

Кафедра «Химии и технологии материалов современной энергетики»

ОДОБРЕНО
Ученым советом СТИ НИЯУ МИФИ
протокол № 5 от 28.06.2023

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
ОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

НАПРАВЛЕНИЕ ПОДГОТОВКИ

**18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической
технологии, нефтехимии и биотехнологии**

НАИМЕНОВАНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Машины и аппараты химических производств

Форма обучения: очно-заочная

Семестр	Трудоемкость, ЗЕ	Общий объем курса, час.	Лекции, час.	Практические занятия, час.	Лабораторные работы, час.	В форме практической подготовки / в интерактивной форме, час.	СРС, час.	Форма(ы) контроля (Э, З, ДифЗ, КР, КП)
3	2	72	6	0	6	6	60	Зач.
Итого	2	72	6	0	6	6	60	

Аннотация

Рабочая программа дисциплины «Органическая химия» составлена в соответствии с требованиями образовательного стандарта НИЯУ МИФИ и рабочим учебным планом по направлению подготовки (специальности) 18.03.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии», образовательной программы «Машины и аппараты химических производств».

В результате освоения дисциплины, у выпускника должны быть сформированы следующие результаты обучения (РО):

1) знать:

- 3.1 основы строения, классификации и номенклатуры органических соединений;
- 3.2 явления изомерии для каждого класса органических соединений;
- 3.3 основные методы лабораторного и промышленного синтеза различных классов органических соединений;
- 3.4 наиболее характерные физические и химические свойства (реакции) органических соединений различных классов.

2) уметь:

У.1 использовать полученные знания для решения практических задач в области ресурс-сберегающих процессов в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии.

3) владеть или быть в состоянии продемонстрировать:

- В.1 методами проведения лабораторных работ по органической химии;
- В.2 правилами безопасной работы с химическими объектами.

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями освоения дисциплины «Органическая химия» являются:

знакомство студентов с современным состоянием и достижениями органической химии, развитие у них активного химического мышления.

Основными задачами дисциплины являются:

освоение новейших достижений теоретической органической химии и особенностей промышленного органического синтеза, внимание акцентируется на узловых вопросах органической химии, в соответствии с тенденциями ее развития.

2 Место учебной дисциплины в структуре ООП ВО

Дисциплина «Органическая химия» (Б1.Б.3.3) - Общепрофессиональный модуль образовательной программы.

3 Формируемые компетенции и планируемые результаты обучения

Универсальные и общепрофессиональные компетенции:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ОПК-1 Способен изучать, анализировать, использовать механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире, основываясь	З-ОПК-1 Знать: основные законы теории химических, тепловых и массообменных процессов, их взаимосвязь с различными классами химических элементов, соединений, веществ и материалов

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
на знаниях о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов	У-ОПК-1 Уметь: применять расчетно-теоретические методы в современных расчётах технологических процессов и проводить анализ полученных результатов В-ОПК-1 Владеть: методами анализа и расчёта химических реакций, происходящих в технологических процессах, основываясь на природе химической связи и свойствах химических элементов, соединений, веществ и материалов
ОПК-2 Способен использовать математические, физические, физико-химические, химические методы для решения задач профессиональной деятельности	З-ОПК-2 Знать: математические, физические, физико-химические, химические методы расчётов технологических процессов и оборудования с позиций решения задач профессиональной деятельности У-ОПК-2 Уметь: решать поставленные задачи своей профессиональной деятельности, основываясь на математических, физических и химических законах В-ОПК-2 Владеть: основными способами решения поставленных задач в области совершенствования технологических процессов и оборудования
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	З-УК-1 Знать: методики сбора и обработки информации; актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности; метод системного анализа У-УК-1 Уметь: применять методики поиска, сбора и обработки информации; осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников В-УК-1 Владеть: методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации; методикой системного подхода для решения поставленных задач

4 Воспитательный потенциал учебной дисциплины

Воспитательный потенциал дисциплины «Органическая химия» отражен в Рабочей программе воспитания в Северском технологическом институте – филиале федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ» (<http://www.ssti.ru/education.html>/Информация по образовательным программам).

5 Структура и содержание учебной дисциплины

5.1 Основные разделы дисциплины, трудоемкость и виды учебной работы

Настоящая рабочая программа составлена для формы обучения «очно-заочная» по направлению 18.03.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии», образовательной программе «Машины и аппараты химических производств».

Общая трудоемкость дисциплины составляет в зачетных единицах – 2, 72 час., обучение по дисциплине проходит в семестре 3.

Дисциплина (модуль) содержит **разделы:**

- **раздел 1** – ««Алифатические углеводороды»»
- **раздел 2** – ««Циклические углеводороды (циклопарафины и арены)»»
- **раздел 3** – ««Кислородные органические соединения»»

Трудоемкость, формы и график контроля по разделам дисциплины представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Трудоемкость, формы и график контроля отдельных разделов дисциплины

№	Наименование раздела	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость, час				Аттестационные мероприятия		Макс. балл за раздел
		Лекции	Практ. занятия	Лабор. работы	Самост. работа	Текущий контроль (нед/форма)	Аттестация раздела (нед/форма)	
3 семестр (18 недель)								
1	«Алифатические углеводороды»	3		2	24	4/Зд1, 4/ЛР1, 4/Зд2, 4/ЛР2	5/КР1	20
2	«Циклические углеводороды (циклопарафины и арены)»	1			10	5/Зд3	5/КР2	7
3	«Кислородные органические соединения»	2		4	26	5/Зд4, 5/ЛР3, 6/Зд5, 6/ЛР4, 6/Зд6, 6/ЛР5	6/КР3	33
	Зачет							40
Итого за 3 семестр:		6		6	60			100

В таблице 2 представлено соответствие содержания каждого раздела и результатов обучения, что позволяет оценить их вклад в достижение целей курса.

Таблица 2 – Соответствие содержания требуемым результатам обучения

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Номера разделов	Аттестационные мероприятия
– Знать: основные законы теории химических, тепловых и массообменных процессов, их взаимосвязь с различными классами химических элементов, соединений, веществ и материалов (З-ОПК-1)	1, 2, 3	Зд1, ЛР1, Зд2, ЛР2, КР1, Зд3, КР2, Зд4, ЛР3, Зд5, ЛР4, Зд6, ЛР5, КР3, Зачет (3 сем.)
– Уметь: применять расчетно-теоретические методы в современных расчетах технологических процессов и проводить анализ полученных результатов (У-ОПК-1)	1, 2, 3	Зд1, ЛР1, Зд2, ЛР2, КР1, Зд3, КР2, Зд4, ЛР3, Зд5, ЛР4, Зд6, ЛР5, КР3, Зачет (3 сем.)
– Владеть: методами анализа и расчёта химических реакций, происходящих в технологических процессах, основываясь на природе химической связи и свойствах химических элементов, соединений, веществ и материалов (В-ОПК-1)	1, 2, 3	Зд1, ЛР1, Зд2, ЛР2, КР1, Зд3, КР2, Зд4, ЛР3, Зд5, ЛР4, Зд6, ЛР5, КР3, Зачет (3 сем.)

– Знать: математические, физические, физико-химические, химические методы расчётов технологических процессов и оборудования с позиций решения задач профессиональной деятельности (З-ОПК-2)	1, 2, 3	Зд1, ЛР1, Зд2, ЛР2, КР1, Зд3, КР2, Зд4, ЛР3, Зд5, ЛР4, Зд6, ЛР5, КР3, Зачет (3 сем.)
– Уметь: решать поставленные задачи своей профессиональной деятельности, основываясь на математических, физических и химических законах (У-ОПК-2)	1, 2, 3	Зд1, ЛР1, Зд2, ЛР2, КР1, Зд3, КР2, Зд4, ЛР3, Зд5, ЛР4, Зд6, ЛР5, КР3, Зачет (3 сем.)
– Владеть: основными способами решения поставленных задач в области совершенствования технологических процессов и оборудования (В-ОПК-2)	1, 2, 3	Зд1, ЛР1, Зд2, ЛР2, КР1, Зд3, КР2, Зд4, ЛР3, Зд5, ЛР4, Зд6, ЛР5, КР3, Зачет (3 сем.)
– Знать: методики сбора и обработки информации; актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности; метод системного анализа (З-УК-1)	1, 2, 3	Зд1, ЛР1, Зд2, ЛР2, КР1, Зд3, КР2, Зд4, ЛР3, Зд5, ЛР4, Зд6, ЛР5, КР3, Зачет (3 сем.)
– Уметь: применять методики поиска, сбора и обработки информации; осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников (У-УК-1)	1, 2, 3	Зд1, ЛР1, Зд2, ЛР2, КР1, Зд3, КР2, Зд4, ЛР3, Зд5, ЛР4, Зд6, ЛР5, КР3, Зачет (3 сем.)
– Владеть: методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации; методикой системного подхода для решения поставленных задач (В-УК-1)	1, 2, 3	Зд1, ЛР1, Зд2, ЛР2, КР1, Зд3, КР2, Зд4, ЛР3, Зд5, ЛР4, Зд6, ЛР5, КР3, Зачет (3 сем.)

5.2 Содержание лекционного курса дисциплины

Содержание лекционного курса дисциплины представлено в таблице 4.

Таблица 3 – Содержание и трудоемкость лекционного курса по разделам в целом по дисциплине

Содержание разделов / тематика разделов	Трудоемкость разделов/тем, ауд. час
Раздел 1 «Алифатические углеводороды»	
1.1 Алканы. Гомологический ряд предельных углеводородов. Общая формула. Изомерия. Первичный, вторичный и третичный атомы углерода. Понятие об алкилах, их названия. Номенклатура. Методы получения. Физические свойства предельных углеводородов. Закономерности изменения физических свойств в гомологическом ряду. Химические свойства алканов.	1
1.2 Алкены. Гомологический ряд олефинов. Состав, строение, изомерия, номенклатура. Радикалы алкенов. Способы получения олефинов: крекинг и пиролиз алканов, дегидрирование парафинов, дегидратация спиртов, отщепление галогенводородов и галогенов от органических галогенидов. Правило Зайцева. Физические свойства олефинов. Химические свойства.	1
1.3 Алкины. Гомологический ряд. Строение. Изомерия. Номенклатура. Способы получения: дегалогенирование, дегидрогалогенирование органических галогенпроизводных. Синтезы гомологов ацетилена из ацетилена. Получение ацетилена из карбида кальция, крекингом метана. Физические свойства алкинов. Химические свойства. Гидрирование. Реакции электрофильного присоединения галогенов, галогенводородов, воды. Полимеризация ацетиленовых углеводородов, промышленное использование ацетилена.	0.5
1.4 Диеновые углеводороды. Номенклатура, изомерия, физико-химические свойства.	0.5
<i>Итого по разделу 1:</i>	
3	
Раздел 2 «Циклические углеводороды (циклопарафины и арены)»	
2.1 Циклопарафины и арены. Циклопарафины. Номенклатура, строение, изомерия, свойства	0.5
2.2 Ароматические углеводороды. Бензол и его гомологи. Строение, изомерия. Общая формула ароматических углеводородов. Правила названия аренов по систематической и рациональной номенклатурам. Способы получения бензола и его гомологов: выделение из нефти, каменноугольной смолы, ароматизацией алканов, алкилированием по Фриделю-Крафтсу, реакцией Вюрца-Фиттига, тримеризацией алкинов. Физические и химические свойства аренов	0.5
<i>Итого по разделу 2:</i>	
1	
Раздел 3 «Кислородные органические соединения»	
3.1 Спирты и фенолы. Строение спиртов, классификация, изомерия, номенклатура. Методы получения спиртов и фенолов. Физические и химические свойства спиртов и фенолов. Реакции, идущие по связи О - Н. Реакции окисления первичных и вторичных спиртов. Дегидратация спиртов. Правило Зайцева. Реакции по ароматическому кольцу фенолов. Галогенирование, нитрование.	1
3.2 Альдегиды и кетоны. Строение, изомерия и номенклатура альдегидов и кетонов. Природа карбонильной группы. Методы получения альдегидов и кетонов. Физические и химические свойства оксосоединений. Реакции окисления и восстановления альдегидов и кетонов	1

Содержание разделов / тематика разделов	Трудоемкость разделов/тем, ауд. час
<i>Итого по разделу 3:</i>	2
Всего по теоретическому разделу дисциплины:	6

5.3 Содержание лабораторного практикума

В таблице 4 представлено содержание и трудоемкость лабораторного практикума дисциплины.

Таблица 4 – Содержание и трудоемкость лабораторного практикума дисциплины

Перечень лабораторных работ по разделам и их содержание	Трудоемкость разделов/тем, ауд. час
Раздел 1 «Алифатические углеводороды»	
1.1 Получение метана из уксуснокислого натрия и изучение его свойств. Техника безопасности лабораторных работ по органической химии. Лабораторная работа № 1	1
1.2 Получение этилена. Выполнение лабораторной работы и коллоквиум по теме: номенклатура, строение, получение и свойства алкенов	1
<i>Итого по разделу 1:</i>	2
Раздел 3 «Кислородные органические соединения»	
3.1 Карбоновые кислоты и их свойства.	2
3.2 Альдегиды и кетоны.	1
3.3 Изучение свойств спиртов.	1
<i>Итого по разделу 3:</i>	4
Всего по лабораторному практикуму дисциплины:	6

5.4 Тематика практических / семинарских занятий

Практические/семинарские занятия в соответствии с рабочим учебным планом не предусмотрены.

5.5 Курсовое проектирование

Курсовая работа/проект в соответствии с рабочим учебным планом не предусмотрены.

6 Образовательные технологии

При проведении лекций используются следующие образовательные технологии: ИТ-методы, Работа в команде, Методы проблемного обучения, Обучение на основе опыта, Поисковый метод.

При проведении лабораторных работ используются следующие образовательные технологии: Работа в команде, Методы проблемного обучения, Обучение на основе опыта, Опережающая самостоятельная работа, Проектный метод, Поисковый метод, Исследовательский метод.

Общее число часов занятий, проводимых в интерактивной форме – 6 час.

7 Аннотация фонда оценочных средств

Фонд оценочных средств по дисциплине обеспечивает проверку освоения планируемых результатов обучения (компетенций и их индикаторов) посредством мероприятий текущего, рубежного и промежуточного контроля по дисциплине.

Связь между формируемыми компетенциями и формами контроля их освоения:

Компетенция	Индикаторы освоения	Аттестационные мероприятия
ОПК-1	З-ОПК-1	Зд1, ЛР1, Зд2, ЛР2, КР1, Зд3, КР2, Зд4, ЛР3, Зд5, ЛР4, Зд6, ЛР5, КР3, Зачет (3 сем.)
ОПК-1	У-ОПК-1	Зд1, ЛР1, Зд2, ЛР2, КР1, Зд3, КР2, Зд4, ЛР3, Зд5, ЛР4, Зд6, ЛР5, КР3, Зачет (3 сем.)
ОПК-1	В-ОПК-1	Зд1, ЛР1, Зд2, ЛР2, КР1, Зд3, КР2, Зд4, ЛР3, Зд5, ЛР4, Зд6, ЛР5, КР3, Зачет (3 сем.)
ОПК-2	З-ОПК-2	Зд1, ЛР1, Зд2, ЛР2, КР1, Зд3, КР2, Зд4, ЛР3, Зд5, ЛР4, Зд6, ЛР5, КР3, Зачет (3 сем.)
ОПК-2	У-ОПК-2	Зд1, ЛР1, Зд2, ЛР2, КР1, Зд3, КР2, Зд4, ЛР3, Зд5, ЛР4, Зд6, ЛР5, КР3, Зачет (3 сем.)
ОПК-2	В-ОПК-2	Зд1, ЛР1, Зд2, ЛР2, КР1, Зд3, КР2, Зд4, ЛР3, Зд5, ЛР4, Зд6, ЛР5, КР3, Зачет (3 сем.)
УК-1	З-УК-1	Зд1, ЛР1, Зд2, ЛР2, КР1, Зд3, КР2, Зд4, ЛР3, Зд5, ЛР4, Зд6, ЛР5, КР3, Зачет (3 сем.)
УК-1	У-УК-1	Зд1, ЛР1, Зд2, ЛР2, КР1, Зд3, КР2, Зд4, ЛР3, Зд5, ЛР4, Зд6, ЛР5, КР3, Зачет (3 сем.)
УК-1	В-УК-1	Зд1, ЛР1, Зд2, ЛР2, КР1, Зд3, КР2, Зд4, ЛР3, Зд5, ЛР4, Зд6, ЛР5, КР3, Зачет (3 сем.)

Шкалы оценки образовательных достижений. Шкала каждого контрольного мероприятия лежит в пределах от 0 до установленного максимального балла включительно. Итоговая аттестация по дисциплине оценивается по 100-балльной шкале и представляет собой сумму баллов, заработанных студентом при выполнении заданий в рамках текущего (**60 баллов**) и промежуточного контроля (**40 баллов**). Для допуска к промежуточному контролю по дисциплине студенту в течение календарного модуля необходимо набрать не менее 60% баллов при условии сдачи **всех** дисциплинарных разделов. Раздел считается сданным, если выполнены все виды контроля и набрано по ним не менее 60 % баллов от максимального по разделу.

В соответствии с учебным планом промежуточная аттестация в конце семестра осуществляется в форме Зачета.

Аттестация в 3 семестре:

Вид контроля	Наименование видов контроля	Максимальная положительная оценка в баллах	Минимальная положительная оценка в баллах
Текущая аттестация			
Зд1	Задание (задача)	2	1.2
ЛР1	Лабораторная работа	4	2.4
Зд2	Задание (задача)	2	1.2
ЛР2	Лабораторная работа	4	2.4
КР1	Контрольная работа	8	4.8
Зд3	Задание (задача)	2	1.2
КР2	Контрольная работа	5	3

Зд4	Задание (задача)	2	1.2
ЛР3	Лабораторная работа	4	2.4
Зд5	Задание (задача)	2	1.2
ЛР4	Лабораторная работа	4	2.4
Зд6	Задание (задача)	2	1.2
ЛР5	Лабораторная работа	4	2.4
КР3	Контрольная работа	15	9
Сумма:		60	36
Промежуточная аттестация			
Зачет		40	24
Итого:		100	60

Итоговая оценка выставляется в соответствии со следующей шкалой:

Сумма баллов по дисциплине	100–90	89–85	84–75	74–70	69–65	64–60	ниже 60
Оценка (ECTS)	A	B	C	D		E	F
Оценка по 4-х бальной шкале	отлично (отл.)	хорошо (хор.)			удовлетворительно (удовл.)		неудовлетворительно (неуд.)
Зачет	Зачтено						Не зачтено

Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, использует в ответе материал монографической литературы.

Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твёрдо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос.

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

Вопросы для Зачета (3 семестр):

- 1 Изомерия. Номенклатура. Способы получения. Физические свойства.
- 2 Химические свойства. Окисление и галогенирование алканов.
- 3 Крекинг алканов. Механизм крекинга.
- 4 Структура этилена. Гомологи. Изомерия. Номенклатура.
- 5 Промышленные и лабораторные способы получения алкенов.
- 6 Химические свойства алкенов: гидрирование, алкилирование, галогенирование.
- 7 Химические свойства алкенов: гидрогалогенирование, его механизм. Правило Марковникова.
- 8 Полимеризация этиленовых углеводородов. Механизмы полимеризации.
- 9 Гомологи. Изомерия. Номенклатура. Классификация по расположению двойных связей
- 10 Промышленные и лабораторные способы получения.
- 11 Химические свойства диенов: гидрирование, алкилирование, галогенирование.
- 12 Различие реакций присоединения диеновых углеводородов.
- 13 Полимеризация диеновых углеводородов. Механизмы полимеризации. Реакция Дильса-Альдера, примеры осуществления

- 14 Ацетиленовые углеводороды. Структура. Номенклатура.
- 15 Способы получения.
- 16 Химические свойства алкинов: реакции присоединения электрофилов и нуклеофилов.
- 17 Химические свойства алкинов: реакции замещения и полимеризации.
- 18 Циклопарафины. Изомерия. Номенклатура. Физические свойства. Способы получения.
- 19 Химические свойства. Окисление и галогенирование циклоалканов.
- 20 Бензол: структура и особенности электронного строения.
- 21 Правило Дебая-Хюккеля для ароматических углеводородов.
- 22 Химические свойства бензола: реакции присоединения.
- 23 Бензол, реакции замещения: нитрование, сульфирование. Заместители 1, 2 рода.
- 24 Физические свойства спиртов.
- 25 Химические свойства спиртов: кислотнo-основные свойства, этерификация, дегидратация.
- 26 Химические свойства спиртов: замещение гидроксильной группы галогеноводородными кислотами, окисление спиртов. Взаимодействие с магнием галогеналкилами.
- 27 Непредельные одноатомные спирты: понятие, изомеризация, синтез спиртов из пропилена. Номенклатура.
- 28 Методы получения и области применения винилового, аллилового и пропаргилового спиртов.
- 29 Двухатомные спирты. Изомерия. Номенклатура. Способы получения.
- 30 Двух- и трех-атомные спирты. Физические и химические свойства.
- 31 Предельные альдегиды и кетоны. Понятие. Изомерия. Правила названия альдегидов и кетонов по систематической и рациональной номенклатурам (примеры). Способы получения.
- 32 Предельные альдегиды и кетоны: физические и химические свойства.
- 33 Карбоновые кислоты. Понятие. Изомерия. Правила названия кислот по систематической и рациональной номенклатурам (примеры). Названия радикалов.
- 34 Карбоновые кислоты: способы получения.
- 35 Физические свойства карбоновых кислот.

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины

8.1 Основная литература

Л1.1 Акимова Т. И. Органическая химия. Практикум для химиков [Электронный ресурс]: учебное пособие / Акимова Т. И., Дончак Л. Н., Багина Н. П. - Санкт-Петербург: Лань, 2020 - 164 с.

Л1.2 Галочкин А. И. Органическая химия. Книга 1. Теоретические основы. Ациклические углеводороды [Электронный ресурс]: учебное пособие / Галочкин А. И., Ананьина И. В. - Санкт-Петербург: Лань, 2019 - 436 с.

Л1.3 Органическая химия / Галочкин А. И., Ананьина И. В. - : Б.и., К. 3: Галочкин А. И. Азотсодержащие и карбонильные соединения. Карбоновые кислоты и их производные. К. 3: учебное пособие / Галочкин А. И., Ананьина И. В. - 432 с.

Л1.4 Органическая химия / Галочкин А. И., Ананьина И. В. - : Б.и., К. 4: Галочкин А. И. Гетерофункциональные и гетероциклические соединения. К. 4: учебное пособие / Галочкин А. И., Ананьина И. В. - 292 с.

8.2 Дополнительная литература

Л2.1 Грандберг И. И. Органическая химия [Электронный ресурс]: учебник / Грандберг И. И., Нам Н. Л. - Санкт-Петербург: Лань, 2019 - 608 с.

Л2.2 Ласло. Логика органического синтеза. Т. 1, Теоретические представления и основные факты: в 2 томах / П. Ласло; пер. с франц. Е. А. Ивановой; под ред. М. Г. Гольдфельда - М.: Мир, 1998 - 229, [3] с.

Л2.3 Ласло. Логика органического синтеза. Т. 2, Примеры и иллюстрации: в 2 томах / П. Ласло; пер. с франц. Е. А. Ивановой; под ред. М. Г. Гольдфельда - М.: Мир, 1998 - 200 с.

Л2.4 Безрукова С. А. Карбоновые кислоты и их функциональные производные [Электронный ресурс]: практическое руководство / С. А. Безрукова; Министерство образования и науки РФ, Национальный исследовательский ядерный университет "МИФИ", Северский технологический институт - филиал НИЯУ МИФИ (СТИ НИЯУ МИФИ) - Северск: Изд-во СТИ НИЯУ МИФИ, 2011 - 34 с.

Л2.5 Карелин В. А. Лабораторные работы по органической химии: практическое руководство / В. А. Карелин, Е. Н. Микуцкая; Росатом, Северская государственная технологическая академия - Северск: Изд-во СГТА, 2009 - 21 с.

9 Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины

Материально-техническое обеспечение дисциплины приведено на сайте СТИ НИЯУ МИФИ <http://www.ssti.ru/objects.html>

10 Учебно-методические рекомендации для студентов

Самостоятельная работа студентов – это планируемая учебная и внеаудиторная работа студентов, выполняемая по заданию преподавателя и под его методическим руководством, но без его непосредственного участия.

Целью самостоятельной работы студентов является приобретение новых знаний, систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических умений студентов.

Лекции. Рекомендации по написанию конспекта лекций: кратко, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения: пометать основные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь (тезаурус). Обозначение вопросов, терминов, материала, которые вызывают трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на следующем занятии или консультации.

Лабораторные работы. Подготовка к лабораторной работе включает в себя работу с конспектом лекций, рекомендуемой литературой, подготовку ответов к контрольным вопросам для допуска к выполнению лабораторной работы, написание отчета.

Лабораторные занятия проводятся в специализированных лабораториях института.

Прежде чем начать занятия в данной лаборатории студент знакомится с правилами техники безопасности, о чем расписывается в журнале. В лабораториях кафедры запрещается находиться в верхней одежде. На рабочем столе должно находиться только необходимое оборудование и приборы для записей и расчетов. Запрещается класть на рабочий стол сумки, пакеты, шапки и другие посторонние предметы. Студент приступает к выполнению лабораторной работы только после ознакомления с описанием работы и подготовки к ней. Запрещается включать какие-либо приборы или без предварительной проверки их преподавателем или лаборантом. После окончания работы студент должен сдать лаборанту выданные принадлежности, привести в порядок рабочее место, получить отметку в журнале о выполнении работы, предъявив для этого полученные результаты преподавателю.

Не начинайте выполнение опыта пока не уясните себе полностью его цель, метод и не составите план проведения опыта. Так как время проведения опыта ограничено учебными часами, отведенными на него, то всю подготовку необходимо провести самостоятельно до занятий.

Для записи результатов измерения в отчете должны быть заранее подготовлены таблицы, включающие как сами измерения, так и их погрешности.

К следующему занятию студент готовит очередную работу и предъявляет отчет о работе, выполненной на предыдущем занятии. Работа считается окончательно сданной после защиты отчета. Студент должен оформить отчет по прилагаемой форме:

- 1) название работы;
- 2) цель работы;
- 3) краткие сведения из теории, схема установки и основные рабочие формулы;
- 4) результаты измерений, представленные в виде таблиц и графиков;
- 5) расчет искомой величины и ее значение;
- 6) расчет ошибки измерения;
- 7) окончательный результат, полученный после округления, с указанием абсолютной и относительной ошибок измерения;
- 8) выводы, заключение о достижении цели, поставленной данной работой, с анализом полученного результата.

Промежуточная аттестация. Для подготовки к промежуточной аттестации студенту необходимо проработать конспекты лекционных и практических занятий, подготовить ответы к вопросам, выносимым на промежуточную аттестацию, при необходимости воспользоваться рекомендуемой литературой.

11 Учебно-методические рекомендации для преподавателей

На лекционных, лабораторных занятиях студентам сообщаются новые сведения, систематизируется и обобщается накопленный запас знаний, формируются на этой основе познавательные и профессиональные интересы. Преподаватель, проводя занятия, должен стремиться увлечь студентов, активно воздействовать на их эмоции, вызвать интерес к учебному предмету, стремление постоянно пополнять знания.

Самостоятельная работа студентов по данному курсу

- Проработка лекционного материала
- Подготовка к контрольным работам
- Подготовка к лабораторным работам
- Оформление отчетов по лабораторным работам
- Выполнение индивидуальных заданий
- Подготовка к коллоквиуму
- Подготовка к промежуточному контролю: Зачет (3 семестр)

В течение 3 семестра осуществляется контроль знаний студентов: см. раздел 5.1.

По результатам аттестационных мероприятий формируется допуск студента к итоговому контролю – Зачету по дисциплине. Студент на Зачете должен показать знание программного материала, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагать, уметь тесно увязывать теорию с практикой, использовать в ответе материал рекомендуемой литературы.

Автор(ы): С.А. Богданова