

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Гаврилов Сергей Александрович
Должность: И.О. Ректора
Дата подписания: 01.07.2025 11:02:40
Уникальный программный ключ:
f17218015d82e3c1457d1df9e244def505047355

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Национальный исследовательский университет
«Московский институт электронной техники»



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

А.Г. Балашов

2024 г.

М.П.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«Органическая химия»

Направление подготовки - 22.03.01 «Материаловедение и технологии материалов»

Направленность (профиль) - «Технологии материалов микроэлектроники»

1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ

Дисциплина участвует в формировании следующей компетенции образовательной программы:

Компетенции	Подкомпетенции, формируемые в дисциплине	Индикаторы достижения компетенций
ОПК-1. Способен решать задачи профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественно-научные и общетехнические знания	ОПК-1.ОргХ Способен выбирать и применять методы исследования физико-химических свойств органических веществ.	Знает теоретические основы строения органических веществ, типов органических реакций, основных классов органических соединений и их генетической взаимосвязи, физических и химических свойств, методов получения и направлений применения, а также техники безопасности при работе с органическими соединениями. Умеет прогнозировать свойства органических соединений в зависимости от строения молекул, описывать способы получения органических соединений и их химические свойства с помощью уравнений реакций. Имеет опыт - использования техники химического эксперимента и основными приемами обработки и представления экспериментальных данных: - составления схем превращения с целью получения соединений заданной структуры с детальным описанием отдельных стадий схем превращений в виде уравнений реакций и указаний условий протекания процессов, названий исходных веществ и продуктов реакций.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина входит в обязательную часть Блока 1 «Дисциплины (модули)» образовательной программы.

Входные требования к дисциплине - изучению дисциплины предшествует формирование общепрофессиональных компетенций в дисциплине «Химия». Формируемые в процессе изучения дисциплины компетенции в дальнейшем углубляются изучением дисциплин «Физическая химия», «Физико-химические основы технологии интегральных микро- и наноструктур» и служат основой для выполнения выпускной квалификационной работы (ВКР).

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Курс	Семестр	Общая трудоёмкость (ЗЕ)	Общая трудоёмкость (часы)	Контактная работа			Самостоятельная работа (часы)	Промежуточная аттестация
				Лекции (часы)	Лабораторные работы (часы)	Практические занятия (часы)		
2	4	4	144	36	18	18	36	Экз (36)

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

№ и наименование модуля	Контактная работа			Самостоятельная работа	Формы текущего контроля
	Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия		
1. Основные понятия органической химии. Углеводороды.	20	10	8	20	Контрольная работа 1
					Контроль выполнения и защита лабораторных работ 1 и 2
					Контроль выполнения интерактивного задания (составление и разгадывание кроссворда)
					Тестирование (Рубежный контроль)
					Тестирование на лекциях по теоретическому материалу
2. Кислородосодержащие органические соединения.	8	4	4	8	Контрольная работа 2
					Опрос (по пройденным лекциям теоретического материала)
					Контроль выполнения и защита лабораторной работы 3
3. Азотсодержащие органические соединения.	8	4	6	8	Защита индивидуального задания (проекта)

№ и наименование модуля	Контактная работа			Самостоятельная работа	Формы текущего контроля
	Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия		
Элементоорганические соединения.					Опрос (по пройденным лекциям теоретического материала)
					Контроль выполнения и защита лабораторной работы 4

4.1. Лекционные занятия

№ модуля дисциплины	№ лекции	Объем занятий (часы)	Краткое содержание
1	1-2	4	Предмет изучения органической химии. Основы строения органических соединений. Классификация органических соединений. Номенклатура. Изомерия. Углеводороды: алканы. Составление названий углеводородов по заместительной номенклатуре ИЮПАК
	3-4	4	Углеводороды (продолжение): алкены, диеновые углеводороды. Высокомолекулярные соединения. Полимеры. Полимеризация. Подбор и составление всех возможных изомеров для органических соединений
	5-6	4	Углеводороды (продолжение): циклоалканы, галогенсодержащие углеводороды, алкины. Поликонденсация. Разгадывание кроссворда по теме полимерные материалы
	7-8	4	Углеводороды (продолжение): ароматические углеводороды. Строение молекулы бензола. Получение и химические свойства бензола и его гомологов.
	9-10	4	Углеводороды (продолжение): Полиароматические углеводороды. Органические полупроводники. Области применения.
2	11-12	4	Кислородосодержащие органические соединения. Спирты. Предельные одноатомные спирты. Многоатомные спирты. Фенолы. Простые эфиры.
	13-14	4	Кислородосодержащие органические соединения (продолжение). Альдегиды и кетоны. Карбоновые кислоты. Сложные эфиры. Сравнительный анализ кислородсодержащих органических соединений

№ модуля дисциплины	№ лекции	Объем занятий (часы)	Краткое содержание
3	15-16	4	Азотсодержащие органические соединения. Нитросоединения. Амины. Анилин (получение, свойства, полианилин: получение и применение в электронике). Амиды. Имиды.
	17-18	4	Гетероциклические соединения и полимеры на их основе. Применение в электронике. Защита индивидуального проектного задания

4.2. Практические занятия

№ модуля дисциплины	№ практического занятия	Объем занятий (часы)	Краткое содержание
1	1	2	Классификация и номенклатура органических соединений. Построение названий по заместительной номенклатуре ИЮПАК.
	2	2	Изомерия органических соединений. Подбор и составление всех возможных изомеров для органических соединений.
	3	2	Химические свойства, получение и применение предельных углеводородов. Цепочки превращений и типовые задачи. Решение заданных цепочек превращения.
	4-5	4	Химические свойства, получение и применение непредельных углеводородов. Процессы полимеризации и поликонденсации. Цепочки превращений и типовые задачи. Разгадывание кроссворда по теме «Полимерные материалы». Составление кроссворда.
2	6	2	Химические свойства, получение и применение спиртов, фенолов, простых эфиров. Цепочки превращений и типовые задачи.
	7	2	Химические свойства, получение и применение альдегидов, кетонов, карбоновых кислот, сложных эфиров. Цепочки превращений и типовые задачи.
3	8	2	Химические свойства, получение и применение азотсодержащих органических соединений и гетероциклов. Цепочки превращений и типовые задачи.
	9	2	Техника безопасности при работе с органическими соединениями и применение органических веществ в электронике. Опрос на знание техники безопасности при работе с

			органическими соединениями.
--	--	--	-----------------------------

4.3. Лабораторные работы

№ модуля дисциплины	№ лабораторной работы	Объем занятий (часы)	Наименование работы
1	1	4	Исследование органического соединения методом рефрактометрии
	2	4	Определение коэффициента распределения вещества между фазами при очистке методом экстракции Опрос на знание техники безопасности при работе с органическими соединениями и приборами
2	3	4	Определение степени набухания полимера в различных растворителях
3	4	6	Исследование индивидуального соединения и смесей методом тонкослойной хроматографии

4.4. Самостоятельная работа студентов

№ модуля дисциплины	Объем занятий (часы)	Вид СРС
1-3	8	Подготовка к лабораторным работам
	12	Проработка конспекта лекций, учебников и обязательной литературы
	8	Подготовка к тестированию и контрольным работам
	8	Подготовка индивидуального задания (проекта) по заданной теме

4.5. Примерная тематика курсовых работ (проектов)

Не предусмотрены

5. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы студентов в составе УМК дисциплины (ОРИОКС// URL: <http://orioks.miet.ru/>):

- ✓ Сценарий обучения
- ✓ Методические указания для студентов по организации самостоятельной работы по дисциплине: «Органическая химия»
- ✓ Лабораторный практикум по Органической химии
- ✓ Комплект заданий для лабораторного практикума

6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

Литература

1. Хаханина Т.И. Органическая химия : Учеб. пособие / Т.И. Хаханина, Н.Г. Осипенкова, А.А. Гурская; Под ред. Т.И. Хаханиной. - М. :Юрайт : Высшее образование, 2009. - 396 с. - ISBN 978-5-9692-0310-5
2. Горшкова Е.В. Лабораторный практикум по курсу "Органическая химия" / Е.В. Горшкова, Ю.И. Шиляева; Министерство образования и науки РФ, Национальный исследовательский университет "МИЭТ". - М. : МИЭТ, 2012. - 48 с.
3. Осипенкова Н.Г. Методы анализа органических соединений : Учеб. пособие / Н.Г. Осипенкова, Е.Е. Козлова, Т.И. Хаханина; М-во образования РФ, Федеральное агентство по образованию, МГИЭТ(ТУ); Под ред. Т.И. Хаханиной. - М. : МИЭТ, 2008. - 72 с. -ISBN 978-5-7256-0522-8
4. Потапов В.М. Органическая химия : Учебник для техникумов / В.М. Потапов, С.Н. Татарничик. - 4-е изд., перераб. и доп. - М. : Химия, 1989. - 448 с.

Периодические издания

1. Высокомолекулярные соединения (PolymerScience) (Серия А - Физика полимеров; Серия Б - Химия полимеров; Серия С - Тематические выпуски). – Москва, 2000-2014. – URL:<http://www.polymsci.ru/> (дата обращения: 10.11.2024).
2. Organic Electronics. – Elsevier, 2020 - . - URL: <http://www.journals.elsevier.com/organic-electronics/> (дата обращения: 10.11.2024).

7. ПЕРЕЧЕНЬ БАЗ ДАННЫХ, ИНФОРМАЦИОННО-СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ

1. eLIBRARY.RU: научная электронная библиотека: сайт. – Москва, 2000. – URL: <https://elibrary.ru> (дата обращения: 10.11.2024). – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.
2. Российская государственная библиотека: сайт. – Москва, 1999-2020. – URL: <http://www.rsl.ru> (дата обращения: 10.11.2024).
3. Учебные материалы по курсу органической химии (Химический факультет МГУ): сайт. – Москва. - URL:<http://www.chem.msu.su/rus/teaching/org.html> (дата обращения: 10.04.2024).
4. Органическая химия (взгляд из Лаборатории) - информация по экспериментальной органической химии (техники работы с органическими веществами и методы анализа органических веществ): сайт. – Москва, 2000-2014. – URL:<http://orgchemlab.com/index.php> (дата обращения: 10.11.2024).

8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В ходе реализации обучения используется **смешанное обучение** (реализовывается с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий).

Освоение образовательной программы обеспечивается ресурсами электронной информационно-образовательной среды ОРИОКС(<http://orioks.miet.ru>).

Для взаимодействия студентов с преподавателем используются сервисы обратной связи: раздел ОРИОКС «Домашние задания», электронная почта.

В процессе обучения при проведении занятий и для самостоятельной работы используются **внутренние электронные ресурсы в формах презентаций лекций, видеолекций, видеороликов к лабораторным работам, тестирования в ОРИОКС.**

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование учебных аудиторий и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность учебных аудиторий и помещений для самостоятельной работы	Перечень программного обеспечения
Учебная аудитория	Учебная доска	Не требуется
Учебная аудитория «Лаборатория физической и органической химии»	Комплекс мультимедийного оборудования комплекс: Исследование органического соединения методом рефрактометрии комплекс: Исследование соединения методом тонкослойной хроматографии комплекс: Определение концентрации растворов оптически активных веществ поляризметрическим методом Спектрофотометр СФ-102 Модульная система для электрохимических измерений SevenMulti фирмы METTLER TOLEDO с рН – электродом InLab с полимерным электролитом XEROLYT demo-мультиметр (р, рН, Т, U, I, R) RS 232 230v фирмы RHYWE симмерсионным датчиком NiCr-Ni (тефлон) Вытяжные шкафы	ОС Windows, Microsoft Office Professional Plus, браузер
Помещение для самостоятельной работы	Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду МИЭТ	ОС Microsoft Windows Microsoft Office Professional Plus браузер Acrobat reader DC

10. ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕРКИ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ/ПОДКОМПЕТЕНЦИЙ

ФОС по подкомпетенции **ОПК-1.ОргХ** Способен выбирать и применять методы исследования физико-химических свойств органических веществ

Фонд оценочных средств представлен отдельным документом и размещен в составе УМК дисциплины электронной информационной образовательной среды ОРИОКС// URL: <http://orioks.miet.ru/>.

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

11.1. Особенности организации процесса обучения

Все содержание дисциплины разбито на 3 модуля. Каждый модуль является логически завершенной частью курса. Успешность освоения каждого модуля оценивается по результатам выполнения обязательных контрольных мероприятий.

Для закрепления знаний, полученных на лекционных и практических занятиях и при выполнении самостоятельной работы, а также для получения навыков исследовательской и практической работы на лабораторном оборудовании и установках, проводятся *лабораторные работы*.

Лабораторные работы проводятся, как правило, в интерактивном режиме при работе в малых группах и диалоге с преподавателем с разбором конкретных ситуаций в процессе выполнения экспериментальных исследований и при защите полученных результатов.

В процессе освоения дисциплины студенты готовят и выполняют предусмотренные контрольные мероприятия на проверку усвоения необходимых знаний в форме рубежного тестирования и контрольных работ 1 и 2, на проверку умений – в форме защиты лабораторных работ, на проверку опыта деятельности – в форме выполнения и представления индивидуального задания.

Контроль выполнения студентами индивидуальных практических заданий (подготовка рефератов на заданную тему) проводится на семинарах. Студенты должны выполнить аналитический обзор литературы по заданной теме, систематизировать и оформить в виде реферата информацию, взятую из литературных источников. На семинарах студенты выступают с подготовленным докладом, излагая содержание написанного реферата, анализируя различные аспекты освещаемой проблемы, происходит обсуждение информации в формате научной дискуссии.

Примерные темы для индивидуального задания (проекта):

1. Тетрабутоксид титана
2. Тетрацен (органические транзисторы)
3. Краун-эфиры (один из представителей на выбор)
4. Поли(пара-фенилен) (PPP)
5. Поли(пара-фениленвинилен) (PPV)
6. PEDOT (Поли(3,4-этилендиокситиофен) или другие политиофены
7. ТЭОС (тетраэтоксисилан)
8. Полидиметилсилоксан
9. Фталоцианины (один из представителей на выбор)
10. Полипиррол
11. Полиметилметакрилат
12. Полилактид
13. ABS-пластики
14. Фторопласты

15. Олигоуретанакрилаты (один из представителей на выбор)
16. Олигоэпоксикакрилаты (один из представителей на выбор)
17. Поливинилкарбазол
18. N,N-Диметилформамид
19. Пропиленгликоль
20. Метилэтилкетон
21. Триметилгаллий
22. Триэтилалюминий
23. Тетраизопропоксид титана
24. Полианилин
25. Полиацетилен

Другие примерные тематики для выполнения индивидуального задания по дисциплине Органическая химия (применение органических соединений и материалов в электронике) – возможен выбор другого соединения по согласованию с преподавателем:

I. Органические полупроводники (например, тетрацен, пентацен и прочие)

II. Полимерные резисты для литографических процессов (например, фенол-формальдегидные смолы, полиметилметакрилат, поливинилциннамат и др.)

III. Электропроводящие полимеры: полиацетилен, различные политиофены, например, и др.

IV. Электроактивные полимеры и другие полимеры с ценными свойствами (оптическими, сегнетоэлектрическими и др.), например, различные сополимеры на основе винилиденфторида.

V. Полимерные материалы для 3D-печати (PLA, ABS-пластики и другие термопласты)

VI. Металлорганические соединения и кремнийорганические мономеры для золь-гель синтеза

VII. Препараторы для синтеза супрамолекулярных соединений.

VIII. Другие интересные примеры применений органических соединений и материалов в электронике.

Оценивание результатов индивидуального задания (проекта)

Максимальная оценка, которую студент может получить за реферат, составляет 10 баллов. Минимальная положительная оценка за реферат – 5 баллов. Оценивание проводится в соответствии со следующей шкалой:

9-10 баллов – представленный реферат соответствует требованиям к оформлению; соответствие содержания реферата теме оценивается как хорошее или отличное; в списке использованной литературы имеются учебники и книги по теме исследования, а также журнальные публикации последних лет;

7-8 баллов – представленный реферат соответствует требованиям к оформлению; соответствие содержания реферата теме оценивается как хорошее; в списке использованной литературы имеются учебники и книги по теме исследования, но отсутствуют журнальные публикации последних лет;

5-6 баллов – представленный реферат соответствует требованиям к оформлению; соответствие содержания реферата теме оценивается как удовлетворительное; в списке использованной литературы имеются учебники и книги по теме исследования, но отсутствуют журнальные публикации последних лет;

0-5 баллов – представленный реферат не соответствует теме и требованиям к оформлению.

Результат выполнения индивидуального задания отражается в накопительной балльной системе.

Наиболее сложные и проблемные вопросы курса могут быть разъяснены обучающимся во время очных консультаций и дистанционных консультаций с использованием современных коммуникационных платформ и электронной почты.

11.2. Система контроля и оценивания

Для оценки успеваемости студентов по дисциплине используется накопительная балльная система. Баллами оценивается выполнение каждого контрольного мероприятия в семестре и сдача экзамена (в сумме 90 балла), активность и посещаемость занятий в семестре (в сумме 10 баллов). По сумме баллов выставляется итоговая оценка по предмету.

Для итоговой аттестации студент должен предоставить портфолио, включающее: конспект лекций, конспект литературы, подготовленный в рамках самостоятельной работы, материалы лабораторных работ, результат выполнения индивидуального задания (реферат).

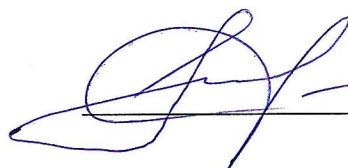
По сумме баллов выставляется итоговая оценка по предмету. Структура и график контрольных мероприятий доступен в ОРИОКС// URL: <http://orioks.miet.ru/>.

При выставлении итоговой оценки используется шкала, приведенная в таблице:

Сумма баллов	Оценка
Менее 50	2
50 – 70	3
71 – 85	4
86 – 100	5

РАЗРАБОТЧИКИ:

Доцент Института ПМТ, к.т.н.



О.Е.Пухова

Рабочая программа дисциплины «Органическая химия» по направлению подготовки 22.03.01 «Материаловедение и технологии материалов», направленности (профилю) «Технологии материалов микроэлектроники» разработана в Институте ПМТ и утверждена на заседании Ученого совета Института 19 декабря 2024 года, протокол № 16

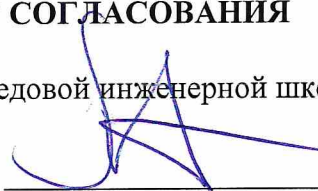
Директор Института ПМТ

 /С.В.Дубков/

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рабочая программа согласована с Передовой инженерной школой

Директор ПИШ

 /А.Л.Переверзев /

Рабочая программа согласована с Центром подготовки к аккредитации и независимой оценки качества

Начальник АНОК

 /И.М.Никулина /

Рабочая программа согласована с библиотекой МИЭТ

/Директор библиотеки

 /Т.П.Филиппова /