

Учреждение образования
«Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого»

УТВЕРЖДАЮ
Первый проректор
ГГТУ им. П.О. Сухого

(подпись) О.Д. Асенчик

01.07. 2021
(дата утверждения)

Регистрационный № УД - 31- 42 /уч

ОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

Учебная программа учреждения высшего образования
по учебной дисциплине для специальности

1 - 36 01 08 «Конструирование и производство изделий
из композиционных материалов»

Учебная программа составлена на основе образовательного стандарта ОСВО 1 - 36 01 08 -2019, специальности «Конструирование и производство изделий из композиционных материалов» и учебного плана учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого» специальности 1-36 01 08 «Конструирование и производство изделий из композиционных материалов» № I 36-1 07/уч. 05.02.2020 г.

СОСТАВИТЕЛИ:

С.Н. Бобрышева, к.т.н., доцент кафедры «Материаловедение в машиностроении» учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого».

РЕЦЕНЗЕНТ:

И.О. Деликатная, к.т.н., доцент кафедры «Физика и энергоэффективные технологии» учреждения образования «Белорусский государственный университет транспорта».

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:

Кафедрой «Материаловедение в машиностроении» учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого» (протокол № 5 от 30.04.2021 г.);

Научно-методическим советом механико-технологического факультета учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого» (протокол № 5 от 27.05.2021 г.); УД 028 – 4/уч.

Научно-методическим советом учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого» (протокол № 6 от 30.06.2021 г.).

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Понимание материала курса и подготовка студентов основываются на изучении фундаментальных основ органической химии, вопросов электронного строения атомов углерода, водорода и гетероатомов, их химических связей, взаимного влияния атомов в молекулах, сопряжения и ароматичности, кислотности и основности, механизмов важнейших типов органических реакций, а также на изучении основных классов органических соединений: углеводородов (алканов, алкенов, алкинов, алкадиенов, аренов) и их галоген-, азот- и кислородсодержащих функциональных производных и гетероциклических соединений.

В результате изучения органической химии закладываются такие базовые знания, как классификация органических веществ, правила наиболее распространенных номенклатур органических соединений, физические и химические свойства основных классов органических соединений и их связь со строением молекул, взаимопревращения органических веществ, нахождение в природе и их использование, основные методы препаративного и промышленного получения, токсичность органических веществ, которые используются и выделяются в технологических процессах и их влияние на окружающую среду.

Создание необходимой для инженеров базы знаний органической химии послужит основой для понимания и управления технологическими процессами, для успешного преодоления постоянно усложняющихся проблем и требований, которые связаны с использованием органических веществ в электрохимических производствах и промышленности.

Цель изучения дисциплины:

- сформировать естественнонаучное мировоззрение и развить химическое мышление будущих специалистов;
- дать будущим инженерам базовые научно-теоретические знания, являющиеся основой для понимания и усвоения общеобразовательных, общетехнических и специальных дисциплин, и позволяющие владеть междисциплинарным подходом при решении теоретических и практических задач в своей деятельности.

Задачи дисциплины:

- научить основам современного химического знания;
- дать основные понятия, теории, законы;
- закрепить и углубить, приобретенные в средней школе, умения и навыки экспериментальной работы.
- обеспечить необходимый объем знаний, требуемых для изучения специальных дисциплин;
- привить навыки применения теоретических знаний для решения практических и лабораторных заданий, при работе с учебной, справочной литературой, лабораторным оборудованием, современным пакетом соответствующих компьютерных программ;
- ознакомить с современными научными приборами и методами качественного анализа различных классов соединений;
- привить навыки решения задач по органической химии, которые позволят осуществлять постановку и решение конкретных задач;

- развить умение грамотно организовать химический эксперимент, безопасно работать с органическими веществами, принимать решения по предотвращению и ликвидации опасных ситуаций в химических лабораториях и на производстве;
- создать необходимый базис знаний по теоретическим основам органической химии для понимания и управления технологическими процессами.

В результате изучения дисциплины «Органическая химия» студент должен *знать*:

- современную классификацию и номенклатуру основных классов органических соединений;
- физические и химические свойства основных классов органических соединений и их связь со строением молекул;
- основные методы трансформации углеродного скелета и функциональных групп;
- основные методы препаративного и промышленного получения важнейших представителей классов органических соединений;
- химические и физико-химические методы экспериментального определения, идентификации и структурного анализа основных классов органических соединений;
- данные о токсичности соединений и их влиянии на окружающую среду, методы защиты человека и окружающей среды от их вредного воздействия;
- физические и химические свойства, а также номенклатуру основных классов органических соединений, способы их промышленного получения и реакции с их участием в условиях применения высоких температур, давления и катализаторов;
- основные закономерности протекания химических реакций;
- методы получения и свойства основных мономеров, применяющихся в синтезе современных полимерных материалов.

уметь:

- классифицировать органические вещества, правильно определять структуру того или иного вещества в соответствии с его названием по применяемым в органической химии номенклатурам;
- устанавливать взаимосвязь между структурным, электронным, энергетическим состоянием органических молекул и их реакционной способностью;
- объяснять важнейшие закономерности превращений органических соединений и прогнозировать направление и скорость протекания органических реакций;
- идентифицировать органические соединения на основании комплекса данных химического анализа;
- творчески использовать теоретический и экспериментальный объем знаний для решения прикладных задач;
- осуществлять при необходимости адекватную замену одного органического вещества другим на основании знания их природы и свойств;
- осознанно контролировать технологический процесс на всех этапах химического производства, предотвращать возможное его негативное воздействие на окружающую среду;
- выбирать способы обезвреживания выбросов, сбросов и отходов технологического производства;

- использовать химические свойства веществ и особенности протекания реакций при выборе условий осуществления технологических процессов;
- применять базовые химические знания для решения теоретических и практических задач;
- формулировать требования по качеству сырья в производстве полимерных и композиционных материалов;
- проводить мероприятия по охране окружающей среды;
- работать самостоятельно;

владеть:

- базисом знаний по теоретическим основам органической химии для понимания и управления технологическими процессами;
- навыками решения задач по органической химии, которые позволят осуществлять постановку и решение конкретных инженерных задач;
- методами качественного анализа различных классов соединений;
- знаниями и методами защиты человека и окружающей среды от вредного воздействия сбросов и отходов технологического производства;
- последними достижениями науки и техники в области электрохимических производств;
- комплексным подходом при решении проблем, обладать навыками устной и письменной коммуникации.

Изучение дисциплины должно обеспечить у студента формирование следующей специализированной компетенции:

- СК-2. Уметь применять базовые и научно-теоретические знания по общей, неорганической и органической химии для решения теоретических и практических задач в профессиональной деятельности.

А также развить и укрепить профессиональные компетенции:

- Быть способным использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности;
- Владеть исследовательскими навыками;
- Проводить научные исследования и разработки с использованием современных информационных технологий;
- Анализировать и объективно оценивать достижения науки в области современных материалов, разработки, производства и применения (эксплуатации) изделий, перспективы и направления развития.

Общее количество часов и распределение аудиторного времени по видам занятий (форма получения высшего образования – дневная).

Общее количество часов, отводимое на изучение учебной дисциплины «Органическая химия», в соответствии с учебными планами по специальности 1-36 01 08 «Конструирование и производство изделий из композиционных материалов» составляет– 60 часов.

Трудоёмкость учебной дисциплины составляет 2 зачетные единицы.

Распределение аудиторного времени по видам занятий, курсам и семестрам:

Вид занятий, курс, семестр	1-36 01 08
Курс	2
Семестр	3
Лекции (часов)	17
Практические (часов)	-
Лабораторные занятия (часов)	17
Всего аудиторных (часов)	34
Формы текущей аттестации по учебной дисциплине	
Экзамен (семестр)	-
Зачет (семестр)	3

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

РАЗДЕЛ 1. ПРЕДМЕТ ОРГАНИЧЕСКОЙ ХИМИИ

Тема 1.1. Введение. Основные положения теории химического строения органических соединений А. М. Бутлерова.

Распространенность органических соединений. Источники органических соединений, возобновляемое и невозобновляемое сырье. Классификация органических соединений: структурные формулы, ряды и классы. Гомология и изомерия. Типы номенклатур: тривиальная, рациональная и номенклатура IUPAC. Типы химической связи. Общие свойства органических соединений. Реакции присоединения, замещения и отщепления.

РАЗДЕЛ 2. УГЛЕВОДОРОДЫ: ПРЕДЕЛЬНЫЕ И НЕПРЕДЕЛЬНЫЕ

Тема 2.1. Алканы. Гомологический ряд метана.

Распространенность в природе. Номенклатура. Промышленные способы получения алканов из нефти, угля и природного газа. Лабораторные способы получения алканов. Нахождение в природе и физические свойства. Электронное строение молекулы метана. Реакционная способность и химические свойства алканов. Промышленное использование крекинга. Пиролиз алканов как источник получения олефинов, бутадиена и бензола. Применение алканов. Проблемы защиты окружающей среды.

Тема 2.2 Алкены. Гомологический ряд алкенов.

Нахождение в природе. Номенклатура. Способы промышленного получения алкенов. Лабораторные способы получения алкенов реакциями отщепления. Физические свойства алкенов. Химические свойства алкенов. Присоединение бромоводорода против правила Марковникова. Радикальное хлорирование алкенов. Полимеризация и сополимеризация алкенов. Понятие о мономерах и полимерах. Промышленное производство полиэтилена, полипропилена, полиизобутилена. Диеновые углеводороды. Бутадиен и его гомологи. Физические и химические свойства. Промышленные и лабораторные способы получения бутадиена и изопрена. Диеновый синтез. Полимеризация диенов, получение бутадиенового и других каучуков.

Тема 2.3 Алкины. Ацетилен и его гомологи.

Номенклатура. Промышленное получение ацетилена. Лабораторный синтез алкинов. Получение ацетиленидов. Реакционная способность алкинов. Реакции присоединения по тройной связи. Ацетилен как важное сырье промышленного органического синтеза. Циклические углеводороды. Алициклические углеводороды, их классификация, изомерия и номенклатура. Способы получения циклоалканов. Различия в химических свойствах представителей малых, средних и больших циклов. Связь между размерами и реакционной способностью циклоалканов. Терпеновые углеводороды, характерные представители, их роль в природе и техническое использование.

Тема 2.4 Ароматические углеводороды.

Ароматические соединения с конденсированными и неконденсированными ядрами. Гомологический ряд бензола, изомерия и номенклатура аренов. Способы промышленного получения аренов. Лабораторное получение гомологов бензола. Электронное строение молекулы бензола, устойчивость бензольного кольца. Физические и химические свойства. Использование аренов. Токсичность аренов и экологические проблемы, с ними связанные. Классификация и номенклатура многоядерных ароматических углеводородов. Гомологический ряд нафталина. Номенклатура и изомерия. Строение молекулы нафталина. Химические свойства нафталина и его характерные реакции. Ароматические соединения с тремя конденсированными ядрами: антрацен, антрахинон, ализарин. Канцерогенные многоядерные ароматические соединения.

РАЗДЕЛ 3. ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ПРОИЗВОДНЫЕ УГЛЕВОДОРОДОВ

Тема 3.1 Кислородосодержащие углеводороды.

Спирты и простые эфиры. Фенолы. Классификация, номенклатура и изомерия спиртов и фенолов. Способы получения спиртов. Физические свойства спиртов, водородные связи. Химические свойства спиртов. Промышленное получение и использование спиртов. Многоатомные спирты. Сходство и отличие гликолей от одноатомных спиртов в химических реакциях. Качественные реакции гликолей. Промышленное получение и использование глицерина и этиленгликоля.

Тема 3.2 Простые эфиры.

Номенклатура и основные химические и физические свойства. Получение простых эфиров. Промышленный синтез и использование виниловых эфиров. Краун-эфиры. Фенолы и ароматические спирты. Способы получения фенолов. Особенности фенольной группы -ОН в сравнении со спиртовой. Простые и сложные эфиры фенолов. Реакция фенола с формальдегидом, ее практическое значение. Качественные реакции фенолов. Промышленное использование фенолов. Токсичность фенолов и их производных, проблема очистки сточных вод. Диоксины.

Тема 3.3 Альдегиды и кетоны.

Классификация, номенклатура и изомерия. Общие методы получения. Отдельные методы получения. Химические свойства. Сравнение реакционной способности альдегидов и кетонов. Физические и химические свойства. Основные представители и их промышленное получение: формальдегид, уксусный ангидрид, ацетон, бензальдегид.

Тема 3.4 Карбоновые кислоты и их производные.

Классификация, номенклатура и изомерия карбоновых кислот. Методы получения: окисление и гидролиз. Основные представители и методы их промышленного получения. Физические свойства, химическое строение, гидрирование и гидролиз жиров. Ненасыщенные одноосновные карбоновые кислоты, их строение,

свойства и использование. Многоосновные кислоты: номенклатура и изомерия, промышленные способы получения. Особенности их химических свойств.

Тема 3.5 Галогенпроизводные углеводов.

Классификация, номенклатура и изомерия. Физические свойства галогенпроизводных. Методы получения. Специальные методы получения фтор- и иодпроизводных. Связь C-Hal и ее характеристика. Реакционная способность галогенпроизводных в зависимости от галогена и строения углеводородного радикала. Характерные реакции галогенпроизводных. Промышленно важные представители.

Тема 3.6 Амины и нитросоединения.

Классификация, номенклатура и изомерия аминов. Способы получения. Физические свойства аминов. Химические свойства и основность аминов. Алкилирование и ацилирование аминогруппы. Основные представители и их промышленное получение. Использование аминов в производстве красителей, искусственных волокон, пластмасс. Токсичность аминов, экологические проблемы их производства, использования и утилизации. Нитросоединения. Классификация, номенклатура и изомерия. Методы получения. Физические свойства нитросоединений и химические свойства. Ароматические нитросоединения. Динитрофенолы как консерванты изделий из древесины. Токсичность нитросоединений.

Тема 3.7 Аминокислоты и белки.

Классификация, номенклатура и изомерия аминокислот. Биологическое значение аминокислот. Физические и химические свойства аминокислот. Белковые молекулы – высшая форма развития органических соединений. Классификация, состав и строение белковых молекул: первичная, вторичная, третичная и четвертичная структуры белка. Общая характеристика химических свойств белка, понятие о его кислотном гидролизе денатурации и качественных реакциях. Превращения белков в организме, проблема промышленного синтеза белков и аминокислот.

РАЗДЕЛ 4. УГЛЕВОДЫ

Тема 4.1 Моносахариды. Распространенность углеводов в природе, их значение как продуктов питания и промышленного сырья.

Классификация моносахаридов. Химические свойства моносахаридов. Основные представители моносахаридов: глюкоза, фруктоза, галактоза, рибоза. Гликозиды. Дисахариды. Полисахариды. Способы получения, строение и физические свойства дисахаридов. Основные представители дисахаридов: мальтоза, целлобиоза, лактоза, сахароза и их распространенность в природе. Целлюлоза, ее нахождение в природе в качестве опорного вещества клеток. Состав и молекулярное строение, основные физические и химические свойства. Основные реакции целлюлозы: кислотный гидролиз, ацилирование и алкилирование. Крахмал и его распространенность в природе. Гидролиз крахмала с образованием декстринов, мальтозы и глюкозы. Пищевая ценность крахмала.

РАЗДЕЛ 5. ГЕТЕРОЦИКЛИЧЕСКИЕ СОЕДИНЕНИЯ.

Тема 5.1 Общее представление о гетероциклических соединениях.

Классификация гетероциклических соединений. Ароматические свойства пяти- и шестичленных гетероциклов. Пятичленные гетероциклы: пиррол и фуран. Шестичленный ароматический гетероцикл пиридин: строение, основные химические свойства. Основные представления о строении нуклеиновых кислот.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

Номер раздела, темы	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов					Количество часов	Форма контроля знаний
		Лекции	Практические занятия	Семинарские занятия	Лабораторные занятия	Иное		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Предмет органической химии.							
1.1.	Введение. Основные положения теории химического строения органических соединений А.М.Бутлерова.	1			1			3
2.	Углеводороды: предельные, непредельные.							
2.1.	Алканы. Гомологический ряд метана.	2			2			О, ЗЛР, 3
2.2.	Алкены. Гомологический ряд алкенов.	1			1			О, ЗЛР, 3
2.3.	Алкины. Ацетилен и его гомологи.	1			1			О, ЗЛР, 3
2.4.	Ароматические углеводороды.	2			2			О, ЗЛР, 3
3	Функциональные производные углеводов							
3.1.	Кислородсодержащие углеводороды.	1			2			О, ЗЛР, 3
3.2.	Простые эфиры.	1						3
3.3.	Альдегиды и кетоны.	1			2			О, ЗЛР, 3
3.4.	Карбоновые кислоты и их производные.	1			2			О, ЗЛР, 3
3.5.	Галогенопроизводные углеводов.	2						3
3.6.	Амины и нитросоединения.	1						3
3.7.	Аминокислоты и белки.	1			2			О, ЗЛР, 3
4.	Углеводы.							
4.1.	Моносахариды. Распространенность углеводов в природе, их значение как продуктов питания и промышленного сырья.	1			2			О, ЗЛР, 3
5.	Гетероциклические соединения.							
5.1.	Общее представление о гетероциклических соединениях.	1						3
Всего за семестр		17			17			

Принятые обозначения (форма контроля знаний): О – отчет по лабораторной работе, ЗЛР – защита лаборатор. работы, 3 – зачет.

ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Основная литература

1. Горленко, В.А. Органическая химия : учебное пособие / В.А. Горленко, Л.В. Кузнецова, Е.А. Яныкина ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Московский педагогический государственный университет». – Москва : Прометей, 2012. – Ч. I, II. – 294 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=211718> (дата обращения: 06.02.2020). – ISBN 978-5-7042-2345-0. – Текст : электронный.
2. Потапов В.М., Татаринчик С.Н. Органическая химия. –М., Химия, 1989, 445с

Дополнительная литература

1. Алексеев, А.Д. Органическая химия. Пособие по выполнению лабораторных работ / Алексеев, А.Д., Антонец И.П., Михалёнок С.Г. – Минск: БГТУ, 2010. – 100 с.
2. Бобрышева С.Н. Органическая химия. Учебное пособие / Горовых, О.Г., Бобрышева С.Н., Кашлач Л.О. – Минск: «ИВЦ Минфина», 2010, - 190 с.
3. Захарова, О.М. Органическая химия: Основы курса / О.М. Захарова, И.И. Пестова ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет». – Нижний Новгород : ННГАСУ, 2014. – 89 с. : табл., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=427643> (дата обращения: 06.02.2020). – Библиогр. в кн. – Текст : электронный.
4. Петров А.А. Органическая химия / А.А. Петров, Х.В. Бальян, А.Т. Трощенко; под ред. М.Д. Стадничука. – 5-е изд. – СПб.: Иван Федоров, 2002. – 624 с.
5. Травень В. Ф. Органическая химия: учеб. для вузов: в 2 т. /В. Ф. Травень. – М.: ИКЦ «Академкнига», 2005. – Т. 1: Органическая химия. – 728 с.
6. Травень В. Ф. Органическая химия: учеб. для вузов: в 2 т. / В. Ф. Травень. – М.: ИКЦ «Академкнига», 2006. – Т. 2: Органическая химия. – 582 с.

Электронные учебно-методические комплексы

1. Химия: электронный учебно-методический комплекс дисциплины / В.П. Русов [и др.]. – Гомель: ГГТУ им. П.О. Сухого, 2012. –1 папка + электрон. опт. диск.- <http://elib.gstu.by>
2. Общая химия. Практикум по выполнению домашних заданий для студентов всех специальностей / Русов В.П., Кенько Л.А., Дервояед Н.А., Прищепов А.М. – Гомель, ГГТУ, 2001 г., 80с. № 2574.
3. Практическое пособие к лабораторным работам по курсу “Химия” / Русов В.П., Кенько Л.А., Дервояед Н.А. – Гомель, ГГТУ, 2001 г., 106 с., № 2575.

Методические рекомендации по организации и выполнению самостоятельной работы студентов

– Положение об управляемой самостоятельной работе студентов № 3 от 05.03.2020.

– Организация самостоятельной работы студентов в вузе [Электронный ресурс]: методические указания для преподавателей и студентов всех специальностей дневной формы обучения / М.М. Рыженко, И.Н. Степанкин, В.М. Кенько ; Министерство образования Республики Беларусь, Учреждение образования "Гомельский государственный технический университет имени П.О.Сухого", Кафедра "Материаловедение в машиностроении". - Гомель : ГГТУ, 2009 - 58 с. УДК 378.147(075.8) ББК 74.580.26я73.

Примерный перечень тем лабораторных занятий

– Введение в лабораторный практикум по органической химии. Техника безопасности при работе в химической лаборатории;

- Установление качественного состава углеводов. Получение метана.

- Химические свойства непредельных углеводов: получение, этилена, ацетилен.

- Химические свойства ароматических углеводов: бромирование, нитрование бензола.

- Химические свойства ароматических и одноатомных спиртов: Взаимодействие глицерина с перманганатом калия и гидроксидом меди, фенола с металлическим натрием.

- Физические и химические свойства органических кислот: растворимость в воде различных карбоновых кислот, определение непредельных жирных кислот, выделение жирных кислот из мыла, взаимодействие уксусной кислоты с карбонатом натрия. А.М.Бутлерова.

- Химические свойства альдегидов и кетонов: качественная реакция на альдегиды,

- Свойства аминокислот и белков: Реакция аминокислот с хлоридом железа (III), солями меди, амфотерные свойства глицина.

- Углеводы, химические свойства: кислотный гидролиз крахмала, гидролиз целлюлозы.

Основными методами обучения, отвечающими целям изучения дисциплины, являются:

–элементы проблемного обучения (проблемное изложение), реализуемые на лекционных занятиях;

–элементы учебно-исследовательской деятельности, реализуемые на лабораторных занятиях и при самостоятельной работе;

–коммуникативные технологии (дискуссии, учебные дебаты), реализуемые на лабораторных занятиях и конференциях.

При изучении дисциплины рекомендуется использовать следующие формы самостоятельной работы:

–контролируемая самостоятельная работа в виде решения индивидуальных задач в аудитории во время проведения лабораторных занятий под контролем преподавателя в соответствии с расписанием занятий;

–самостоятельная работа, в том числе в виде выполнения индивидуальных заданий с консультациями у преподавателя, а также выполнение тестовых заданий путем обращения к заданиям размещенным в электронном курсе дисциплины

Учебно-методическое обеспечение ориентировано на освоение студентами основ инновационных технологий, умение работать с научной и технической литературой. Изучение каждой темы помимо приведенных в учебной программе литературных источников предполагает использование материалов тематической печати, а также информационных ресурсов Internet.

Самостоятельная работа обучающегося складывается из следующих элементов:

- проработка прослушанного лекционного материала;
- подготовка к промежуточному контролю и выполнение тестирования по итогам изучения учебных модулей;
- подготовка к слушанию очередной лекции;
- подготовка к выполнению лабораторной работы;
- подготовка к защите лабораторной работы;
- подготовка к зачету.

Требования к студентам при прохождении аттестации.

Студенты допускаются к сдаче зачета по учебной дисциплине при условии выполнения всех видов работ, предусмотренных настоящей учебной программой.

При прохождении контроля знаний в период текущей аттестации студентам запрещается пользоваться учебными изданиями, записями, конспектами и другими источниками информации, мобильными телефонами и другими средствами хранения и передачи информации.

Перечень вопросов для самостоятельной работы студентов

1. Источники органических соединений, возобновляемое и невозобновляемое сырье.
2. Основные положения теории химического строения органических соединений А. М. Бутлерова.
3. Классификация органических соединений: структурные формулы, ряды и классы. Гомология и изомерия.
4. Типы номенклатур: тривиальная, рациональная и номенклатура IUPAC.
5. Типы химической связи. Общие свойства органических соединений. Реакции присоединения, замещения и отщепления.
6. Алканы. Гомологический ряд метана. Распространенность в природе. Номенклатура.
7. Промышленные способы получения алканов из нефти, угля и природного газа. Лабораторные способы получения алканов. Нахождение в природе и физические свойства.

8. Электронное строение молекулы метана Реакционная способность и химические свойства алканов.
9. Промышленное использование крекинга. Пиролиз алканов как источник получения олефинов, бутадиена и бензола. Применение алканов. Проблемы защиты окружающей среды.
10. Алкены. Гомологический ряд алкенов. Нахождение в природе. Номенклатура.
11. Способы промышленного получения алкенов. Лабораторные способы получения алкенов реакциями отщепления.
12. Правило Зайцева. Физические свойства алкенов.
13. Химические свойства алкенов: галогенирование, гидрогалогенирование, гидратация, получение эфиров серной кислоты.
14. Правило Марковникова. Присоединение бромоводорода против правила Марковникова.
15. Радикальное хлорирование алкенов. Реакция Вагнера.
16. Полимеризация и сополимеризация алкенов. Понятие о мономерах и полимерах. Промышленное производство полиэтилена, полипропилена, полиизобутилена.
17. Диеновые углеводороды. Бутадиен и его гомологи. Физические и химические свойства.
18. Промышленные и лабораторные способы получения бутадиена и изопрена. Диеновый синтез.
19. Полимеризация диенов, получение бутадиенового и других каучуков.
20. Алкины. Ацетилен и его гомологи. Номенклатура. Промышленное получение ацетилена.
21. Лабораторный синтез алкинов: дегидрогалогенирование дигалогеналканов, алкилирование ацетиленидов. Получение ацетиленидов.
22. Реакционная способность алкинов. Реакции присоединения по тройной связи. Каталитическая ди-, три- и тетрамеризация алкинов. Качественные реакции на тройную связь.
23. Ацетилен как важное сырье промышленного органического синтеза.
24. Циклические углеводороды. Алициклические углеводороды, их классификация, изомерия и номенклатура. Способы получения циклоалканов.
25. Различия в химических свойствах представителей малых, средних и больших циклов. Связь между размерами и реакционной способностью циклоалканов.
25. Терпеновые углеводороды, характерные представители, их роль в природе и техническое использование.
26. Ароматические углеводороды. Ароматические соединения с конденсированными и неконденсированными ядрами. Гомологический ряд бензола, изомерия и номенклатура аренов.
27. Способы промышленного получения аренов. Лабораторное получение гомологов бензола.
28. Электронное строение молекулы бензола, устойчивость бензольного кольца. Физические и химические свойства.
29. Использование аренов. Токсичность аренов и экологические проблемы, с ними связанные.
30. Классификация и номенклатура многоядерных ароматических углеводородов. Гомологический ряд нафталина. Номенклатура и изомерия.

31. Строение молекулы нафталина. Химические свойства нафталина и его характерные реакции.
32. Ароматические соединения с тремя конденсированными ядрами: антрацен, антрахинон, ализарин.
33. Канцерогенные многоядерные ароматические соединения.
34. Спирты и простые эфиры. Фенолы. Классификация, номенклатура и изомерия спиртов и фенолов.
35. Способы получения спиртов.
36. Физические свойства спиртов, водородные связи.
37. Кислотно-основные реакции группы $-OH$ в спиртах. Спирты и их алкоголяты как основания. Реакции замещения группы $-OH$.
38. Окисление и дегидрирование спиртов. Внутри- и межмолекулярная дегидратация спиртов.
39. Реакция этерификации.
40. Промышленное получение и использование спиртов.
41. Многоатомные спирты. Сходство и отличие гликолей от одноатомных спиртов в химических реакциях. Качественные реакции гликолей. Промышленное получение и использование глицерина и этиленгликоля.
42. Простые эфиры. Номенклатура и основные химические и физические свойства.
43. Получение простых эфиров. Промышленный синтез и использование виниловых эфиров. Краун-эфиры.
45. Фенолы и ароматические спирты. Способы получения фенолов.
46. Особенности фенольной группы $-OH$ в сравнении со спиртовой. Простые и сложные эфиры фенолов.
47. Реакция фенола с формальдегидом, ее практическое значение. Качественные реакции фенолов. Промышленное использование фенолов.
48. Токсичность фенолов и их производных, проблема очистки сточных вод. Диоксины.
49. Альдегиды и кетоны. Классификация, номенклатура и изомерия.
50. Общие методы получения. Отдельные методы получения.
51. Физические и химические свойства. Сравнение реакционной способности альдегидов и кетонов.
52. Основные представители и их промышленное получение: формальдегид, уксусный альдегид, ацетон, бензальдегид.
53. Галогенпроизводные углеводородов. Классификация, номенклатура и изомерия
54. Физические свойства галогенпроизводных.
55. Методы получения. Специальные методы получения фтор- и иодпроизводных.
56. Реакционная способность галогенпроизводных в зависимости от галогена и строения углеводородного радикала. Характерные реакции галогенпроизводных.
57. Промышленно важные представители.
58. Карбоновые кислоты и их производные. Классификация, номенклатура и изомерия карбоновых кислот.
59. Методы получения: окисление и гидролиз. Основные представители и методы их промышленного получения.
60. Физические свойства, химическое строение, гидрирование и гидролиз жиров.
61. Ненасыщенные одноосновные карбоновые кислоты, их строение, свойства и использование.

62. Многоосновные кислоты: номенклатура и изомерия, промышленные способы получения.
63. Особенности их химических свойств: кислотность, превращения при нагревании, способность реагировать с образованием высокомолекулярных продуктов поликонденсации.
64. Амины. Классификация, номенклатура и изомерия аминов. Способы получения. Физические свойства аминов.
65. Химические свойства и основность аминов. Алкилирование и ацилирование аминогруппы.
66. Основные представители и их промышленное получение. Использование аминов в производстве красителей, искусственных волокон, пластмасс.
67. Токсичность аминов, экологические проблемы их производства, использования и утилизации.
69. Нитросоединения. Классификация, номенклатура и изомерия. Методы получения. Физические свойства нитросоединений и химические свойства.
70. Ароматические нитросоединения. Токсичность нитросоединений.
71. Аминокислоты. Классификация, номенклатура и изомерия аминокислот. Биологическое значение аминокислот.
72. Физические и химические свойства аминокислот.
73. Белки. Классификация, состав и строение белковых молекул: первичная, вторичная, третичная и четвертичная структуры белка.
74. Общая характеристика химических свойств белка, понятие о его кислотном гидролизе денатурации и качественных реакциях. Превращения белков в организме
75. Проблема промышленного синтеза белков и аминокислот.
76. Моносахариды. Распространенность углеводов в природе, их значение как продуктов питания и промышленного сырья.
77. Классификация моносахаридов. Химические свойства моносахаридов. Основные представители моносахаридов: глюкоза, фруктоза, галактоза, рибоза. Гликозиды
78. Дисахариды. Полисахариды. Способы получения, строение и физические свойства дисахаридов.
79. Основные представители дисахаридов: мальтоза, целлобиоза, лактоза, сахароза и их распространенность в природе.
80. Целлюлоза, ее нахождение в природе в качестве опорного вещества клеток. Состав и молекулярное строение.
81. Основные физические и химические свойства целлюлозы. Основные реакции целлюлозы: кислотный гидролиз, ацилирование и алкилирование.
82. Крахмал и его распространенность в природе. Гидролиз крахмала с образованием декстринов, мальтозы и глюкозы. Пищевая ценность крахмала.
83. Гетероциклические соединения, общее представление на примере азот- и кислородсодержащих гетероциклов. Классификация гетероциклических соединений.
84. Ароматические свойства пяти- и шестичленных гетероциклов. Пятичленные гетероциклы: пиррол и фуран. Шестичленный ароматический гетероцикл пиридин: строение, основные химические свойства.
85. Основные представления о строении нуклеиновых кислот.

ПРОТОКОЛ СОГЛАСОВАНИЯ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ

Название учебной дисциплины, с которой требуется согласование	Название кафедры	Предложения об изменениях в содержании учебной программы учреждения высшего образования по учебной дисциплине	Решение, принятое кафедрой, разработавшей учебную программу (с указанием даты и номера протокола)
«Физико-химия композиционных материалов»	«МиТОМ»	Нет _____ Ю.Л.Бобарикин	