr> </table>		x		Форма обучения <table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"> <tr><td style="text-align: center;">x</td></tr> <tr><td style="text-align: center;"> </td></tr> <tr><td style="text-align: center;"> </td></tr> </table>	x			специалист бакалавр магистр	очная заочная очно-заочная
ХТ <i>(аббревиатура направления / специальности)</i>												
Уровень подготовки <table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"> <tr><td style="text-align: center;"> </td></tr> <tr><td style="text-align: center;">x</td></tr> <tr><td style="text-align: center;"> </td></tr> </table>		x		Форма обучения <table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"> <tr><td style="text-align: center;">x</td></tr> <tr><td style="text-align: center;"> </td></tr> <tr><td style="text-align: center;"> </td></tr> </table>	x							
x												
x												
специалист бакалавр магистр	очная заочная очно-заочная											

Составитель программы:

1) Краснов Владимир Львович, к.х.н., доцент кафедры «Химическая технология», тел. 8(8313) 34-14-80

СПИСОК ИЗДАНИЙ

№ пп	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
1 Основная литература		
1	Артеменко А.И. Органическая химия: учебное пособие для вузов / А.И. Артеменко. – М.: Высшая школа, 2003. – 605 с.	5
2	Органическая химия / Под ред. Тюкавкиной Н.А. – М.: Дрофа, 2003. – 640 с.	1
3	Нейланд О.А. Органическая химия // М.: Высшая школа, 1990. – 751 с.	62
2 Дополнительная литература		
1	Сайкс П. Механизмы реакций в органической химии // М.: Химия. 1991. – 448 с.	92
2	Заборенко К.Б. Органикум в 2 т. // М.: Мир, 1992. – 474 с.	5
3	Ивойлова Б.В. Органикум в 2 т. // М.: Мир, 1992. – 487 с.	4
4	Днепровский А.С. Теоретические основы органической химии // Л.: Химия, 1991. – 560 с.	86
5	Ким А.М. Органическая химия // Новосибирск: Сибирское университетское издательство, 2002. – 971 с.	2
6	Грандберг И.И. Практические работы и семинарские занятия по органической химии // М.: Дрофа, 2002. – 348 с.	5

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. Федеральный портал. Российское образование. <http://www.edu.ru/>
2. Российский образовательный портал. <http://www.school.edu.ru/default.asp>

3. Естественный научно-образовательный портал. <http://www.en.edu.ru/>
 4. Федеральный правовой портал. Юридическая Россия. <http://www.law.edu.ru/>
 5. Информационно-коммуникационные технологии в образовании. <http://www.ict.edu.ru/>
 6. Федеральный образовательный портал. Социально-гуманитарное и политическое образование. <http://www.humanities.edu.ru/>
 7. Российский портал открытого образования. <http://www.openet.edu.ru/>
 8. Федеральный образовательный портал. Инженерное образование. <http://www.techno.edu.ru/>
 9. Федеральный образовательный портал. Здоровье и образование. <http://www.valeo.edu.ru/>
 10. Федеральный образовательный портал. Международное образование. <http://www.international.edu.ru/>
 11. Федеральный образовательный портал. Непрерывная подготовка преподавателей. <http://www.neo.edu.ru/wps/portal>
 12. Государственное учреждение «Центр исследований и статистики науки» ЦИСН. Официальный сайт: <http://www.csrs.ru/about/default.htm>.
 13. Официальный сайт Федеральной службы государственной статистики РФ. Электронный ресурс: <http://www.gks.ru>.
- Зарубежные сетевые ресурсы
14. 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

Web of Science 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 Web of Science Core Collection

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. Алексеева

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

9.4. Научно-техническая библиотека ДПИ НГТУ <http://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> Электронный каталог - локально

9.4.2. Информационные ресурсы библиотеки ДПИ НГТУ

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-virtvistavkaprepodpingtu>

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

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. Алексеева

<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/resources>

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины Б1.Б.11 «Органическая химия»

10.1 Методические рекомендации, разработанные преподавателями

№ п/п	Наименование источника
1	«Методы идентификации органических соединений», составители Васянина Г.И., Шебелова И.Ю. 2002
2	«Реакции замещения в аренах», составители Васянина Г.И., Шебелова И.Ю., 2006
3	«Теория ароматического состояния», составители Васянина Г.И., Гринвальд И.И., Шебелова И.Ю., 2009
4	«Реакции электрофильного присоединения к алкенам» составители Васянина Г.И., Шебелова И.Ю., 2010
5	«Качественный анализ органических соединений по функциональным группам», составители Васянина Г.И., Шебелова И.Ю., 2009
6	«Планирование и проведение многостадийного синтеза», составители Васянина Г.И., Шебелова И.Ю., 2008
7	«Стереоизомерия органических соединений», составители Васянина Г.И., Краснов В.Л., 1998
8	«Методы выделения и очистки органических соединений», составители Васянина Г.И., Шебелова И.Ю., 1999

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_samoct_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/ymy/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.

Информационные технологии применяются в следующих направлениях:

- демонстрация дидактических материалов с использованием мультимедийных технологий,
- оформление учебных и научных работ,
- использование электронной образовательной среды университета.

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

Для осуществления учебного процесса по дисциплине Б1.Б.11 «Органическая химия» оборудованы две специализированные лаборатории в соответствии с требованиями по конкретному направлению

Таблица 12.1 – Сведения о помещениях

№ ауд	Наименование аудитории	Площадь, м ²	Количество посадочных мест
2305	Аудитория лекционных и практических занятий	60	50
2403	Учебная лаборатория «Органическая химия»	81,5	15
2419	Учебная лаборатория «Органическая химия»	81,5	15

Таблица 12.2 – Основное учебное оборудование

№ ауд	Наименование специализированных аудиторий и лабораторий	Перечень основного оборудования
2305	Аудитория лекционных занятий	Мультимедийное оборудование
2403	Учебная лаборатория «Органическая химия»	насос Комовского – 1 шт электрические плитки – 5 шт рефрактометр – 1 шт сушильный шкаф – 1 шт
2419	Учебная лаборатория «Органическая химия»	насос Комовского – 1 шт электрические плитки – 5 шт рефрактометр – 1 шт сушильный шкаф – 1 шт