

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



**Пермский национальный исследовательский  
политехнический университет**

**УТВЕРЖДАЮ**

Проректор по учебной работе

  
\_\_\_\_\_ Н.В.Лобов

« 27 » мая 20 22 г.

### **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Дисциплина:** Органическая химия в технологии синтетических биологически  
активных веществ, химико-фармацевтических препаратов и  
косметических средств

\_\_\_\_\_  
(наименование)

**Форма обучения:** \_\_\_\_\_ очная

\_\_\_\_\_  
(очная/очно-заочная/заочная)

**Уровень высшего образования:** \_\_\_\_\_ бакалавриат

\_\_\_\_\_  
(бакалавриат/специалитет/магистратура)

**Общая трудоёмкость:** \_\_\_\_\_ 144 (4)

\_\_\_\_\_  
(часы (ЗЕ))

**Направление подготовки:** \_\_\_\_\_ 18.03.01 Химическая технология

\_\_\_\_\_  
(код и наименование направления)

**Направленность:** \_\_\_\_\_ Химическая технология (общий профиль, СУОС)

\_\_\_\_\_  
(наименование образовательной программы)

## 1. Общие положения

### 1.1. Цели и задачи дисциплины

Цель: расширение, углубление и конкретизация знаний в области органической химии как фундаментальной дисциплины в системе химико-технологического образования.

Задачи:

изучение классификации органических реакций и реагентов;

изучение основных термодинамических и кинетических характеристик гомолитических и гетеролитических реакций с точки зрения их механизма;

формирование знаний о теории взаимного влияния атомов в молекуле органических соединений;

формирование знаний об основных механизмах органических реакций, которые используются для синтеза биологически активных веществ, химико-фармацевтических препаратов и косметических средств;

формирование знаний в области стереохимии;

формирование умений определять механизмы органических реакций по внешним факторам и характеру реагентов.

### 1.2. Изучаемые объекты дисциплины

Синтетические биологически активные вещества, химико-фармацевтические препараты и косметические средства;

Органические реакции и реагенты

Основные термодинамические и кинетические характеристики гомолитических и гетеролитических реакций

Теория взаимного влияния атомов в молекуле органических соединений

Механизмы органических реакций

Основные положения стереохимии

Теории кислот и оснований Бренстеда и Льюиса

### 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
ПК-2.8	ИД-1ПК-2.8	Знает основы и ключевые процессы органического синтеза фармацевтических субстанций и косметических средств, необходимые для решения задач в своей профессиональной области; принципы работы приборов, устройств, установок, методы контроля качества выпускаемой продукции.	Знает основы и ключевые процессы органического синтеза, необходимые для решения задач в своей профессиональной области; принципы работы приборов, устройств, установок, методы контроля качества выпускаемой продукции.	Зачет
ПК-2.8	ИД-2ПК-2.8	Умеет применять знания о тонком органическом синтезе фармацевтических субстанций и косметических средств, о механизмах протекающих органических реакций, сопутствующих процессах и самостоятельно приобретать их для решения возникающих производственных задач, проводить работу по совершенствованию действующих и освоению новых технологических процессов.	Умеет применять знания о тонком органическом синтезе и сопутствующих процессах и самостоятельно приобретать их для решения возникающих производственных задач, проводить работу по совершенствованию действующих и освоению новых технологических процессов.	Контрольная работа
ПК-2.8	ИД-3ПК-2.8	Владеет навыками работы с технологической документацией производства фармацевтических субстанций и косметических средств, навыками анализа данных литературных источников для обеспечения технологического процесса и совершенствования применяемых методов	Владеет навыками работы с технологической документацией и анализа данных литературных источников для обеспечения технологического процесса и совершенствования применяемых методов синтеза биологически активных веществ.	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
		синтеза биологически активных веществ.		
ПК-2.9	ИД-1ПК-2.9	Знает основные механизмы реакций, протекающих в процессе производства фармацевтических субстанций и косметических средств необходимые для решения задач в профессиональной области; принципы работы основных приборов, устройств, установок и приборов, правила надлежащей производственной практики.	Знает основы технологии производства фармацевтических субстанций и косметических средств необходимые для решения задач в профессиональной области; принципы работы основных приборов, устройств, установок и приборов, правила надлежащей производственной практики.	Зачет
ПК-2.9	ИД-2ПК-2.9	Умеет применять знания о физико-химических процессах, механизмах протекания реакций, лежащих в основе технологий производства фармацевтических субстанций и косметических препаратов для обеспечения технологического сопровождения производства	Умеет применять знания о физико-химических процессах, лежащих в основе технологий производства фармацевтических субстанций и косметических препаратов для обеспечения технологического сопровождения производства	Контрольная работа
ПК-2.9	ИД-3ПК-2.9	Владеет навыками поиска, отбора и анализа информации для оптимизации процесса получения фармацевтических субстанций и косметических средств, ведения документации, касающейся регламентации производственных процессов.	Владеет навыками поиска, отбора и анализа информации для оптимизации производственного процесса, ведения документации, касающейся регламентации производственных процессов.	Защита лабораторной работы

### 3. Объем и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		5	
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:	72	72	
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:			
- лекции (Л)	18	18	
- лабораторные работы (ЛР)	34	34	
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)	18	18	
- контроль самостоятельной работы (КСР)	2	2	
- контрольная работа			
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	72	72	
2. Промежуточная аттестация			
Экзамен			
Дифференцированный зачет	9	9	
Зачет			
Курсовой проект (КП)			
Курсовая работа (КР)			
Общая трудоемкость дисциплины	144	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	
5-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
Основы реакционной способности органических соединений	8	0	6	30
Тема 1. Классификация органических реакций. Классификация реагентов. Тема 2. Взаимное влияние атомов в молекуле. Виды эффектов. Тема 3. Кислоты и основания по Бренстеду и по Льюису. Обзор структурных и электронных эффектов, определяющих кислотность и основность органических соединений. Тема 4. Понятия энантиомерии и диастереомерии. Природа данного типа изомерии. Установление относительной и абсолютной конфигурации молекулы. Номенклатура стереоизомеров. Тема 5. Способы получения и разделения энантиомеров. Оптическая чистота и методы ее определения. Стереоселективность и стереоспецифичность реакций.				
Механизмы органических реакций	10	34	12	42
Тема 1. Реакции радикального замещения в алифатическом ряду (SR-процессы). Механизм процесса на примере галогенирования алканов. Инициаторы радикальных процессов. Тема 2. Реакции радикального присоединения. Инициаторы радикальных процессов. Эффект Караша. Тема 3. Реакции электрофильного присоединения к алкенам (AdE-процессы). Механизмы, регио- и стереоселективность присоединения. Примеры. Тема 4. Электрофильное замещение в ароматическом ряду. Реакции аренов с различными электрофилами (примеры реакций в синтезе биологически активных веществ.). Классификация эффектов заместителей. Тема 5. Реакции нуклеофильного присоединения к карбонильным соединениям. Примеры реакций. Тема 6. Мономолекулярное и бимолекулярное нуклеофильное замещение в алифатическом ряду. Стереохимия реакций нуклеофильного замещения. Примеры реакций в синтезе биологически активных веществ. Тема 7. Реакции нуклеофильного замещения в ароматическом ряду и их механизмы. Тема 8. Понятие о перициклических реакциях. Реакции циклоприсоединения. Тема 9. Внутримолекулярные перегруппировки. Примеры реакций в синтезе биологически				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
активных веществ.				
ИТОГО по 5-му семестру	18	34	18	72
ИТОГО по дисциплине	18	34	18	72

### Тематика примерных практических занятий

№ п.п.	Наименование темы практического (семинарского) занятия
1	Взаимное влияние атомов в молекуле. Виды эффектов. Кислоты и основания по Бренстеду и по Льюису. Обзор структурных и электронных эффектов, определяющих кислотность и основность органических соединений.
2	Понятия энантиомерии и диастереомерии. Установление относительной и абсолютной конфигурации молекулы. Номенклатура стереоизомеров.
3	Способы получения и разделения энантиомеров. Оптическая чистота и методы ее определения. Стереоселективность и стереоспецифичность реакций.
4	Реакции радикального замещения в алифатическом ряду (SR-процессы). Механизм процесса на примере галогенирования алканов. Инициаторы радикальных процессов. Реакции радикального присоединения. Инициаторы радикальных процессов. Эффект Караша.
5	Реакции электрофильного присоединения к алкенам (AdE-процессы). Механизмы, регио- и стереселективность присоединения. Примеры.
6	Электрофильное замещение в ароматическом ряду. Реакции аренов с различными электрофилами (примеры реакций в синтезе биологически активных веществ.). Классификация эффектов заместителей.
7	Реакции нуклеофильного присоединения к карбонильным соединениям. Примеры реакций.
8	Мономолекулярное и бимолекулярное нуклеофильное замещение в алифатическом ряду. Стереохимия реакций нуклеофильного замещения. Примеры реакций в синтезе биологически активных веществ.
9	Реакции нуклеофильного замещения в ароматическом ряду и их механизмы. Внутримолекулярные перегруппировки. Примеры реакций в синтезе биологически активных веществ.

### Тематика примерных лабораторных работ

№ п.п.	Наименование темы лабораторной работы
1	Синтез ароматизатора для парфюмерных композиций неролина нового (этилового эфира 2-нафтола)
2	Синтез ароматизатора для парфюмерных композиций 2-нафтилацетата
3	Синтез ацетанилида - исходного вещества для полупродуктов для синтеза сульфамидных препаратов
4	Синтез антисептика 2-нафтилбензоата

## 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	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	Петров А. А., Бальян Х. В., Трощенко А. Т. Органическая химия : учебник для вузов. 5-е изд., перераб. и доп. Санкт-Петербург : Иван Федоров, 2003. 622 с.	38



<b>2. Дополнительная литература</b>		
<b>2.1. Учебные и научные издания</b>		
1	Грандберг И. И., Нам Н. Л. Органическая химия : учебник для бакалавров. 8-е изд. Москва : Юрайт, 2012. 608 с. 38,0 усл. печ. л.	1
2	Денисламова Е. С., Баньковская Е. В. Механизмы органических реакций : учебное пособие. Пермь : Изд-во ПНИПУ, 2018. 136 с. 8,5 усл. печ. л.	5
3	Лекарственные средства / М. Д. Машковский. Т. 1. Москва : Новая Волна, 2002. 539 с.	1
4	Лекарственные средства / М. Д. Машковский. Т. 2. Москва : Новая Волна, 2002. 608 с.	1
5	Углубленный курс органической химии. Реакции и синтезы. Москва : Химия, 1981. 455 с.	5
6	Углубленный курс органической химии. Структура и механизмы. Москва : Химия, 1981. 519 с.	5
<b>2.2. Периодические издания</b>		
	Не используется	
<b>2.3. Нормативно-технические издания</b>		
	Не используется	
<b>3. Методические указания для студентов по освоению дисциплины</b>		
1	Артеменко А. И., Тикунова И. В., Ануфриев Е. К. Практикум по органической химии : учебное пособие. 2-е изд., перераб. и доп. Москва : Высш. шк., 1991. 175 с.	3
2	Травень В. Ф., Щекотихин А. Е. Практикум по органической химии : учебное пособие для вузов. Москва : БИНОМ. Лаб. знаний, 2015. 592 с. 48,10 усл. печ. л.	2
<b>4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента</b>		
1	Ли Дж. Дж. Именные реакции. Механизмы органических реакций : пер. с англ. М. : БИНОМ. Лаб. знаний, 2006. 456 с.	3
2	Оганесян Э. Т. Органическая химия : учебник для вузов. 2-е изд., перераб. и доп. Москва : Академия, 2011. 431 с. 35,1 усл. печ. л.	12

## 6.2. Электронная учебно-методическая литература

Вид литературы	Наименование разработки	Ссылка на информационный ресурс	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
Дополнительная литература	Носова, Э. В. Химия гетероциклических биологически активных веществ : учебное пособие / Э. В. Носова. — Екатеринбург : УрФУ, 2014. — 204 с. — ISBN 978-5-7996-1143-9.	<a href="https://e.lanbook.com/book/98397">https://e.lanbook.com/book/98397</a>	локальная сеть; свободный доступ

Вид литературы	Наименование разработки	Ссылка на информационный ресурс	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
Дополнительная литература	Носова, Э. В. Химия карбоциклических биологически активных веществ : учебное пособие / Э. В. Носова, Н. Н. Мочульская. — Екатеринбург : УрФУ, 2015. — 156 с. — ISBN 978-5-7996-1576-5.	<a href="https://e.lanbook.com/book/98425">https://e.lanbook.com/book/98425</a>	локальная сеть; свободный доступ
Методические указания для студентов по освоению дисциплины	Федосеева, Е. Н. Упражнения и задания по курсу органической химии : учебно-методическое пособие / Е. Н. Федосеева. — Нижний Новгород : ННГУ им. Н. И. Лобачевского, 2016. — 65 с.	<a href="https://e.lanbook.com/book/152955">https://e.lanbook.com/book/152955</a>	локальная сеть; свободный доступ
Основная литература	Келина, Н. Ю. Органическая химия и химия биологически активных веществ : учебное пособие / Н. Ю. Келина, Н. В. Безручко. — Пенза : ПензГТУ, [б. г.]. — Часть 1 : Органическая химия — 2012. — 102 с.	<a href="https://e.lanbook.com/book/62677">https://e.lanbook.com/book/62677</a>	локальная сеть; свободный доступ
Основная литература	Келина, Н. Ю. Органическая химия и химия биологические активных веществ. Ч. 2. Химия биологически активных веществ : учебное пособие / Н. Ю. Келина, Н. В. Безручко. — Пенза : ПензГТУ, 2012. — 104 с.	<a href="https://e.lanbook.com/book/62678">https://e.lanbook.com/book/62678</a>	локальная сеть; свободный доступ
Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов	Лабораторные работы по органической химии : учебно-методическое пособие / составители С. Т. Рашидова, И. М. Борисов. — Уфа : БГПУ имени М. Акмуллы, 2013. — 82 с.	<a href="https://e.lanbook.com/book/55711">https://e.lanbook.com/book/55711</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 XP (подп. Azure Dev Tools for Teaching до 27.03.2022 )
Офисные приложения.	Microsoft Office Professional 2007. лиц. 42661567

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

Наименование	Ссылка на информационный ресурс
База данных Scopus	<a href="https://www.scopus.com/">https://www.scopus.com/</a>
Научная библиотека Пермского национального исследовательского политехнического университета	<a href="http://lib.pstu.ru/">http://lib.pstu.ru/</a>
Электронно-библиотечная система Лань	<a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>
Электронно-библиотечная система IPRbooks	<a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a>
Информационные ресурсы Сети КонсультантПлюс	<a href="http://www.consultant.ru/">http://www.consultant.ru/</a>
Информационно-справочная система нормативно-технической документации "Техэксперт: нормы, правила, стандарты и законодательства России"	<a href="https://техэксперт.сайт/">https://техэксперт.сайт/</a>

#### **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 шкафы	8
Лабораторная работа	Лабораторные столы	8
Лабораторная работа	Приборы для измерения температуры плавления	2
Лабораторная работа	Рефрактометры	2
Лабораторная работа	Сушильный шкаф	1
Лабораторная работа	Холодильники	2
Лекция	Ноутбук Toshiba Satellite P100-257	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 в технологии синтетических биологически активных  
веществ, химико-фармацевтических препаратов и косметических средств»  
*Приложение к рабочей программе дисциплины*

**Направление подготовки:** 18.03.01 Химическая технология

**Квалификация выпускника:** «Бакалавр»

**Выпускающая кафедра:** Химические технологии

**Форма обучения:** Очная

**Курс:** 3

**Семестр:** 5

**Трудоёмкость:**

Кредитов по рабочему учебному плану: 4 ЗЕ

Часов по рабочему учебному плану: 144 ч.

**Форма промежуточной аттестации:**

Дифференциальный зачёт: 5 семестр

Пермь 2022

**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.

### 1. Перечень контролируемых результатов обучения по дисциплине, объекты оценивания и виды контроля

Согласно РПД освоение учебного материала дисциплины запланировано в течение одного семестра (5-го семестра учебного плана) и разбито на 2 раздела. В каждом разделе предусмотрены аудиторские лекционные и лабораторные 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, освоенных умений и приобретенных владений осуществляется в рамках текущего, рубежного и промежуточного контроля при изучении теоретического материала, сдаче отчетов по лабораторным работам и зачета. 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		Итоговый	
	С	ТО	ОЛР	Т/КР		Зачёт
<b>Усвоенные знания</b>						
3.1 знать основы и ключевые процессы органического синтеза фармацевтических субстанций и косметических средств, необходимые для решения задач в своей профессиональной области		ТО1		КР1		ТВ
3.2 знать принципы работы приборов, устройств, установок, методы контроля качества выпускаемой продукции	С1	ТО2		КР2		ТВ
3.3. знать основные механизмы реакций, протекающих в процессе производства фармацевтических субстанций и косметических средств		ТО3		КР1		ТВ
<b>Освоенные умения</b>						
У.1 уметь применять знания о тонком органическом синтезе фармацевтических субстанций и косметических средств, о механизмах протекающих органических реакций, сопутствующих процессах и самостоятельно приобретать их для решения возникающих задач				КР2		ПЗ
У.2 уметь проводить работу по совершенствованию действующих и освоению новых технологических процессов				КР1		ПЗ
У.3. уметь применять знания о физико-химических процессах, механизмах протекания реакций, лежащих				КР2		ПЗ

в основе технологий производства фармацевтических субстанций и косметических препаратов для обеспечения технологического сопровождения производства						
<b>Приобретенные владения</b>						
<b>В.1</b> владеть навыками работы с технологической документацией производства фармацевтических субстанций и косметических средств, навыками анализа данных литературных источников для обеспечения технологического процесса и совершенствования применяемых методов			ОЛР1 ОЛР2			КЗ
<b>В.2</b> владеть навыками поиска, отбора и анализа информации для оптимизации процесса получения фармацевтических субстанций и косметических средств, ведения документации, касающейся регламентации производственных процессов			ОЛР3 ОЛР4			КЗ
<b>В.3</b> владеть навыками использования химического лабораторного оборудования			ОЛР1 ОЛР2 ОЛР3 ОЛР4			КЗ

*С – собеседование по теме; ТО – коллоквиум (теоретический опрос); КЗ – кейс-задача (индивидуальное задание); ОЛР – отчет по лабораторной работе; Т/КР – рубежное тестирование (контрольная работа); ТВ – теоретический вопрос; ПЗ – практическое задание; КЗ – комплексное задание дифференцированного зачета.*

Итоговой оценкой достижения результатов обучения по дисциплине является промежуточная аттестация в виде дифференциального зачета, проводимая с учётом результатов текущего и рубежного контроля.

## **2. 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 раздела 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 (табл. 1.1), в форме защиты лабораторных работ и рубежных контрольных работ (после изучения каждого раздела учебной дисциплины).

#### 2.2.1. Защита лабораторных работ

Всего запланировано 4 лабораторные работы. Типовые темы лабораторных работ приведены в РПД.

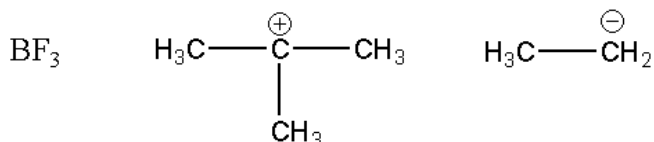
Защита лабораторной работы проводится индивидуально каждым студентом или группой студентов. Типовые шкала и критерии оценки приведены в общей части ФОС образовательной программы.

#### 2.2.2. Рубежная контрольная работа

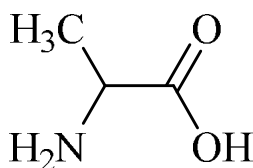
Согласно РПД запланировано 2 рубежные контрольные работы (КР) после освоения студентами разделов дисциплины. Первая КР по разделу 1 «Основы реакционной способности органических соединений», вторая КР – по разделу 2 «Механизмы органических реакций».

#### Типовые задания первой КР:

1. Какие из предложенных соединений можно отнести к кислотам Льюиса? Объяснить.



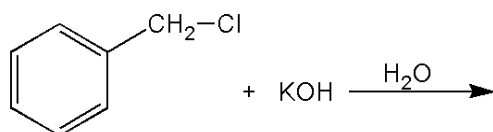
2. Определить асимметрический центр молекулы. Написать (R)- и (S)-изомеры.



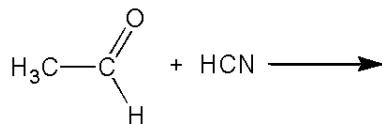
### Типовые задания второй КР:

1. Написать и определить механизм данной реакции. Написать основные продукты в правой части уравнения.

А)



Б)



2. Написать уравнения химических реакций взаимодействия:

а) циклогексена с бутадиеном-1,3 под действием УФ

б) этанола с бромоводородной кислотой

в) о-нитрофенола с ацетилхлоридом

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

### 2.3. Выполнение комплексного индивидуального задания на самостоятельную работу

Для оценивания навыков и опыта деятельности (владения), как результата обучения по дисциплине, не имеющей курсового проекта или работы, используется индивидуальное комплексное задание студенту.

Типовые шкала и критерии оценки результатов защиты индивидуального комплексного задания приведены в общей части ФОС образовательной программы.

### 2.4. 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.

#### 2.4.1. Процедура промежуточной аттестации без дополнительного аттестационного испытания

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета. Зачет по дисциплине основывается на результатах выполнения предыдущих индивидуальных заданий студента по данной дисциплине.

Критерии выведения итоговой оценки за компоненты компетенций при проведении промежуточной аттестации в виде зачета приведены в общей части ФОС образовательной программы.

#### 2.4.2. Процедура промежуточной аттестации с проведением аттестационного испытания

В отдельных случаях (например, в случае переаттестации дисциплины) промежуточная аттестация в виде зачета по дисциплине может проводиться с проведением аттестационного испытания 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.

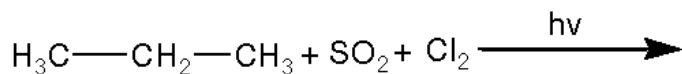
#### 2.4.2.1. Типовые вопросы и задания для зачета по дисциплине

##### Типовые вопросы для контроля усвоенных знаний:

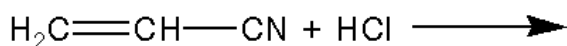
1. Классификация органических реакций. Классификация реагентов.
2. Взаимное влияние атомов в молекуле. Виды эффектов.
3. Кинетика и термодинамика органических реакций.
4. Кислоты и основания по Бренстеду и по Льюису. Обзор структурных и электронных эффектов, определяющих кислотность и основность органических соединений.
5. Явление энантиомерии и диастереомерии. Номенклатура стереоизомеров.
6. Реакции радикального замещения в алифатическом ряду ( $S_R$ -процессы). Механизм процесса на примере галогенирования алканов. Инициаторы радикальных процессов.

##### Типовые вопросы и практические задания для контроля освоенных умений:

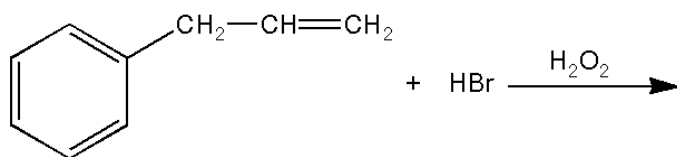
1. Написать и определить механизм данной реакции.



2. Написать и определить механизм данной реакции.



3. Написать и определить механизм данной реакции.



##### Типовые комплексные задания для контроля приобретенных владений:

1. Объясните, почему бромирование бензола происходит только в присутствии катализатора, а бромирование фенола в водном растворе без катализатора.

2. Расположите соединения  $RX$  в порядке уменьшения их реакционной способности в следующей реакции:



$RX$ :  $n\text{-C}_4\text{H}_9\text{I}$ ,  $(\text{CH}_3)_3\text{CCH}_2\text{Cl}$ ,  $n\text{-C}_5\text{H}_{11}\text{Cl}$ ,  $\text{CH}_2=\text{CHCH}_2\text{Cl}$ ,  $i\text{-C}_3\text{H}_7\text{Cl}$ .

3. Расположите соединения в ряд по уменьшению активности в реакциях нуклеофильного присоединения: этаналь, хлораль (трихлоруксусный альдегид), ацетофенон, бензальдегид, ацетон.

#### **2.4.2.2. Шкалы оценивания результатов обучения на зачете**

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

Типовые шкала и критерии оценки результатов обучения при сдаче зачета 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 зачете считается, что *полученная оценка за компонент проверяемой в билете компетенции обобщается на соответствующий компонент всех компетенций, формируемых в рамках данной учебной дисциплины.*

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 используются типовые критерии, приведенные в общей части ФОС образовательной программы.