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
«10» февраля 2024 г.
М.П.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«Органическая химия»

Направление подготовки - 22.03.01 «Материаловедение и технологии материалов»
Направленность (профиль) - «Технологии материалов микроэлектроники»

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат 00FCD5F6E07DC83F809D56CE1D350ACCD1
Владелец ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ "НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ "МОСКОВСКИЙ ИНСТИТУТ ЭЛЕКТРОННОЙ ТЕХНИКИ"
Действителен с 09.04.2025 по 03.07.2026

Москва 2024

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 общеинженерные 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 возможныхизомеров 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*

✓ *Учебно-методические материалы по выполнению индивидуального задания*

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. Татаринчик. - 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. – Elsiever, 2020 - . - URL: http://www.journals.elsevier.com/organic-electronics/ (датаобращения: 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 поляриметрическим методом Спектрофотометр СФ-102 Модульная система для электрохимических измерений SevenMulti фирмы METTLER TOLEDO с pH – электродом InLab с полимерным электролитом XEROLYT demo-мультиметр (p, pH, T, U, I, R) RS 232 230v фирмы PHYWE симмерсионным датчиком NiCr-Ni (тефлон) Вытяжные шкафы	ОСWindows, 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. Олигоэпоксиакрилаты (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. Прекурсоры 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 /