

Северский технологический институт –

филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

(СТИ НИЯУ МИФИ)

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

СПЕЦИАЛЬНОСТЬ

18.05.02 Химическая технология материалов современной энергетики

НАИМЕНОВАНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Химическая технология материалов ядерного топливного цикла

Форма обучения: очная

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	3	108	16	32	0	16	60	Зач.
4	6	216	32	48	32	20	104	Экз.
Итого	9	324	48	80	32	36	164	

Аннотация

Рабочая программа дисциплины «Органическая химия» составлена в соответствии с требованиями образовательного стандарта НИЯУ МИФИ и рабочим учебным планом по направлению подготовки (специальности) 18.05.02 «Химическая технология материалов современной энергетики», образовательной программы «Химическая технология материалов ядерного топливного цикла».

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 и изучения последующих курсов химических дисциплин: «Аналитическая химия», «Физическая химия» и других специальных дисциплин химического профиля

3) владеть или быть в состоянии продемонстрировать:

- В.1 методы проведения лабораторных работ по органической химии;
- В.2 правила 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;
- обеспечение фундаментального и прикладного характера образования в области органической химии, формирование и развитие научного мировоззрения студентов.

Органическая химия - наиболее крупный, постоянно развивающийся раздел химии. Она играет ведущую роль в создании и развитии новых отраслей науки и техники, охране окружающей среды, развитии здравоохранения, обеспечении человечества продуктами питания.

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.3.6) - 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 использовать математические, естественнонаучные и инженерные знания для решения задач своей профессиональной деятельности	З-ОПК-1 Знать: математический аппарат, физические и химические законы необходимые для решения профессиональных задач в области химии и технологии ядерного топливного цикла, основные теоретические положения смежных естественнонаучных дисциплин У-ОПК-1 Уметь: определять необходимость привлечения дополнительных знаний из специальных разделов математических и естественнонаучных дисциплин для решения профессиональных задач, применять полученные теоретические знания и математический аппарат для самостоятельного освоения специальных разделов математики и естественнонаучных дисциплин, необходимых в профессиональной деятельности, применять знания математики и естественнонаучных дисциплин для анализа и обработки результатов химических экспериментов В-ОПК-1 Владеть: навыками использования теоретических основ базовых разделов математики и естественнонаучных дисциплин при решении задач в области химии и технологии ядерного топливного цикла

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 «очная» по специальности 18.05.02 «Химическая технология материалов современной энергетики», образовательной программе «Химическая технология материалов ядерного топливного цикла».

Общая трудоемкость дисциплины составляет в зачетных единицах – 9, 324 час., обучение по дисциплине проходит в семестре 3, 4.

Дисциплина (модуль) содержит **разделы:**

- **раздел 1** – «Лекции»
- **раздел 2** – «Лекции. Кислородсодержащие органические соединения.»
- **раздел 3** – «Лекции. Основы биоорганической химии»
- **раздел 4** – «Лабораторные работы»

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	Лекции	16	32		60	1/Кл1, 4/Д31, 4/Зд1, 6/Д32, 8/Д33, 10/Д34, 11/КР1, 12/Д35, 14/Д36, 14/Кл2, 15/КР2, 16/Дкл1, 16/Реф1	16/КР3, 16/Реф2	60
	Зачет							40
Итого за 3 семестр:		16	32		60			100
4 семестр (18 недель)								
2	Лекции. Кислородсодержащие органические соединения.	20			10		10/Кл3	10
3	Лекции. Основы биоорганической химии	12	2		9		16/КР4	5
4	Лабораторные работы		46	32	49	1/ЛР1, 2/ЛР2, 3/ЛР3, 4/ЛР4, 5/ЛР5, 6/ЛР6, 7/ЛР7, 8/ЛР8, 9/ЛР9, 10/ЛР10, 11/ЛР11, 12/ЛР12, 13/Кл4, 14/ЛР13, 15/ЛР14, 16/ЛР15, 2/Д37, 4/Д38, 4/КР5, 6/Д39, 7/Д310, 8/КИ1, 8/КР6, 12/Зд2, 14/Зд3, 16/КР7	16/КИ2	45
	Экзамен				36			40
Итого за 4 семестр:		32	48	32	104			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
<p>– Знать: математический аппарат, физические и химические законы необходимые для решения профессиональных задач в области химии и технологии ядерного топливного цикла, основные теоретические положения смежных естественнонаучных дисциплин (З-ОПК-1)</p>	1, 2, 3, 4	<p>Кл1, ДЗ1, Зд1, ДЗ2, ДЗ3, ДЗ4, КР1, ДЗ5, ДЗ6, Кл2, КР2, Дкл1, Реф1, КР3, Реф2, Зачет (3 сем.), Кл3, КР4, ЛР1, ЛР2, ЛР3, ЛР4, ЛР5, ЛР6, ЛР7, ЛР8, ЛР9, ЛР10, ЛР11, ЛР12, Кл4, ЛР13, ЛР14, ЛР15, ДЗ7, ДЗ8, КР5, ДЗ9, ДЗ10, КИ1, КР6, Зд2, Зд3, КР7, КИ2, Экзамен (4 сем.)</p>
<p>– Уметь: определять необходимость привлечения дополнительных знаний из специальных разделов математических и естественнонаучных дисциплин для решения профессиональных задач, применять полученные теоретические знания и математический аппарат для самостоятельного освоения специальных разделов математики и естественнонаучных дисциплин, необходимых в профессиональной деятельности, применять знания математики и естественнонаучных дисциплин для анализа и обработки результатов химических экспериментов (У-ОПК-1)</p>	1, 2, 3, 4	<p>ДЗ1, Зд1, ДЗ2, ДЗ3, ДЗ4, КР1, ДЗ5, ДЗ6, Кл2, КР2, Дкл1, Реф1, КР3, Реф2, Зачет (3 сем.), Кл3, КР4, ЛР1, ЛР2, ЛР3, ЛР4, ЛР5, ЛР6, ЛР7, ЛР8, ЛР9, ЛР10, ЛР11, ЛР12, Кл4, ЛР13, ЛР14, ЛР15, ДЗ7, ДЗ8, КР5, ДЗ9, ДЗ10, КИ1, КР6, Зд2, Зд3, КР7, КИ2, Экзамен (4 сем.)</p>
<p>– Владеть: навыками использования теоретических основ базовых разделов математики и естественнонаучных дисциплин при решении задач в области химии и технологии ядерного топливного цикла (В-ОПК-1)</p>	1, 2, 3, 4	<p>ДЗ1, Зд1, ДЗ2, ДЗ3, ДЗ4, КР1, ДЗ5, ДЗ6, Кл2, КР2, Дкл1, Реф1, КР3, Реф2, Зачет (3 сем.), Кл3, КР4, ЛР1, ЛР2, ЛР3, ЛР4, ЛР5, ЛР6, ЛР7, ЛР8, ЛР9, ЛР10, ЛР11, ЛР12, Кл4, ЛР13, ЛР14, ЛР15, ДЗ7, ДЗ8, КР5, ДЗ9, ДЗ10, КИ1, КР6, Зд2, Зд3, КР7, КИ2, Экзамен (4 сем.)</p>

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 Лекции	
1.1 Введение. Теоретические основы органической химии. 1. Общие представления, область применения; 2. Теория химического строения, взаимное влияние атомов, электронное строение органических соединений; 3. Изомерия органических соединений; 4. Поляризация химических связей, индукционный эффект и типы заместителей; 5. Классификация органических реакций.	2
1.2 Алканы. Строение, изомерия, номенклатура, способы получения, физико-хим. свойства. 1. Алканы – ациклические углеводороды, их гомологический ряд, общая формула, изомерия, сырьевая база. Особенность строения молекулы алканов (первичный, вторичный, третичный атомы углерода, энергия, длина, полярность, поляризуемость химических связей). 2. Номенклатура алканов, характеристика их физико-химических и пожароопасных свойств. 3. Алкилы – одновалентные остатки алканов. Понятие алкилов, образование их названий. 4. Физико-химические свойства предельных углеводородов.	2
1.3 Алканы. Химические свойства. Способы получения. 1. Реакции, в которых участвуют алканы: - замещения (галогенирование, нитрование, сульфирование и т.д.); - окисления (неполное окисление, горение, склонность к самовозгоранию в атмосфере фтора и хлора); - расщепления (крекинг, пиролиз). 2. Термическая устойчивость алканов. Оценка антидетонационных свойств топлив. Октановое и цетановое число. Промышленные методы получения алканов. 3. Способы получения насыщенных углеводородов. 4. Нефть и способы ее переработки.	2
1.4 Алкены. Номенклатура, изомерия, способы получения, физико-химические свойства. 1. Понятие ненасыщенных углеводородов, их использование. Гомологические ряды, общие формулы, номенклатура. Структурная и пространственная изомерия. Энергия, длина, полярность и поляризуемость химических связей, физико-химические и пожароопасные свойства. 2. Основные химические реакции: • окисления (неполное окисление, горение, склонность к самовозгоранию в атмосфере галогенов); • присоединения (водорода, галогенов, галогенводородов, воды, правило В.В. Марковникова, галогенводородов в присутствии примесей); • полимеризации.	2
1.5 Диены. Номенклатура, изомерия, способы получения, физико-химические свойства.	2
1.6 Алкины. Алкины. Строение, гомологический ряд номенклатура. Физические свойства. Химические свойства. Получение	2
1.7 Циклопарафины. Циклопарафины. Строение, гомологический ряд. Номенклатура. Физические свойства. Химические свойства. Получение. Прочность циклов. Напряжение Байера.	2

Содержание разделов / тематика разделов	Трудоемкость разделов/тем, ауд. час
1.8 Арены. Строение, гомологический ряд. Номенклатура. Физические свойства. Химические свойства. Получение. Правило ароматичности Хюккеля. Правило заместителей в бензольном кольце	2
<i>Итого по разделу 1:</i>	16
Раздел 2 Лекции. Кислородсодержащие органические соединения.	
2.1 Спирты и фенолы. Спирты и фенолы. Строение, гомологический ряд, номенклатура. Физические и химические свойства. Получение. Применение.	2
2.2 Альдегиды и кетоны.. Альдегиды и кетоны. Строение, гомологический ряд, номенклатура. Физические и химические свойства. Получение и применение	2
2.3 Карбоновые кислоты. Моно- и полиосновные кислоты. Ароматические кислоты.. Моно- и полиосновные кислоты, ароматические карбоновые кислоты. Строение, гомологический ряд, номенклатура. Физические и химические свойства. Получение. Применение.	4
2.4 Гидроксикислоты. Строение, гомологический ряд, номенклатура. Физические и химические свойства. Получение. Гидроксикислоты. Строение, гомологический ряд, номенклатура. Физические и химические свойства. Получение	4
2.5 Оксокислоты. Оксокислоты. Строение, гомологический ряд, номенклатура. Физические и химические свойства. Получение. Применение.	2
2.6 Гетероциклические соединения. Гетероциклические соединения. Общие сведения. Строение, гомологический ряд, номенклатура. . Пятичленные гетероциклы с одним гетероатомом Строение, гомологический ряд, номенклатура. Физические и химические свойства. Получение и применение	4
2.7 Элементоорганические соединения. Элементоорганические соединения. Классификация, строение, номенклатура, изомерия. Физические и химические свойства. Получение. Применение	2
<i>Итого по разделу 2:</i>	20
Раздел 3 Лекции. Основы биоорганической химии	
3.1 Липиды. . Липиды. Неомыляемые и омыляемые. Классификация. Строение, гомологический ряд, номенклатура. Физические и химические свойства. Получение и применение	4
3.2 Аминокислоты. Пептиды. Белки. Нуклеиновые кислоты. Амины. Аминокислоты. Пептиды. Белки. Строение, гомологический ряд, номенклатура. Физические и химические свойства. Получение и применение	6
3.3 Углеводы.. Углеводы. Строение, гомологический ряд, номенклатура. Физические и химические свойства. Получение и применение	2
<i>Итого по разделу 3:</i>	12
Всего по теоретическому разделу дисциплины:	48

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 4 Лабораторные работы	
4.1 Алканы. «Получение метана», «Хлорирование метана». Подготовка отчета. Выполнение лабораторной работы. Теоретическая часть. Экспериментальная часть. Выводы. Ответы на вопросы.	2
4.2 Галогенпроизводные алканов "Получение этилхлорида этилбромиды из этилового спирта".. Подготовка отчета. Выполнение лабораторной работы. Теоретическая часть. Экспериментальная часть. Выводы. Ответы на вопросы.	2
4.3 Получение этилена. Подготовка отчета. Выполнение лабораторной работы. Теоретическая часть. Экспериментальная часть. Выводы. Ответы на вопросы	2
4.4 Получение ацетона из ацетата натрия. Подготовка отчета. Выполнение лабораторной работы. Теоретическая часть. Экспериментальная часть. Выводы. Ответы на вопросы	2
4.5 Коллоквиум по теме: "Гетероциклические соединения". ЛР "Реакции антипирина и пирамидона с хлоридом железа".. Подготовка и сдача коллоквиума по теме гетероциклические соединения. Подготовка отчета. Выполнение лабораторной работы. Теоретическая часть. Экспериментальная часть. Выводы. Ответы на вопросы	2
4.6 Окисление этилового спирта перманганатом калия и бихроматом аммония. . Коллоквиум по темам "Алканы", "Алкены", "Спирты". Подготовка отчета. Выполнение лабораторной работы. Теоретическая часть. Экспериментальная часть. Выводы. Ответы на вопросы	2
4.7 Определение физических и химических свойств. ИК-спектроскопия бензола и толуола. Подготовка отчета. Выполнение лабораторной работы. Теоретическая часть. Экспериментальная часть. Выводы. Ответы на вопросы	2
4.8 Окисление формальдегида аммиачным раствором оксида серебра и гидроксидом меди. Подготовка отчета. Выполнение лабораторной работы. Теоретическая часть. Экспериментальная часть. Выводы. Ответы на вопросы.	2
4.9 Карбоновые кислоты. Доказательство строения щавелевой кислоты. Подготовка отчета. Выполнение лабораторной работы. Теоретическая часть. Экспериментальная часть. Выводы. Ответы на вопросы	2
4.10 ЛР Открытие щавелевой кислоты в виде кальциевой соли.. Подготовка отчета. Выполнение лабораторной работы. Теоретическая часть. Экспериментальная часть. Выводы. Ответы на вопросы	2
4.11 ЛР Разложение муравьиной кислоты при нагревании с концентрированной серной кислотой. Подготовка отчета. Выполнение лабораторной работы. Теоретическая часть. Экспериментальная часть. Выводы. Ответы на вопросы	2
4.12 Получение простых и сложных эфиров. Подготовка отчета. Выполнение лабораторной работы. Теоретическая часть. Экспериментальная часть. Выводы. Ответы на вопросы	2

Перечень лабораторных работ по разделам и их содержание	Трудоемкость разделов/тем, ауд. час
4.13 Коллоквиум по темам "Карбоновые кислоты", Элементоорганические соединения. "Полимеры".. Подготовка отчета. Выполнение лабораторной работы. Теоретическая часть. Экспериментальная часть. Выводы. Ответы на вопросы	2
4.14 Конденсация мочевины с формальдегидом. Подготовка отчета. Выполнение лабораторной работы. Теоретическая часть. Экспериментальная часть. Выводы. Ответы на вопросы	2
4.15 Свойства жиров. Синтез и изучение свойств мыла.. Подготовка отчета. Выполнение лабораторной работы. Теоретическая часть. Экспериментальная часть. Выводы. Ответы на вопросы	2
4.16 Сложные углеводы. Подготовка отчета. Выполнение лабораторной работы. Теоретическая часть. Экспериментальная часть. Выводы. Ответы на вопросы	2
<i>Итого по разделу 4:</i>	32
Всего по лабораторному практикуму дисциплины:	32

5.4 Тематика практических / семинарских занятий

Тематика практических / семинарских занятий и их трудоемкость представлена в таблице 5.

Таблица 5 – Тематика и трудоемкость практических / семинарских занятий

Перечень практических / семинарских занятий по разделам и их содержание	Трудоемкость разделов/тем, ауд. час
Раздел 1 Лекции	
1.1 Теоретические основы органической химии. Рассмотреть вопросы: Тривиальная, рациональная и заместительная номенклатура. Особенности строения алканов., алкенов, алкинов. Гибридизация связи. Виды изомерии.	2
1.2 Алканы. Решение задач по темам: номенклатура. Химические свойства алканов. Реакции замещения (галогенирования, сульфирования, нитрования), крекинга, риформинга, окисления	6
1.3 Алкены. Решение задач по теме алкены. Номенклатура.. Химические свойства (реакции присоединения, окисления, полимеризации). Получение.	4
1.4 Диеновые углеводороды. Решение задач. Диены. Классификация. Номенклатура. Химические свойства (реакции присоединения, окисления, полимеризации, Дильса-Альдера). Получение.	4
1.5 Алкины. Решение задач на тему алкины. Номенклатура. . Химические свойства (реакции присоединения, циклизации). Получение.	4
1.6 Контрольная работа. Предельные и непредельные углеводороды. 2 теоретических вопроса 3 задачи	2
1.7 Циклопарафины. Решение задач. Номенклатура. Химические свойства. Получение. Прочность циклов. Напряжение Байера	2
1.8 Арены. Решение задач на тему Арены. Строение, гомологический ряд. Номенклатура. Физические свойства. Химические свойства. Получение аренов и их производных. Правило заместителей	4

Перечень практических / семинарских занятий по разделам и их содержание	Трудоемкость разделов/тем, ауд. час
1.9 Контрольная работа. Тема: Циклопарафины и ароматические углеводороды	2
1.10 Защита рефератов. Тема: Способы переработки нефти, газа и попутного нефтяного газа. Инновационные технологии	2
<i>Итого по разделу 1:</i>	32
Раздел 3 Лекции. Основы биоорганической химии	
3.1 Сложные углеводы. Полисахариды. Строение. Номенклатура. Химические свойства. Получение	2
<i>Итого по разделу 3:</i>	2
Раздел 4 Лабораторные работы	
4.1 Решение задач на тему: Спирты. Краткий опрос по теме занятий. Решение задач.	4
4.2 Альдегиды и кетоны. Краткий опрос по теме занятия. Решение задач. Номенклатура. Сложные схемы превращений по химическим свойствам и взаимодействию альдегидов и кетонов с магнийорганическими соединениями	4
4.3 Контрольная работа. Тема: спирты. Альдегиды и кетоны.. Варианты на контрольную работу - 2 теоретических вопроса и две задачи.	2
4.4 Карбоновые кислоты. Решение задач. Номенклатура. Химические свойства. Получение карбоновых кислот. Схемы превращений. Расчет состава.	4
4.5 Карбоновые гидроксикислоты. Решение задач по теме	4
4.6 Карбоновые оксокислоты. Номенклатура. Химические свойства. Получение.	2
4.7 Контрольная работа по теме Карбоновые кислоты. Номенклатура. Химические свойства. Получение	2
4.8 Гетероциклические соединения. Решение задач.	4
4.9 Элементоорганические соединения. Номенклатура. Химические свойства.. Номенклатура. Химические свойства. Получение	4
4.10 Амины. . Решение задач. Номенклатура. Химические свойства. Получение	2
4.11 Аминокислоты. Решение задач. Химические свойства. Получение. Химические свойства 20 аминокислот.	4
4.12 Липиды. Неомыляемые и омыляемые. Решение задач. Липиды. Неомыляемые и омыляемые. Химические свойства. Мыла.	4
4.13 Углеводы. Решение задач. Углеводы. Строение. Изомерия. Номенклатура. Химические свойства.	4
4.14 Контрольная работа по биоорганической химии. Амины, аминокислоты, углеводы. Теоретические вопросы и 2 задачи	2
<i>Итого по разделу 4:</i>	46
Всего по практическим / семинарским занятиям дисциплины:	80

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: IT-методы.

При проведении лабораторных работ используются следующие образовательные технологии: IT-методы, Работа в команде, Обучение на основе опыта, Проектный метод, Поисковый метод.

При проведении практических занятий используются следующие образовательные технологии: IT-методы, Работа в команде, Проектный метод, Поисковый метод.

Для организации самостоятельной работы используются следующие образовательные технологии: IT-методы.

Общее число часов занятий, проводимых в интерактивной форме – 36 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	Кл1, ДЗ1, Зд1, ДЗ2, ДЗ3, ДЗ4, КР1, ДЗ5, ДЗ6, Кл2, КР2, Дкл1, Реф1, КР3, Реф2, Зачет (3 сем.), Кл3, КР4, ЛР1, ЛР2, ЛР3, ЛР4, ЛР5, ЛР6, ЛР7, ЛР8, ЛР9, ЛР10, ЛР11, ЛР12, Кл4, ЛР13, ЛР14, ЛР15, ДЗ7, ДЗ8, КР5, ДЗ9, ДЗ10, КИ1, КР6, Зд2, Зд3, КР7, КИ2, Экзамен (4 сем.)
ОПК-1	У-ОПК-1	ДЗ1, Зд1, ДЗ2, ДЗ3, ДЗ4, КР1, ДЗ5, ДЗ6, Кл2, КР2, Дкл1, Реф1, КР3, Реф2, Зачет (3 сем.), Кл3, КР4, ЛР1, ЛР2, ЛР3, ЛР4, ЛР5, ЛР6, ЛР7, ЛР8, ЛР9, ЛР10, ЛР11, ЛР12, Кл4, ЛР13, ЛР14, ЛР15, ДЗ7, ДЗ8, КР5, ДЗ9, ДЗ10, КИ1, КР6, Зд2, Зд3, КР7, КИ2, Экзамен (4 сем.)
ОПК-1	В-ОПК-1	ДЗ1, Зд1, ДЗ2, ДЗ3, ДЗ4, КР1, ДЗ5, ДЗ6, Кл2, КР2, Дкл1, Реф1, КР3, Реф2, Зачет (3 сем.), Кл3, КР4, ЛР1, ЛР2, ЛР3, ЛР4, ЛР5, ЛР6, ЛР7, ЛР8, ЛР9, ЛР10, ЛР11, ЛР12, Кл4, ЛР13, ЛР14, ЛР15, ДЗ7, ДЗ8, КР5, ДЗ9, ДЗ10, КИ1, КР6, Зд2, Зд3, КР7, КИ2, Экзамен (4 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 Экзамена.

Аттестация в 3 семестре:

Вид контроля	Наименование видов контроля	Максимальная положительная оценка в баллах	Минимальная положительная оценка в баллах
Текущая аттестация			
Кл1	Коллоквиум	2	1.2
ДЗ1	Домашнее задание	2	1.2
Зд1	Задание (задача)	1	0.6
ДЗ2	Домашнее задание	2	1.2
ДЗ3	Домашнее задание	2	1.2
ДЗ4	Домашнее задание	2	1.2
КР1	Контрольная работа	5	3
ДЗ5	Домашнее задание	2	1.2
ДЗ6	Домашнее задание	2	1.2
Кл2	Коллоквиум	2	1.2
КР2	Контрольная работа	5	3
Дкл1	Доклад	8	4.8
Реф1	Реферат	5	3
КР3	Контрольная работа	10	6
Реф2	Реферат	10	6
Сумма:		60	36
Промежуточная аттестация			
Зачет		40	24
Итого:		100	60

Аттестация в 4 семестре:

Вид контроля	Наименование видов контроля	Максимальная положительная оценка в баллах	Минимальная положительная оценка в баллах
Текущая аттестация			
Кл3	Коллоквиум	10	6
КР4	Контрольная работа	5	3
ЛР1	Лабораторная работа	1	0.6
ЛР2	Лабораторная работа	1	0.6
ЛР3	Лабораторная работа	1	0.6
ЛР4	Лабораторная работа	1	0.6
ЛР5	Лабораторная работа	1	0.6
ЛР6	Лабораторная работа	1	0.6
ЛР7	Лабораторная работа	1	0.6
ЛР8	Лабораторная работа	1	0.6
ЛР9	Лабораторная работа	1	0.6
ЛР10	Лабораторная работа	1	0.6
ЛР11	Лабораторная работа	1	0.6
ЛР12	Лабораторная работа	1	0.6
Кл4	Коллоквиум	1	0.6
ЛР13	Лабораторная работа	1	0.6
ЛР14	Лабораторная работа	1	0.6
ЛР15	Лабораторная работа	1	0.6
ДЗ7	Домашнее задание	2	1.2
ДЗ8	Домашнее задание	2	1.2
КР5	Контрольная работа	4	2.4
ДЗ9	Домашнее задание	1	0.6
ДЗ10	Домашнее задание	2	1.2

КИ1	Контроль по итогам	2	1.2
КР6	Контрольная работа	4	2.4
Зд2	Задание (задача)	1	0.6
Зд3	Задание (задача)	1	0.6
КР7	Контрольная работа	4	2.4
КИ2	Контроль по итогам	6	3.6
Сумма:		60	36
Промежуточная аттестация			
Экзамен		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 Типы химических связей в органических соединениях.
- 2 Понятие о механизмах органических реакций. Типы разрыва связей.
- 3 Взаимное влияние атомов в органических соединениях.
- 4 Теория А.М.Бутлерова о строении веществ. Основные постулаты.
- 5 Алканы. Гомологический ряд, изомерия, номенклатура. Нахождение алканов в природе.
- 6 Химические свойства алканов. Механизм реакций радикального замещения. Правило региоселективности.
- 7 Способы получения предельных углеводородов.
- 8 Алкены. Строение и классификация. Изомерия и номенклатура непредельных углеводородов.
- 9 Химические свойства алкенов.
- 10 Способы получения алкенов.
- 11 Механизм электрофильного присоединения (алкены, алкины, алкадиены).
- 12 Диены. Классификация диенов по расположению двойной связи. Особенности сопряженных двойных связей.

- 13 Полимеры на основе непредельных УВ. Методы получения, свойства, применение.
- 14 Алкины. Изомерия. Номенклатура. Строение тройной связи.
- 15 Химические свойства алкинов.
- 16 Способы получения алкинов.
- 17 Циклопарафины. Строение и классификация. Изомерия и номенклатура. Прочность циклов. Теория напряжения Байера.
- 18 Различие в химических свойствах малых и средних циклов.
- 19 Ароматические углеводороды. Строение бензола. Изомерия.
- 20 Понятие ароматичности органических соединений. Примеры с обоснованием ароматичности пятичленных гетероциклов; фурана, тиофена, пиррола.
- 21 Реакции электрофильного замещения в ароматических соединениях. Механизм. Правила ориентации.
- 22 Ароматические углеводороды. Бензол, его строение. Тoluол, ксилолы.
- 23 Реакции присоединения, окисления и замещения в ароматическом ряду.
- 24 Способы получения ароматических углеводородов
- 25 Нафталин. Строение, ароматичность, свойства
- 26 Галогенопроизводные углеводородов. Изомерия. Методы получения.
- 27 Реакции алифатического нуклеофильного замещения в ряду галогенопроизводных и спиртов.

Вопросы для Экзамена (4 семестр):

- 1 Типы химических связей в органических соединениях.
- 2 Понятие о механизмах органических реакций. Типы разрыва связей.
- 3 Взаимное влияние атомов в органических соединениях.
- 4 Теория А.М.Бутлерова о строении веществ. Основные постулаты.
- 5 Алканы. Гомологический ряд, изомерия, номенклатура. Нахождение алканов в природе.
- 6 Химические свойства алканов. Механизм реакций радикального замещения. Правило региоселективности.
- 7 Способы получения предельных углеводородов.
- 8 Алкены. Строение и классификация. Изомерия и номенклатура непредельных углеводородов.
- 9 Химические свойства алкенов.
- 10 Способы получения алкенов.
- 11 Механизм электрофильного присоединения (алкены, алкины, алкадиены).
- 12 Диены. Классификация диенов по расположению двойной связи. Особенности сопряженных двойных связей.
- 13 Полимеры на основе непредельных УВ. Методы получения, свойства, применение.
- 14 Алкины. Изомерия. Номенклатура. Строение тройной связи.
- 15 Химические свойства алкинов.
- 16 Способы получения алкинов.
- 17 Циклопарафины. Строение и классификация. Изомерия и номенклатура. Прочность циклов. Теория напряжения Байера.
- 18 Различие в химических свойствах малых и средних циклов.
- 19 Ароматические углеводороды. Строение бензола. Изомерия.
- 20 Понятие ароматичности органических соединений. Примеры с обоснованием ароматичности пятичленных гетероциклов; фурана, тиофена, пиррола.
- 21 Реакции электрофильного замещения в ароматических соединениях. Механизм. Правила ориентации.
- 22 Ароматические углеводороды. Бензол, его строение. Тoluол, ксилолы.

- 23 Реакции присоединения, окисления и замещения в ароматическом ряду.
 - 24 Способы получения ароматических углеводов
 - 25 Нафталин. Строение, ароматичность, свойства
 - 26 Галогенопроизводные углеводов. Изомерия. Методы получения.
 - 27 Реакции алифатического нуклеофильного замещения в ряду галогенопроизводных и спиртов.
 - 28 Спирты. Классификация, номенклатура, изомерия, физические свойства.
 - 29 Химические свойства спиртов.
 - 30 Многоатомные спирты. Получение, свойства, применение.
 - 31 Окисление спиртов.
 - 32 Методы получения спиртов.
 - 33 Химические свойства фенолов. Реакции галогенирования, нитрования.
- Пикриновая кислота.
- 34 Простые эфиры. Получение, свойства, применение.
 - 35 Альдегиды и кетоны. Строение. Изомерия. Номенклатура.
 - 36 Способы получения альдегидов и кетонов.
 - 37 Свойства альдегидов и кетонов. Реакции присоединения к карбонильной группе.
 - 38 Альдольная и кротоновая конденсация.
 - 39 Карбоновые кислоты. Классификация, строение, номенклатура.
 - 40 Химические свойства карбоновых кислот.
 - 41 Способы получения карбоновых кислот.
 - 42 Производные карбоновых кислот.
 - 43 Оксикислоты. Стереоизомерия. Оптическая активность.
 - 44 Оксикислоты. Химические свойства.
 - 45 Оксокислоты. Ацетоуксусный эфир. Кето-енольная таутомерия.
 - 46 Алифатические амины.
 - 47 Ароматические амины. Анилин. Применение.
 - 48 Химические свойства алифатических и ароматических аминов.
 - 49 Гетероциклы. Пиррол, фуран, тиофен пиридин и соединения на их основе
- Строение, номенклатура, изомерия.
- 50 Способы получения пиррола, фурана, тиофена. Физико-химические свойства пиррола, фурана, тиофена. Понятие о липидах. Классификация. Фосфолипиды.
 - 51 Неомыляемые липиды. Строение. Изопреновое число. Неомыляемые липиды. Классификация по числу изопреновых звеньев и по назначению.
 - 52 Простые омыляемые липиды. Классификация. Жиры. Состав, строение, свойства.
 - 53 Жиры. Жидкие и твердые. Гидролиз, гидрогенизация.
 - 54 Мыла. Получение, строение.
 - 55 Сложные омыляемые липиды. Фосфатидная кислота и её производные
 - 56 Углеводы. Строение и классификация.
 - 57 Химические свойства моносахаридов.
 - 58 Химические свойства моносахаридов. Окисление, восстановление, простые и сложные эфиры. Гликозиды.
 - 59 Цикло-цепная таутомерия моносахаридов.
 - 60 Дисахариды. Строение и свойства сахаров.
 - 61 Амины. Строение, номенклатура, классификация.
 - 62 Амины. Способы получения. Амины физико-химические свойства.
 - 63 Алифатические амины. Общая характеристика.
 - 64 Ароматические амины. Анилин. Применение.
 - 65 Химические свойства алифатических и ароматических аминов.
 - 66 Аминокислоты. Классификация.
 - 67 Алифатические α -аминокислоты.
 - 68 Аминокислоты. Методы получения.

- 69 Превращения α -аминокислот при нагревании
- 70 Химические свойства аминокислот. Понятие цвиттер-иона.
- 71 Свойства аминокислот. Внутренние соли. Пептидная связь.
- 72 Белки. Классификация. Свойства.
- 73 Структура и функции белков.
- 74 Понятие о нуклеиновых кислотах.

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., Багрина 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.

8.3 Информационно-образовательные ресурсы

Э1 7.2 Электронные образовательные ресурсы

Э2 1. Сайт электронных учебников и пособий по химии, в том числе, по органической химии и органическому синтезу: <http://www.rushim.ru/books/books.htm>

Э3 2. Образовательный портал по органической химии, где приведены последние достижения в области органического синтеза с ссылками на оригинальные работы: <http://www.organic-chemistry.org/>

Э4 3. Поисковая база с доступом к полнотекстовым статьям по органической химии и органическому синтезу: <http://organicworldwide.net>

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: помечать 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.

Практические занятия. Для подготовки к практическому занятию, необходимо повторить теоретический материал по теме с использованием лекций и рекомендуемой литературы.

На занятии желательно иметь конспект лекций (или учебник, учебное пособие), чтобы самостоятельно или с сокурсниками и преподавателем сориентироваться на каждую тему решаемой задачи, поставленной проблемы и пр.

При решении задач:

1) нужно обосновать каждый этап решения, исходя из теоретических положений дисциплины. Если студент видит несколько путей решения, то он должен сравнить их и выбрать из них самый лучший;

2) решения задач и примеров следует излагать подробно, вычисления располагать в строгом порядке, отделяя вспомогательные вычисления от основных;

3) рисунки (графики) можно выполнять от руки, но аккуратно и в соответствии с данными условиями;

4) решение каждой задачи должно доводиться до ответа, требуемого условием, и по возможности в общем виде с выводом формулы. Полученный ответ следует проверять способами, вытекающими из существа данной задачи.

При обсуждении основных положений и выводов, объяснении явлений и фактов, ответа на поставленные вопросы:

1) вырабатываются умения и навыки использовать приобретенные знания для различного рода ораторской деятельности;

2) выступление должно строиться свободно, убедительно и аргументированно и не должно сводиться к простому воспроизведению текста, не допускается и простое чтение конспекта. Необходимо, чтобы выступающий проявлял собственное отношение к тому, о чем он говорит, высказывал свое личное мнение, понимание, обосновывал его и мог сделать правильные выводы из сказанного. При этом студент может обращаться к записям конспекта и лекций, непосредственно к первоисточникам, использовать знание художественной литературы и искусства, факты и наблюдения современной жизни и т. д.

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, практических, 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
- Выполнение домашних заданий
- Подготовка к коллоквиуму
- Подготовка к контрольным работам
- Подготовка к лабораторным работам
- Оформление отчетов по лабораторным работам
- Подготовка к практическим занятиям, семинарам
- 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.

– Подготовка к промежуточному контролю: Экзамен (4 семестр)

В течение 4 семестра осуществляется контроль знаний студентов: см. раздел 5.1.

По результатам аттестационных мероприятий формируется допуск студента к итоговому контролю – Экзамену по дисциплине. Студент на Экзамене 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): Гузеева Т.И.