

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: бакалавриат
(бакалавриат/специалитет/магистратура)

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

Направление подготовки: 19.03.01 Биотехнология
(код и наименование направления)

Направленность: Биотехнология (общий профиль, СУОС)
(наименование образовательной программы)

1. Общие положения

1.1. Цели и задачи дисциплины

Целью изучения дисциплины "Органическая химия" является овладение основами органической химии на современном уровне развития науки, экспериментальной техники и достижений промышленного производства; формирования знаний и умений в области органической химии как фундаментальной науки в системе химико-технологического образования.

Задачи дисциплины:

- формирование теоретических представлений о строении органических соединений и природе химической связи для понимания свойств веществ и механизма химических реакций;
- установление взаимосвязи между строением и свойствами веществ для решения практических задач по созданию новых материалов;
- 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 основы теории строения органических веществ; классификацию органических соединений; номенклатуру основных классов органических соединений; основы теории реакционной способности органических веществ; типы химических реакций и реагентов; механизмы основных типов химических реакций; свойства основных классов органических соединений и закономерности их превращений	Знает основные методы и способы изучения и анализа биологических объектов, области их использования; основные математические, физические, химические, биологические законы и закономерности применительно к биообъектам и процессам.	Экзамен
ОПК-1	ИД-2опк-1	Умеет: 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 изучать, анализировать и использовать конкретные виды биологических объектов в реальных процессах и превращениях; использовать для анализа знания математических, физических, химических, биологических законов, закономерностей и их взаимосвязей.	Контрольная работа
ОПК-1	ИД-3опк-1	Владеет основными навыками работы с органическими веществами	Владеет способностью изучать и анализировать основные типы биологических объектов, использовать их в отдельных процессах и превращениях; владеет методиками и методами, основанными на математических, физических, химических, биологических законах и закономерностях как для изучения самих биологических объектов,	Защита лабораторной работы

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
			так и для процессов с их участием.	

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:	108	54	54
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:			
- лекции (Л)	34	34	
- лабораторные работы (ЛР)	54	18	36
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)	16		16
- контроль самостоятельной работы (КСР)	4	2	2
- контрольная работа			
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	108	54	54
2. Промежуточная аттестация			
Экзамен	36		36
Дифференцированный зачет			
Зачет	9	9	
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	СРС
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	2	9	0	9
Тема 1. Положение органической химии в системе наук и ее значение. Сырьевые источники органических соединений. Перспективы развития промышленности органического синтеза. Тема 2. Теоретические основы органической химии. Теории строения органических соединений. Тема 3. Химическая связь. Природа химической связи и взаимного влияния атомов в молекуле на основе современных квантово-химических воззрений. Тема 4. Основы теории химических реакций. Механизмы реакций, факторы, определяющие реакционную способность молекул.				
Углеводороды	10	0	0	20
Тема 5. Алканы. Гомологический ряд, изомерия, номенклатура. Сырьевые источники, методы синтеза. Реакции радикального замещения, крекинг, окисление. Тема 6. Алкены. Изомерия структурная и пространственная. Природа пи-связи. Реакции электрофильного присоединения. Закономерности реакций полимеризации и окисления. Способы получения. Тема 7. Алкадиены. Типы алкадиенов. Энергия сопряжения, реакции 1,4-присоединения. Натуральный и синтетические каучуки. Тема 8. Алкины. Природа тройной связи. Промышленный органический синтез на основе ацетилена, экономические аспекты и направления развития. Тема 9. Циклоалканы, циклоалкены. Номенклатура, виды изомерии. Теория устойчивости циклов. Особенности свойств. Инверсия циклов. Металлоцены. Тема 10. Арены. Источники ароматических соединений. Электронная структура бензольного кольца. Признаки ароматичности. Механизм реакций электрофильного замещения в бензольном кольце. Электронная трактовка правил замещения. Многоядерные арены. Конденсированные ароматические системы.				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
Правила замещения в кольце нафталина				
Производные углеводородов	22	9	0	25
Тема 11. Моно- и полигалогенопроизводные углеводородов. Классификация, номенклатура, изомерия. Методы галогенирования. Зависимость реакционной способности галогена от структурных факторов. Механизмы SN1 и SN2 замещения. Способы увеличения подвижности галогена в бензольном кольце. Фреоны. Галогеналкены - мономеры в производстве полимерных материалов. Тема 12. Спирты, фенолы. Классификация, номенклатура, изомерия. Методы синтеза. Физико-химические свойства. Водородная связь. Сравнительная характеристика кислотно-основных свойств. Многоатомные спирты - этиленгликоль, глицерин, пентаэритрит. Фенолоформальдегидные смолы. Тема 13. Простые эфиры - окиси алкилов, циклические простые эфиры, краун - эфиры. Молекулярная структура. Изомерия, номенклатура. Способы получения, свойства, отдельные представители. Пенообразователи с эфирными связями, клатраты. Тема 14. Альдегиды и кетоны. Строение молекул, номенклатура, методы получения. Реакции нуклеофильного присоединения и их механизм. Особенности свойств ароматических альдегидов и кетонов. Формальдегид. Тема 15. Карбоновые кислоты. Классификация, номенклатура. Методы синтеза. 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, их закономерности. Гидроксикислоты. Органические производные угольной кислоты: фосген, мочевины. Карбамидные смолы.				
ИТОГО по 3-му семестру	34	18	0	54
4-й семестр				
Серо- и азотсодержащие органические соединения	0	36	8	30
Тема 16. Тиоспирты, тиоэфиры, тиофенолы.				

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 17. Сульфоновые кислоты и их производные. Тема 18. Нитросоединения. Механизмы нитрования алканов и аренов. Физико-химические свойства.				
Тема 19. Амины. Классификация, номенклатура, изомерия. Способы получения. Химические превращения. Основные свойства аминов. Диамины.				
Гетероциклические соединения	0	0	8	24
Тема 20. Пятичленные гетероциклы с ароматическими свойствами. Фуран, тиофен, пиррол. Тема 21. Шестичленные гетероциклы: пиридин				
ИТОГО по 4-му семестру	0	36	16	54
ИТОГО по дисциплине	34	54	16	108

Тематика примерных практических занятий

№ п.п.	Наименование темы практического (семинарского) занятия
1	Галогенпроизводные углеводородов. Способы получения. Химические свойства. Механизм нуклеофильного замещения
2	Спирты. Фенолы. Простые эфиры. Способы получения. Химические свойства.
3	Карбонильные соединения. Способы получения. Химические свойства. Механизм нуклеофильного присоединения.
4	Производные карбоновых кислот. Способы получения. Химические свойства.
5	Тиоспирты. Тиофенолы. Тиозфиры. Сульфоновые кислоты. Способы получения. Химические свойства. Сульфаниламидные препараты.
6	Азотсодержащие органические соединения. Способы получения. Химические свойства. Биополимеры
7	Пятичленные гетероциклические соединения. Способы получения. Химические свойства.
8	Шестичленные гетероциклические соединения. Способы получения. Химические свойства. Применение гетероциклических соединений в БТ

Тематика примерных лабораторных работ

№ п.п.	Наименование темы лабораторной работы
1	Техника лабораторных работ, оборудование, химическая посуда. Методы очистки, выделения и идентификации органических веществ
2	Методы очистки и идентификации органических веществ
3	Синтез простых эфиров
4	Ацилирование производными кислот

№ п.п.	Наименование темы лабораторной работы
5	Синтез галогеналканов из спиртов

5. Организационно-педагогические условия

5.1. Образовательные технологии, используемые для формирования компетенций

<p>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.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>При проведении учебных занятий используются интерактивные лекции, групповые дискуссии, ролевые игры, тренинги и анализ ситуаций и имитационных моделей.</p>
--

5.2. Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины

<p>При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации:</p> <ol style="list-style-type: none"> 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
1. Основная литература		
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
2. Дополнительная литература		
2.1. Учебные и научные издания		
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
3	Органическая химия. Базовый курс : учебное пособие для вузов / Березин Д. Б., Шухто О. В., Сырбу С. А., Койфман О. И. 2-е изд., испр. и доп. Санкт-Петербург [и др.] : Лань, 2014. 237 с. 12,60 усл. печ. л.	4
2.2. Периодические издания		
1	Известия высших учебных заведений. Химия и химическая технология : научно-технический журнал. Иваново : ИГХТУ, 1958 - .	
2.3. Нормативно-технические издания		
	Не используется	
3. Методические указания для студентов по освоению дисциплины		
1	Иванов В. Г., Гева О. Н., Гаверова Ю. Г. Практикум по органической химии : учебное пособие для вузов. Москва : Академия, 2002. 288 с.	12
2	Органикум. Т. 2. Москва : Мир, 1992. 472 с.	4
3	Органикум: практикум по органической химии. Т. 1. Москва : Мир, 1979. 453 с.	3
4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента		
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, 2012. 232 с. 14,5 усл. печ. л.	1

6.2. Электронная учебно-методическая литература

Вид литературы	Наименование разработки	Ссылка на информационный ресурс	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
Дополнительная 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	https://e.lanbook.com/book/130151	локальная сеть; свободный доступ

Вид литературы	Наименование разработки	Ссылка на информационный ресурс	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / 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. Багина. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 164 с. — ISBN 978-5-8114-4046-7.	https://e.lanbook.com/book/130151	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	https://e.lanbook.com/book/121460	локальная сеть; свободный доступ
Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов	Денисламова Е. С. Органическая химия / Е. С. Денисламова, Е. В. Баньковская. - Пермь: Издательство ПНИПУ, 2017.	http://elib.pstu.ru/vufind/Record/RUPNRPUelib4490	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.	https://elib.pstu.ru/Record/RUPNRPUelib25367	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)
Операционные системы	Windows 10 (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 Elsevier "Freedom Collection"	https://www.elsevier.com/
База данных научной электронной библиотеки (eLIBRARY.RU)	https://elibrary.ru/
Научная библиотека Пермского национального исследовательского политехнического университета	https://elib.pstu.ru/

Наименование	Ссылка на информационный ресурс
Электронно-библиотечная система Лань	https://e.lanbook.com/
Электронно-библиотечная система IPRsmart	http://www.iprbookshop.ru/
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	2
Лабораторная работа	Вытяжные шкаф	8
Лабораторная работа	Лабораторные столы	8
Лабораторная работа	Ноутбук Toshiba Satellite P100-257	1
Лабораторная работа	Приборы для измерения температуры плавления	2
Лабораторная работа	Рефрактометры	2
Лабораторная работа	Холодильники	2
Лабораторная работа	Штативы	16
Лабораторная работа	Электрическая плитка	10
Лекция	Ноутбук Toshiba Satellite P100-257	1
Практическое занятие	Доска меловая	1
Практическое занятие	Ноутбук Toshiba Satellite P100-257	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: 19.03.01 Биотехнология

Пермь 2024

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 аудиторские 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 зачете в третьем семестре и на экзамене в четвертом семестре. Итоговой оценкой достижения результатов обучения по дисциплине является промежуточная аттестация в виде зачета в третьем семестре и в виде экзамена в четвертом семестре, проводимая с учетом результатов текущего и рубежного контроля.

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

Согласно РПД освоение учебного материала дисциплины запланировано в течение двух семестров (3 и 4-го семестров учебного плана) и разбито на 4 учебных модуля. В каждом модуле предусмотрены аудиторские лекционные 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 (табл. 1.1).

Контроль уровня усвоенных знаний, усвоенных умений и приобретенных владений осуществляется в рамках текущего, рубежного и промежуточного контроля при изучении теоретического материала и экзамена. Виды контроля сведены в таблицу 1.1.

Таблица 1.1. Перечень контролируемых результатов обучения по дисциплине

Контролируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУВы)	Вид контроля					
	Текущий		Рубежный		Промежуточный	
	ТО	КЗ	ОЛР	КР	Зачет	Экзамен
Усвоенные знания						
3.1 знать 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	ТО1			КР1	ТВ	ТВ
3.2 знать теории строения органических соединений; основы теории ковалентной химической связи; механизмы химических реакций и основы катализа; зависимость свойств веществ от химического строения	ТО2			КР1	ТВ	ТВ
3.3 знать свойства органических соединений основных классов и закономерности их превращений; способы модификации свойств веществ и материалов; принципы создания материалов с новыми свойствами; природные источники и методы синтеза органических соединений	ТО3			КР2	ТВ	ТВ
3.4. знать принципы классификации, изомерию и номенклатуру органических соединений; классификацию органических реакций; способы изображения структуры молекул органических веществ; свойства основных классов органических соединений и методы их синтеза; методы разделения и концентрирования веществ	ТО4			КР3	ТВ	ТВ
Освоенные умения						
У.1 уметь использовать базовые знания для выбора метода выделения веществ из смесей; идентифицировать органические вещества с использованием физико-химических методов исследования; обрабатывать и анализировать экспериментальные данные			ОЛР1	КР1		ПЗ
У.2 уметь устанавливать взаимосвязь строения и свойств органических соединений с позиций электронной теории; оценивать факторы, влияющие на реакционную способность молекул; устанавливать механизм реакции в зависимости от условий ее проведения; использовать знание механизма реакции для управления химическим процессом			ОЛР2	КР1		ПЗ
У.3 уметь поставить задачу в области синтеза вещества и разработать пути ее решения на основе знания его строения; оценивать альтернативные методы синтеза; составлять описание исследований и анализировать их результаты на основе представлений о механизме реакции и структуре соединений			ОЛР3	КР2		ПЗ
У.4. уметь описывать свойства веществ на основе электронных представлений о строении органических соединений; представить химическую часть процесса и выполнить количественные расчеты по уравнению реакции; работать со справочной химической литературой; осуществлять синтез органических веществ по заданной методике; определять важнейшие физические характеристики органических соединений; использовать закономерности развития органической химии для решения профессиональных задач			ОЛР4	КР3		ПЗ

Приобретенные владения						
В.1 владеть опытом работы с химическим оборудованием и реагентами; навыками сборки установок для проведения химических исследований; методами выделения и очистки органических веществ			ОЛР1			ПЗ
В.2 владеть номенклатурой химических соединений; способностью изображать структурные, пространственные и электронные модели молекул органических веществ; умением составлять уравнения химических реакций и делать по ним расчеты; навыками проводить эксперимент по заданной методике			ОЛР2			ПЗ
В.3 владеть 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			ОЛР3			ПЗ
В.4 владеть техникой эксперимента в области синтеза органических соединений; методами выделения и очистки органических веществ; способами контроля и теоретическими методами описания химических процессов; экспериментальными методами определения физико-химических свойств и установления структуры органических соединений			ОЛР4			ПЗ

ТО – коллоквиум (теоретический опрос); КЗ – кейс-задача (индивидуальное задание); ОЛР – отчет по лабораторной работе; КР – контрольная работа; ТВ – теоретический вопрос; ПЗ – практическое задание.

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 лабораторных работ и 8 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 (КР) 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 зачета в третьем семестре и в виде экзамена в четвертом семестре 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, контролируемые уровень сформированности *всех* заявленных компетенций. Форма билета представлена в общей части ФОС образовательной программы.

2.3.2. 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

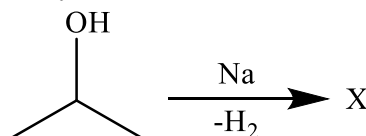
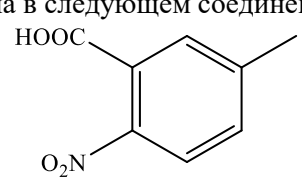
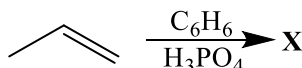
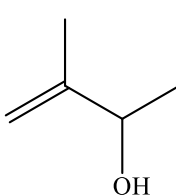
Общая оценка уровня сформированности всех компетенций проводится путем агрегирования оценок, полученных студентом за каждый компонент формируемых компетенций, с учетом результатов текущего и рубежного контроля в виде интегральной оценки по 4-х балльной шкале. Все результаты контроля заносятся в оценочный 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 зачета в третьем семестре и экзамена в четвертом семестре используются типовые критерии, приведенные в общей части ФОС образовательной программы.

ЗАДАНИЯ ПО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЕ

Правильный ответ	Содержание вопроса	Компетенция
Метилциклобутан; Метилпропен ; Винилацетилен; Бутин-1	Структурный изомер бутена-2	ОПК-1
Радикальное присоединение; Радикальное замещение ; Нуклеофильное присоединение; Электрофильное замещение	К какому типу реакций относится бромирование пропана на свету	ОПК-1
Гексан; Пропен; 2,3-Диметилбутан ; Октан	При взаимодействии 2-хлорпропана с натрием образуется помимо хлорида натрия:	ОПК-1
Триметилэтилметан ; Диметилэтилметан; Диизопропилметан; Метилэтилпропилметан	Назовите 2,2-диметилбутан по рациональной номенклатуре	ОПК-1
1-Бром-2,2-диметилпропан ; 2-Бром-2,3-диметилбутан; Неопентилбромат; 2-Бромнонан	При бромировании неопентана образуется	ОПК-1
Циклобутена; Циклогексана ; Бутина-2; Циклопропана	При гидрировании какого соединения не образуется алкан	ОПК-1
Метильный; Изопропильный; Этильный; Втор-бутильный	Какой карбкатион 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	<p>Назовите продукт X, который образуется в ходе следующего взаимодействия:</p> 	ОПК-1
Этиленгликоль	Назовите по тривиальной номенклатуре многоатомный спирт, используемый в качестве антифриза. Данный спирт можно получить из этилена в одну стадию	ОПК-1
Рацемат	Как называют эквимольную 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	<p>Укажите, в каком положении (цифра) находится метильная группа в следующем соединении:</p> 	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 ₅ H ₁₀ O?	ОПК-1
55	Молекулярная масса органического продукта взаимодействия 1-хлорпропана и цианида натрия	ОПК-1
120	<p>Определите молекулярную массу углеводорода X, который образуется по следующей схеме:</p> 	ОПК-1
58	Какой продукт помимо фенола образуется в большом количестве в кумольном способе. Рассчитайте молекулярную массу этого продукта.	ОПК-1
8	<p>Назовите следующее вещество по номенклатуре IUPAC. Просуммируйте все цифры на названии и укажите сумму.</p> 	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-демонтажных работах. Определите молекулярную массу данного вещества.	ОПК-1