

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования



**Пермский национальный исследовательский  
политехнический университет**

**УТВЕРЖДАЮ**

Проректор по образовательной  
деятельности

 И.Ю.Черникова

« 25 » сентября 20 24 г.

### **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Дисциплина:** Органическая химия  
(наименование)

**Форма обучения:** очная  
(очная/очно-заочная/заочная)

**Уровень высшего образования:** специалитет  
(бакалавриат/специалитет/магистратура)

**Общая трудоёмкость:** 252 (7)  
(часы (ЗЕ))

**Направление подготовки:** 18.05.01 Химическая технология энергонасыщенных  
материалов и изделий  
(код и наименование направления)

**Направленность:** Химическая технология полимерных композиций, порохов и  
твёрдых ракетных топлив (СУОС)  
(наименование образовательной программы)

## 1. Общие положения

### 1.1. Цели и задачи дисциплины

Цель является формирование компетенций, соответствующих роли органической химии как фундаментальной дисциплины в системе высшего образования.

Задачи дисциплины:

- формирование теоретических представлений о строении, природе химической связи и реакционной способности органических соединений для понимания свойств веществ и механизма химических реакций;
- формирование умений составлять формулы органических соединений по их названию и составлять названия органических соединений по их структурным формулам, составлять уравнения реакций органических веществ на основании знаний механизмов основных типов химических реакций, планировать и проводить эксперимент, обрабатывать и анализировать полученные результаты;
- установление взаимосвязи между строением и свойствами веществ для решения практических задач по созданию новых полимерных материалов, порохов, продуктов органического синтеза;
- изучение свойств основных классов органических соединений и методов их получения;
- владение экспериментальными методами синтеза, определения физико-химических свойств и установления структуры органических соединений.

### 1.2. Изучаемые объекты дисциплины

- органические соединения различных классов, реагенты и материалы на их основе;
- классификация и номенклатура органических соединений;
- молекулярная структура органических веществ, свойства, методы исследования;
- химические процессы, общие закономерности, типы реакций и реагентов;
- механизмы химических реакций, катализ;
- методы синтеза органических соединений.

### 1.3. Входные требования

Не предусмотрены

## 2. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
-------------	-------------------	---	--	-----------------

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
ОПК-1	ИД-1ОПК-1	Знает основные химические понятия и законы; пути переработки сырьевых источников органических соединений; классификацию органических соединений; типы химических реакций и реагентов; последствия влияния профессиональной деятельности на окружающую среду	Знает теорию и основные законы в области естественнонаучных и инженерных дисциплин	Экзамен
ОПК-1	ИД-2ОПК-1	Умеет корректно обрабатывать и анализировать полученные результаты; составлять названия органических соединений по их структурной формуле, и наоборот; оценивать факторы, влияющие на реакционную способность молекул; устанавливать механизм реакции в зависимости от условий её проведения; использовать знание механизма реакции для составления уравнений реакций органических соединений	Умеет применять, методы математического анализа и моделирования для решения инженерных задач профессиональной деятельности	Контрольная работа
ОПК-1	ИД-3ОПК-1	Знает теории строения органических соединений; основы теории ковалентной химической связи; механизмы химических реакций и основы катализа; зависимость свойств веществ от химического строения. Знает свойства органических соединений основных классов и закономерности их превращений; способы модификации свойств	Владеет навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности	Зачет

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
		веществ и материалов; принципы создания материалов с новыми свойствами; природные источники и методы синтеза органических соединений.		
ОПК-2	ИД-1ОПК-2	Знает физические методы исследования веществ; методы очистки и выделения органических веществ; требования безопасности при работе с органическими веществами	Знает технологическое и аналитическое оборудование для решения задач профессиональной деятельности; методов обработки и анализа полученных результатов	Защита лабораторной работы
ОПК-2	ИД-2ОПК-2	Умеет использовать базовые знания для выбора метода выделения веществ из смесей; идентифицировать органические вещества с использованием физико-химических методов исследования; обрабатывать и анализировать экспериментальные данные	Умеет применять технологическое и аналитическое оборудование для решения задач профессиональной деятельности.	Защита лабораторной работы
ОПК-2	ИД-3ОПК-2	Владеет умением проводить исследования в области синтеза органических веществ; способностью контролировать ход процесса и свойства полученных продуктов с использованием стандартных методов; принципами химического равновесия в лабораторной практике; основами катализа; навыками осуществлять химические реакции, лежащие в основе производственных процессов, вторичной переработки сырья, очистки сточных вод, уничтожения вредных отходов.	Владеет навыками использования технологического и аналитического оборудования при проведении научного и технологического эксперимента, обработки и анализа полученных результатов	Защита лабораторной работы

### 3. Объем и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		3	4
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:	130	60	70
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:			
- лекции (Л)	50	16	34
- лабораторные работы (ЛР)	42	24	18
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)	34	18	16
- контроль самостоятельной работы (КСР)	4	2	2
- контрольная работа			
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	86	48	38
2. Промежуточная аттестация			
Экзамен	36		36
Дифференцированный зачет	9	9	
Зачет			
Курсовой проект (КП)			
Курсовая работа (КР)			
Общая трудоемкость дисциплины	252	108	144

### 4. Содержание дисциплины

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	
3-й семестр				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
Основные понятия органической химии	4	12	2	5
<p>Введение. Положение органической химии в системе наук и её значение. Сырьевые источники органических соединений. Перспективы развития промышленности органического синтеза.</p> <p>Тема 1. Теория строения органических соединений. Структурные, пространственные и квантово-химические модели молекул органических соединений.</p> <p>Тема 2. Теория химической связи. Природа и типы связей в органических соединениях с точки зрения современных квантово-химических представлений. Взаимное влияние атомов в молекуле. Природа и виды электронных эффектов.</p> <p>Тема 3. Основы теории реакционной способности. Факторы, определяющие реакционную способность молекул. Механизмы реакций. Типы химических реакций и реагентов в органической химии.</p>				
Углеводороды	12	0	14	33
<p>Тема 4. Алканы. Гомологический ряд, изомерия, номенклатура. Физические и химические свойства (реакции свободнорадикального замещения, окисление, крекинг). Применение алканов.</p> <p>Тема 5. Алкены. Гомологический ряд, номенклатура. Природа пи-связи. Изомерия структурная и пространственная. Получение алкенов(реакции нуклеофильного отщепления и нуклеофильного замещения). Физические и химические свойства (реакции электрофильного и свободного радикального присоединения). Типы реакций полимеризации в технологии получения полимерных и композитных материалов.</p> <p>Тема 6. Алкадиены. Типы алкадиенов. Получение и свойства кумуленов и сопряжённых алкадиенов (энергия сопряжения, реакции 1,2- и 1,4-присоединения). Натуральный и синтетический каучуки.</p> <p>Тема 7. Алкины. Гомологический ряд, номенклатура. Природа тройной связи. Способы получения ацетилена и его производных. Физические и химические свойства (реакции с участием тройной связи и реакции по связи С-Н).</p> <p>Тема 8. Циклоалканы, циклоалкены и циклоалкадиены. Классификация и номенклатура. Циклы, содержащие 3, 4, 5, 6, 7, 8 и 10 атомов углерода в цикле. Виды изомерии. Теория</p>				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
<p>устойчивости циклов, инверсия циклов. Получение. Особенности свойств. Основные представители и производные: терпены, стероиды, адамантан, металлоцены.</p> <p>Тема 9. Арены. Гомологический ряд. Электронная структура бензольного кольца, признаки ароматичности. Номенклатура. Способы получения. Химические свойства, реакции электрофильного замещения в бензольном кольце. Взрывчатые вещества на основе производных ароматических углеводородов. Многоядерные арены. Конденсированные ароматические соединения. Правила замещения в кольце нафталина.</p>				
Галоген- и кислородсодержащие производные углеводов	0	12	2	7
<p>Тема 10. Моно- и полигалогенпроизводные. Классификация, номенклатура и изомерия. Методы галогенирования. Зависимость реакционной способности атома галогена от структурных факторов. Механизмы реакций моно- и бимолекулярного нуклеофильного замещения. Способы увеличения подвижности галогена в бензольном кольце. Фреоны. Галогеналкены как мономеры в производстве полимерных материалов.</p> <p>Тема 11. Спирты и фенолы. Классификация, номенклатура и изомерия. Физические и химические свойства (реакции этерификации). Водородная связь. Сравнительная характеристика кислотно-основных свойств. Многоатомные спирты: этиленгликоль, глицерин, пентаэритрит. Фенолформальдегидные смолы.</p> <p>Тема 12. Простые эфиры оксиалкилов, циклические простые эфиры, краун-эфиры. Молекулярная структура. Изомерия и номенклатура. Способы получения, свойства. Важнейшие представители. Пенообразователи с эфирными связями, клатраты.</p> <p>Тема 13. Альдегиды и кетоны. Строение, номенклатура. Методы получения. Физические и химические свойства (реакции нуклеофильного присоединения и их механизм). Особенности свойств ароматических альдегидов и кетонов. Формальдегид.</p> <p>Тема 14. Карбоновые кислоты. Классификация и номенклатура. Способы получения. Физические и</p>				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
химические свойства. Зависимость кислотных свойств от структурных факторов. Функциональные производные кислот: галогенангидриды, ангидриды, амиды, сложные эфиры. Реакции ацилирования. Ненасыщенные кислоты. Полиэфиры, полиамиды. Многоосновные кислоты. Технические методы получения. Особенности свойств. Ароматические кислоты. Реакции поликонденсации и закономерности их протекания при получении полимерных материалов. Гидроксикислоты. Органические производные угольной кислоты: фосген, мочевины. Карбамидные смолы.				
Серосодержащие соединения	0	0	0	1
Тема 15. Тиоспирты, тиоэфиры, тиофенолы. Методы получения. Номенклатура. Основные химические реакции с участием тиоспиртов, тиоэфиров и тиофенолов. Тема 16. Сульфоновые кислоты и их производные. Механизм получения сульфоновых кислот. Свойства сульфоновых кислот. Области применения сульфоновых кислот и их производных.				
Азотсодержащие соединения	0	0	0	1
Тема 17. Нитросоединения. Механизмы нитрования алканов и аренов. Физико-химические свойства. Взрывчатые вещества на основе нитропроизводных. Тема 18. Амины. Классификация, номенклатура и изомерия. Способы получения. Химические превращения. Основные свойства аминов. Диамины.				
Гетероциклические соединения	0	0	0	1
Тема 19. Пяти- и шестичленные гетероциклы с ароматическими свойствами. Фуран, тиофен, пиррол. Пиридин. Свойства.				
ИТОГО по 3-му семестру	16	24	18	48
4-й семестр				
Галоген- и кислородсодержащие производные углеводов	23	14	11	27
Тема 10.Mono- и полигалогенпроизводные. Классификация, номенклатура и изомерия. Методы галогенирования. Зависимость реакционной				



Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
<p>способности атома галогена от структурных факторов. Механизмы реакций моно- и бимолекулярного нуклеофильного замещения. Способы увеличения подвижности галогена в бензольном кольце. Фреоны. Галогеналкены как мономеры в производстве полимерных материалов.</p> <p>Тема 11. Спирты и фенолы. Классификация, номенклатура и изомерия. Физические и химические свойства (реакции этерификации). Водородная связь. Сравнительная характеристика кислотно-основных свойств. Многоатомные спирты: этиленгликоль, глицерин, пентаэритрит. Фенолформальдегидные смолы.</p> <p>Тема 12. Простые эфиры оксиалкилов, циклические простые эфиры, краун-эфиры. Молекулярная структура. Изомерия и номенклатура. Способы получения, свойства. Важнейшие представители. Пенообразователи с эфирными связями, клатраты.</p> <p>Тема 13. Альдегиды и кетоны. Строение, номенклатура. Методы получения. Физические и химические свойства (реакции нуклеофильного присоединения и их механизм). Особенности свойств ароматических альдегидов и кетонов. Формальдегид.</p> <p>Тема 14. Карбоновые кислоты. Классификация и номенклатура. Способы получения. Физические и химические свойства. Зависимость кислотных свойств от структурных факторов. Функциональные производные кислот: галогенангидриды, ангидриды, амиды, сложные эфиры. Реакции ацилирования. Ненасыщенные кислоты. Полиэфиры, полиамиды. Многоосновные кислоты. Технические методы получения. Особенности свойств. Ароматические кислоты. Реакции поликонденсации и их закономерности. Гидроксикислоты. Органические производные угольной кислоты: фосген, мочевины. Карбамидные смолы.</p>				
Серосодержащие соединения	3	0	1	2
Тема 15. Тиоспирты, тиоэфиры, тиофенолы. Методы получения. Номенклатура. Основные химические реакции с участием тиоспиртов, тиоэфиров и тиофенолов.				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
Тема 16. Сульфоновые кислоты и их производные. Механизм получения сульфоновых кислот. Свойства сульфоновых кислот. Области применения сульфоновых кислот и их производных.				
Азотсодержащие соединения	4	4	2	4
Тема 17. Нитросоединения. Механизмы нитрования алканов и аренов. Физико-химические свойства. Взрывчатые вещества на основе нитропроизводных. Тема 18. Амины. Классификация, номенклатура и изомерия. Способы получения. Химические превращения. Основные свойства аминов. Диамины.				
Гетероциклические соединения	4	0	2	5
Тема 19. Пяти- и шестичленные гетероциклы с ароматическими свойствами. Фуран, тиофен, пиррол. Пиридин. Свойства.				
ИТОГО по 4-му семестру	34	18	16	38
ИТОГО по дисциплине	50	42	34	86

#### Тематика примерных практических занятий

№ п.п.	Наименование темы практического (семинарского) занятия
1	Теории химического строения и реакционной способности органических соединений. Электронные эффекты заместителей.
2	Алканы
3	Циклоалканы
4	Алкены
5	Алкадиены
6	Алкины
7	Арены
8	Галогенпроизводные углеводородов
9	Спирты, фенолы
10	Амины
11	Альдегиды и кетоны
12	Карбоновые кислоты

№ п.п.	Наименование темы практического (семинарского) занятия
13	Дикарбоновые кислоты
14	Производные карбоновых кислот
15	Гидроксикислоты
16	Гетероциклические соединения
17	Серосодержащие соединения

### Тематика примерных лабораторных работ

№ п.п.	Наименование темы лабораторной работы
1	Техника безопасности при выполнении лабораторных работ. Оборудование и химическая посуда
2	Методы выделения, очистки и идентификации органических веществ
3	Синтез галогеналканов из спиртов
4	Синтез простых эфиров
5	Ацилирование производными карбоновых кислот

## 5. Организационно-педагогические условия

### 5.1. Образовательные технологии, используемые для формирования компетенций

Проведение лекционных занятий по дисциплине основывается на активном методе обучения, при котором учащиеся не пассивные слушатели, а активные участники занятия, отвечающие на вопросы преподавателя. Вопросы преподавателя нацелены на активизацию процессов усвоения материала, а также на развитие логического мышления. Преподаватель заранее намечает список вопросов, стимулирующих ассоциативное мышление и установление связей с ранее освоенным материалом.

Практические занятия проводятся на основе реализации метода обучения действием: определяются проблемные области, формируются группы. При проведении практических занятий преследуются следующие цели: применение знаний отдельных дисциплин и креативных методов для решения проблем и принятия решений; отработка у обучающихся навыков командной работы, межличностных коммуникаций и развитие лидерских качеств; закрепление основ теоретических знаний.

Проведение лабораторных занятий основывается на интерактивном методе обучения, при котором обучающиеся взаимодействуют не только с преподавателем, но и друг с другом. При этом доминирует активность учащихся в процессе обучения. Место преподавателя в интерактивных занятиях сводится к направлению деятельности обучающихся на достижение целей занятия.

При проведении учебных занятий используются интерактивные лекции, групповые дискуссии, ролевые игры, тренинги и анализ ситуаций и имитационных моделей.

## 5.2. Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины

При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации:

1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически.
2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела.
3. Особое внимание следует уделить выполнению отчетов по практическим занятиям, лабораторным работам и индивидуальным комплексным заданиям на самостоятельную работу.
4. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается на лекциях преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции.

## 6. Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

### 6.1. Печатная учебно-методическая литература

№ п/п	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
<b>1. Основная литература</b>		
1	Травень В. Ф. Органическая химия. Т. 1. Москва : Лаборатория знаний, 2023. 368 с. 29,9 усл. печ. л.	101
2	Травень В. Ф. Органическая химия. Т. 2. Москва : Лаборатория знаний, 2023. 517 с. 42,25 усл. печ. л.	101
3	Травень В. Ф. Органическая химия. Т. 3. Москва : Лаборатория знаний, 2023. 388 с. 31,85 усл. печ. л.	100
<b>2. Дополнительная литература</b>		
<b>2.1. Учебные и научные издания</b>		
1	Баньковская Е. В., Денисламова Е. С. Избранные лекции по органической химии : учебное пособие. Пермь : ПНИПУ, 2018. 108 с. 7,0 усл. печ. л.	35
2	Моррисон Р., Бойд Р. Органическая химия : учебник пер. с англ. Стер. Москва : Альянс, 2019. 1132 с.	4
<b>2.2. Периодические издания</b>		
1	Успехи химии. 2016. т. 85. № 4 : обзорный журнал по химии. Москва : РАН, 2016.	
<b>2.3. Нормативно-технические издания</b>		
	Не используется	
<b>3. Методические указания для студентов по освоению дисциплины</b>		
1	Иванов В. Г., Гева О. Н., Гаверова Ю. Г. Сборник задач и упражнений по органической химии : учебное пособие. 3-е изд., перераб. и доп. Москва : ИНФРА-М, 2020. 319 с. 20,0 усл. печ. л.	25
2	Сборник задач по органической химии : учебное пособие / Денисов В. Я., Мурышкин Д. Л., Ткаченко Т. Б., Чуйкова Т. В. Санкт-Петербург [и др.] : Лань, 2022. 537 с. 44,20 усл. печ. л.	2
<b>4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента</b>		
1	Травень В. Ф., Сухоруков А. Ю., Пожарская Н. А. Задачи по органической химии : учебное пособие для вузов. Москва : Лаборатория знаний, 2017. 263 с. 21,45 усл. печ. л.	2

2	Хельвинкель Д. Систематическая номенклатура органических соединений : учебное издание пер. с англ. Москва : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2017. 232 с. 14,5 усл. печ. л.	3
---	---	---

## 6.2. Электронная учебно-методическая литература

Вид литературы	Наименование разработки	Ссылка на информационный ресурс	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
Дополнительная литература	Денисламова Е. С. Органическая химия / Е. С. Денисламова, Е. В. Баньковская. - Пермь: Издательство ПНИПУ, 2017.	<a href="http://elib.pstu.ru/vufind/Record/RUPNRPUelib4490">http://elib.pstu.ru/vufind/Record/RUPNRPUelib4490</a>	локальная сеть; свободный доступ
Методические указания для студентов по освоению дисциплины	Акимова, Т. И. Органическая химия. Практикум для химиков : учебное пособие / Т. И. Акимова, Л. Н. Дончак, Н. П. Багрина. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 164 с. — ISBN 978-5-8114-4046-7.	<a href="https://e.lanbook.com/book/130151">https://e.lanbook.com/book/130151</a>	локальная сеть; свободный доступ
Основная литература	Грандберг, И. И. Органическая химия : учебник / И. И. Грандберг, Н. Л. Нам. — 9-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 608 с. — ISBN 978-5-8114-3901-0	<a href="https://e.lanbook.com/book/130151">https://e.lanbook.com/book/130151</a>	локальная сеть; свободный доступ
Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов	Органическая химия : учеб.-метод. пособие / В.А. Ля-дов; ФГАОУ ВО «Пермский национальный исследовательский политехнический университет». – Пермь : Изд-во Перм. нац. исслед. политехн. ун-та, 2024. – 64 с.	<a href="https://elib.pstu.ru/Record/RUPNRPUelib25367">https://elib.pstu.ru/Record/RUPNRPUelib25367</a>	локальная сеть; свободный доступ

## 6.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Вид ПО	Наименование ПО
Операционные системы	MS Windows 7 (подп. Azure Dev Tools for Teaching до 27.03.2022 )
Прикладное программное обеспечение общего назначения	Microsoft Office Visio Professional 2016 (подп. Azure Dev Tools for Teaching)

#### **6.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

Наименование	Ссылка на информационный ресурс
База данных научной электронной библиотеки (eLIBRARY.RU)	<a href="https://elibrary.ru/">https://elibrary.ru/</a>
Научная библиотека Пермского национального исследовательского политехнического университета	<a href="https://elib.pstu.ru/">https://elib.pstu.ru/</a>
Электронно-библиотечная система Лань	<a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>
Электронно-библиотечная система IPRsmart	<a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a>
Информационные ресурсы Сети КонсультантПлюс	локальная сеть

#### **7. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине**

Вид занятий	Наименование необходимого основного оборудования и технических средств обучения	Количество единиц
Лабораторная работа	Весы электронные	1
Лабораторная работа	Вытяжной шкаф	9
Лабораторная работа	Лабораторные столы	8
Лабораторная работа	Плитка электрическая	9
Лабораторная работа	Прибор для определения температуры плавления	3
Лабораторная работа	Рефрактометр	2
Лабораторная работа	Сушильный шкаф	1
Лабораторная работа	Штатив	16
Лекция	Ноутбук Toshiba Satellite P100-257	1
Практическое занятие	Доска меловая	1

#### **8. Фонд оценочных средств дисциплины**

Описан в отдельном документе
------------------------------

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Пермский национальный исследовательский политехнический  
университет»

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине  
«Органическая химия»

*Приложение к рабочей программе дисциплины*

**Направление подготовки:** 18.05.01 Химическая технология  
энергонасыщенных материалов и изделий

**Фонд оценочных средств** для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине является частью (приложением) к рабочей программе дисциплины. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине разработан в соответствии с общей частью фонда оценочных средств для проведения промежуточной аттестации основной образовательной программы, которая устанавливает систему оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине устанавливает формы и процедуры текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.

Предусмотрены аудиторные лекционные, лабораторные и практические занятия, а также самостоятельная работа студентов. В рамках освоения учебного материала дисциплины формируются компоненты компетенций знать, уметь, владеть, указанные в РПД, которые выступают в качестве контролируемых результатов обучения по дисциплине.

Контроль уровня усвоенных знаний, усвоенных умений и приобретенных владений осуществляется в рамках текущего, рубежного и промежуточного контроля при изучении теоретического материала и в ходе лабораторных и практических занятий, а также на экзамене и диф. зачете. Итоговой оценкой достижения результатов обучения по дисциплине является промежуточная аттестация в виде экзамена, проводимая с учетом результатов текущего и рубежного контроля.

## **1. Виды контроля, типовые контрольные задания и шкалы оценивания результатов обучения**

Текущий контроль успеваемости имеет целью обеспечение максимальной эффективности учебного процесса, управление процессом формирования заданных компетенций обучаемых, повышение мотивации к учебе и предусматривает оценивание хода освоения дисциплины. В соответствии с Положением о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, специалитета и магистратуры в ПНИПУ предусмотрены следующие виды и периодичность текущего контроля успеваемости обучающихся:

- входной контроль, проверка исходного уровня подготовленности обучаемого и его соответствия предъявляемым требованиям для изучения данной дисциплины;

- текущий контроль усвоения материала (уровня освоения компонента «знать» заданных компетенций) на каждом групповом занятии и контроль посещаемости лекционных занятий;

- промежуточный и рубежный контроль освоения обучаемыми отдельных компонентов «знать», «уметь» заданных компетенций путем компьютерного или бланочного тестирования, контрольных опросов, контрольных работ (индивидуальных домашних заданий), защиты отчетов по лабораторным работам, рефератов, эссе и т.д.

Рубежный контроль по дисциплине проводится на следующей неделе после прохождения модуля дисциплины, а промежуточный – во время каждого контрольного мероприятия внутри модулей дисциплины;



- межсессионная аттестация, единовременное подведение итогов текущей успеваемости не менее одного раза в семестр по всем дисциплинам для каждого направления подготовки (специальности), курса, группы;
- контроль остаточных знаний.

### **2.1. Текущий контроль усвоения материала**

Текущий контроль усвоения материала в форме собеседования или выборочного теоретического опроса студентов проводится по каждой теме. Результаты по 4-балльной шкале оценивания заносятся в книжку преподавателя и учитываются в виде интегральной оценки при проведении промежуточной аттестации.

### **2.2. Рубежный контроль**

Рубежный контроль для комплексного оценивания усвоенных знаний, освоенных умений и приобретенных владений проводится в форме защиты лабораторных, практических занятий и рубежных контрольных работ (после изучения каждого модуля учебной дисциплины).

#### **2.2.1. Защита лабораторных и практических занятий**

Всего запланировано 4 лабораторные работы и 18 практических занятий. Типовые темы лабораторных работ и практических занятий приведены в РПД.

Защита лабораторной работы проводится индивидуально каждым студентом или группой студентов. Типовые шкала и критерии оценки приведены в общей части ФОС образовательной программы.

Защита практического занятия проводится индивидуально каждым студентом или группой студентов. Типовые шкала и критерии оценки приведены в общей части ФОС образовательной программы.

#### **2.2.2. Рубежная контрольная работа**

Согласно РПД запланировано 3 рубежные контрольные работы после освоения студентами учебных модулей дисциплины. Первая КР1 по модулю 1 «Основные понятия органической химии», вторая КР2 – по модулю 2 «Углеводороды», третья КР3 – по модулю 3 «Производные углеводородов».

Типовые шкала и критерии оценки результатов рубежной контрольной работы приведены в общей части ФОС образовательной программы.

### **2.3. Промежуточная аттестация (итоговый контроль)**

Допуск к промежуточной аттестации осуществляется по результатам текущего и рубежного контроля. Условиями допуска являются успешная сдача всех лабораторных работ и положительная интегральная оценка по результатам текущего и рубежного контроля.

Промежуточная аттестация, согласно РПД, проводится в виде экзамена и диф. зачета по дисциплине устно по билетам. Билет содержит теоретические вопросы (ТВ) для проверки усвоенных знаний, практические задания (ПЗ) для проверки освоенных умений и комплексные задания (КЗ) для контроля уровня приобретенных владений всех заявленных компетенций.

Билет формируется таким образом, чтобы в него попали вопросы и практические задания, контролирующие уровень сформированности *всех* заявленных

компетенций. Форма билета представлена в общей части ФОС образовательной программы.

### **2.3.1. Шкалы оценивания результатов обучения на экзамене**

Оценка результатов обучения по дисциплине в форме уровня сформированности компонентов *знать, уметь, владеть* заявленных компетенций проводится по 4-х балльной шкале оценивания путем выборочного контроля во время экзамена.

Типовые шкала и критерии оценки результатов обучения при сдаче экзамена для компонентов *знать, уметь и владеть* приведены в общей части ФОС образовательной программы.

## **3. Критерии оценивания уровня сформированности компонентов и компетенций**

### **3.1. Оценка уровня сформированности компонентов компетенций**

При оценке уровня сформированности компетенций в рамках выборочного контроля при экзамене считается, что *полученная оценка за компонент проверяемой в билете компетенции обобщается на соответствующий компонент всех компетенций, формируемых в рамках данной учебной дисциплины.*

Типовые критерии и шкалы оценивания уровня сформированности компонентов компетенций приведены в общей части ФОС образовательной программы.

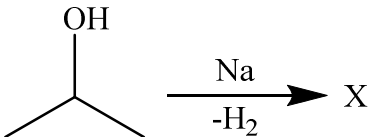
### **3.2. Оценка уровня сформированности компетенций**

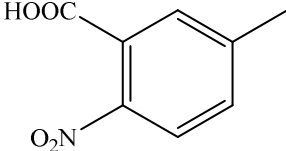

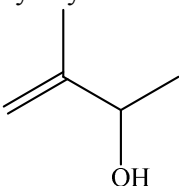
Общая оценка уровня сформированности всех компетенций проводится путем агрегирования оценок, полученных студентом за каждый компонент формируемых компетенций, с учетом результатов текущего и рубежного контроля в виде интегральной оценки по 4-х балльной шкале. Все результаты контроля заносятся в оценочный лист и заполняются преподавателем по итогам промежуточной аттестации.

Форма оценочного листа и требования к его заполнению приведены в общей части ФОС образовательной программы.

При формировании итоговой оценки промежуточной аттестации в виде экзамена используются типовые критерии, приведенные в общей части ФОС образовательной программы.

## ЗАДАНИЯ ПО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЕ

Правильный ответ	Содержание вопроса	Компетенция
Метициклубутан; <b>Метилпропен</b> ; Винилацетилен; Бутин-1	Структурный изомер бутена-2	ОПК-1
Радикальное присоединение; <b>Радикальное замещение</b> ; Нуклеофильное присоединение; Электрофильное замещение	К какому типу реакций относится бромирование пропана на свету	ОПК-1
Гексан; Пропен; <b>2,3-Диметилбутан</b> ; Октан	При взаимодействии 2-хлорпропана с натрием образуется помимо хлорида натрия:	ОПК-1
<b>Триметилэтилметан</b> ; Диметилэтилметан; Диизопропилметан; Метилэтилпропилметан	Назовите 2,2-диметилбутан по рациональной номенклатуре	ОПК-1
<b>1-Бром-2,2-диметилпропан</b> ; 2-Бром-2,3-диметилбутан; Неопентилбромат; 2-Бромнонан	При бромировании неопентана образуется	ОПК-1
Циклобутена; <b>Циклогексана</b> ; Бутина-2; Циклопропана	При гидрировании какого соединения не образуется алкан	ОПК-1
Метильный; Изопропильный; Этильный; <b>Втор-бутильный</b>	Какой карбокатион из предложенных стабильнее других	ОПК-1
Этан	Назовите продукт, который образуется при сплавлении пропионата натрия с гидроксидом натрия	ОПК-1
Пиперидин	Какой продукт образуется при гидрировании пиридина	ОПК-1
Янтарная кислота	Как называется бутандиовая кислота по тривиальной номенклатуре	ОПК-1
Изомеризация	Как называется процесс перегруппировки атомов в молекуле вещества без изменения её качественного и количественного состава	ОПК-1
Этерификация	Как называется реакция образования сложных эфиров при взаимодействии кислот и спиртов	ОПК-1
Нуклеофильное присоединение	К какому типу реакции относится взаимодействие ацетона с фенилгидразином.	ОПК-1
Изопропилат натрия	Назовите продукт X, который образуется в ходе следующего взаимодействия: 	ОПК-1
Этиленгликоль	Назовите по тривиальной номенклатуре многоатомный спирт, используемый в качестве антифриза. Данный спирт можно получить из этилена	ОПК-1

	в одну стадию	
Рацемат	Как называют эквимолярную смесь двух энантиомеров.	ОПК-1
1861	В каком году А.М. Бутлеров выступил с докладом «О химическом строении веществ» в Германии.	ОПК-1
2	Число π-связей в молекуле хлоропрена	ОПК-1
5	Укажите, в каком положении (цифра) находится метильная группа в следующем соединении: 	ОПК-1
6	При полном сгорании 1 моль циклогексана сколько моль воды образуется?	ОПК-1
72	Рассчитайте молекулярную массу продукта, который образуется при гидратации бутина-1 в присутствии солей двухвалентной ртути.	ОПК-1
4	Сколько структурных изомеров у циклобутана.	ОПК-1
4	Сколько альдегидов соответствует формуле C <sub>5</sub> H <sub>10</sub> O?	ОПК-1
55	Молекулярная масса органического продукта взаимодействия 1-хлорпропана и цианида натрия	ОПК-1
120	Определите молекулярную массу углеводорода X, который образуется по следующей схеме: 	ОПК-1
58	Какой продукт помимо фенола образуется в большом количестве в кумольном способе. Рассчитайте молекулярную массу этого продукта.	ОПК-1
8	Назовите следующее вещество по номенклатуре IUPAC. Просуммируйте все цифры на названии и укажите сумму. 	ОПК-1
2	Какое количество моль водорода необходимо для полного гидрирования 1 моль изопрена.	ОПК-1
4	Количество атомов фтора в мономере для получения тефлона.	ОПК-1
227	При нитровании толуола образуется взрывчатое вещество, использующее при строительном-демонстрационных работах. Определите молекулярную массу данного вещества.	ОПК-1