

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

« 14 » декабря 20 21 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина: Методы исследований 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: формирование комплекса знаний, умений и навыков в области исследований в технологии синтетических биологически активных веществ, химико-фармацевтических препаратов и косметических средств.

Задачи: изучение методов исследований, их теоретических основ и возможностей, формирование умений по выбору метода исследования для решения поставленных задач, умений по планированию и проведению исследований, умений по проведению интерпретации результатов исследований.

1.2. Изучаемые объекты дисциплины

Методы исследований в технологии синтетически биологически активных вещества, химико-фармацевтических препаратов и косметических средств

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
ПК-1.1	ИД-1ПК-1.1	Знать цели, задачи, методы и средства проводимых разработок и научных исследований, знать требования к подготовке документации	Знает цели и задачи проводимых разработок; методы и средства планирования научных исследований и разработок; требования к подготовке элементов документации в виде планов и программ проведения отдельных этапов работ	Дифференцированный зачет
ПК-1.1	ИД-2ПК-1.1	Уметь применять нормативную документацию, оформлять проекты планов и программ	Умеет применять нормативную документацию в области отдельных направлений биотехнологии; оформлять проекты планов и программ проведения отдельных этапов научно-исследовательских работ	Дифференцированный зачет

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
ПК-1.1	ИД-3ПК-1.1	Владеть навыками разработки проектов планов и программ проведения этапов научно-исследовательских работ, владеть навыками использования нормативной документации	Владеет навыками разработки проектов планов и программ проведения отдельных этапов научно-исследовательских работ; применения нормативной документации в области отдельных направлений химической технологии	Дифференцированный зачет
ПК-2.8	ИД-1ПК-2.8	Знать основы, процессы, устройства, установки, методы органического синтеза, методы контроля качества выпускаемой продукции, необходимые для решения профессиональных задач	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.	Дифференцированный зачет
ПК-2.8	ИД-2ПК-2.8	Уметь применять знания тонкого органического синтеза для решения производственных задач, совершенствовать и осваивать новые технологические процессы	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.	Дифференцированный зачет
ПК-2.8	ИД-3ПК-2.8	Уметь работать с технологической документацией, анализировать данные литературных источников, уметь совершенствовать используемые методы синтеза биологически активных веществ	Владеет навыками работы с технологической документацией и анализа данных литературных источников для обеспечения технологического процесса и совершенствования применяемых методов синтеза биологически активных веществ.	Дифференцированный зачет
ПК-2.9	ИД-1ПК-2.9	Знать основы, принципы и правила работы приборов, устройств и установок, применяющихся в производстве фармацевтических	Знает основы технологии производства фармацевтических субстанций и косметических средств необходимые для решения задач в профессиональной	Дифференцированный зачет

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
		субстанций и косметических средств	области; принципы работы основных приборов, устройств, установок и приборов, правила надлежащей производственной практики.	
ПК-2.9	ИД-2ПК-2.9	Уметь обеспечивать технологическое сопровождение производства на основе знаний о физико-химических процессах, лежащих в основе технологий производства фармацевтических субстанций, косметических препаратов	Умеет применять знания о физико-химических процессах, лежащих в основе технологий производства фармацевтических субстанций и косметических препаратов для обеспечения технологического сопровождения производства	Дифференцированный зачет
ПК-2.9	ИД-3ПК-2.9	Владеть навыками поиска, отбора, анализа информации по оптимизации производственного процесса, владеть умением вести документацию по регламентации производственных процессов	Владеет навыками поиска, отбора и анализа информации для оптимизации производственного процесса, ведения документации, касающейся регламентации производственных процессов.	Дифференцированный зачет

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)	14	14	
- лабораторные работы (ЛР)	18	18	
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)	36	36	
- контроль самостоятельной работы (КСР)	4	4	
- 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	СРС
5-й семестр				
Основное оборудование и приемы работы	1	0	3	5
Оборудование и приемы, используемые при проведении реакций в органической химии. Сорты стекла, способы соединения стеклянных деталей. Химическая посуда и стандартное оборудование для проведения органических синтезов. Перемешивание и встряхивание. Введение газов в реакцию и их дозирование.				
Нагревание и охлаждение	1	0	1	3
Нагревание и охлаждение. Виды нагревательных бань. Микроволновой нагрев. Охлаждающие средства				
Работа под давлением	1	0	1	3
Работа под давлением. Посуда для работы под давлением. Автоклавы. Баллоны для газов.				
Работа под вакуумом	1	0	3	3
Работа под уменьшенным давлением. Создание вакуума. Виды насосов, измерение давления в вакуумных системах.				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
Осушение	1	0	2	3
Высушивание. Сушка газов. Обезвоживание жидкостей. Сушка твердых веществ. Наиболее распространенные осушители.				
Разделение веществ	0	4	2	4
Способы разделения веществ. Фильтрация и центрифугирование. Виды фильтрования, оборудование, посуда.				
Перекристаллизация	0	4	2	4
Перекристаллизация. Выбор растворителя. Техника перекристаллизации. Кристаллизация из расплава.				
Перегонка	0	4	1	4
Перегонка и ректификация. Зависимость температуры кипения от давления. Виды перегонки. Техника простой перегонки. Проведение ректификации. Перегонка с водяным паром. Перегонка азеотропных смесей.				
Сублимация	0	4	1	3
Сублимация (возгонка)				
Экстракция	1	0	1	4
Экстракция и распределение между двумя фазами. Экстракция твердых веществ. Однократная простая экстракция. Многократная простая экстракция. Экстракция жидкостей. Извлечение веществ из растворов или суспензий. Непрерывная экстракция.				
Определение констант	1	2	1	4
Определение констант органических соединений. Температура плавления. Температура кипения. Применение рефрактометрии и поляриметрии в органическом синтезе.				
Спектральные методы установления структуры	1	0	1	4
Установление структуры органических соединений спектральными методами. Оптическая спектроскопия. Ультрафиолетовая и видимая спектроскопия. Инфракрасная спектроскопия. Спектроскопия ядерного магнитного резонанса (ЯМР ¹ H, ЯМР ¹³ C). Масс-спектроскопия. Рентгеноструктурный анализ.				
Хроматография в органическом синтезе	1	0	4	4
Применение хроматографии при проведении органического синтеза. Тонкослойная хроматография. Колоночная жидкостная хроматография. Высокоэффективная жидкостная хроматография. Газовая хроматография				
Хранение химических реактивов	1	0	4	4

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
Хранение химических реактивов. Опасные свойства. Уничтожение вредных остатков.				
Ведение журнала и работа с литературой	0	0	1	4
Ведение лабораторного журнала. Литература по органической химии. Оригинальная литература. Специальные журналы. Патенты. Обобщающие работы и обзоры. Реферативная литература. 3.1. Справочник Бейльштейна. Сигнальная информация. Справочник табличных данных. Проведение литературного поиска. Поиск сведений об определенном органическом соединении. Исчерпывающий литературный поиск. Поиск подходящей методики получения. Поиск сведений о классах соединений. Поиск с помощью компьютера. Поиск химических соединений и их синтезов. Поиск по структуре. Поиск химических реакций.				
Классификация органических реакций	1	0	1	4
Классификация органических реакций. Изменения энергии при химических реакциях. Последовательные реакции. Конкурирующие (параллельные) реакции. Влияние растворителей на реакционную способность. Катализ.				
Влияние заместителей	1	0	1	4
Влияние заместителей на распределение электронной плотности и реакционную способность органических молекул. Полярные эффекты заместителей. Количественный подход к полярным эффектам заместителей. Уравнение Гаммета. Пространственные эффекты. Рассмотрение реакционной способности с позиции теории возмущений.				
Стереои́зомерия	1	0	2	4
Стереои́зомерия. Конформация. цис, транс-Изомерия. Хиральность и стереои́зомерия. Энантиомерия. Диастереомерия. Синтез хиральных соединений. Разделение рацематов. Стереоселективные синтезы.				
Планирование синтезов	1	0	4	4
Планирование синтезов. Ретросинтезы. Защитные группы.				
ИТОГО по 5-му семестру	14	18	36	72
ИТОГО по дисциплине	14	18	36	72

Тематика примерных практических занятий

№ п.п.	Наименование темы практического (семинарского) занятия

№ п.п.	Наименование темы практического (семинарского) занятия
1	Основные виды оборудования
2	Способы очистки веществ
3	Реактивы в методах исследования
4	Установление структуры органических веществ
5	Планирование синтезов

Тематика примерных лабораторных работ

№ п.п.	Наименование темы лабораторной работы
1	Способы очистки веществ
2	Определение констант веществ

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
1. Основная литература		
1	Гитис С. С., Глаз А. И., Иванов А. В. Практикум по органической химии. Органический синтез : учебное пособие для вузов. Москва : Высш. шк., 1991. 303 с.	3
2	Девярых Г. Г., Еллиев Ю. Е. Глубокая очистка веществ : учебное пособие для вузов. 2-е изд., испр. и доп. Москва : Высш. шк., 1990. 192 с.	2
3	Москвичев Ю. А., Фельдблюм В. Ш. Продукты органического синтеза и их применение : учебное пособие для вузов. Санкт-Петербург : Проспект Науки, 2009. 376 с.	4
4	Органикум. Т. 1. Москва : Мир, 1992. 487 с.	4
5	Органикум. Т. 2. Москва : Мир, 1992. 472 с.	4
6	Органическая химия. Специальный курс. Москва : Дрофа, 2008. 592 с.	16
7	Смит В. А., Бочков А. Ф., Кейпл Р. Органический синтез. Наука и искусство : пер. с англ. Москва : Мир, 2001. 573 с.	3
2. Дополнительная литература		
2.1. Учебные и научные издания		
1	Евстигнеева Р. П. Тонкий органический синтез : учебное пособие для вузов. Москва : Химия, 1991. 184 с.	7
2	Мищенко Г. Л., Вацуро К. В. Синтетические методы органической химии : справочник. Москва : Химия, 1982. 440 с.	2
3	Новые процессы органического синтеза / Серебряков Б. Р., Масагутов Р. М., Правдин В. Г., Адельсон С.В. Москва : Химия, 1989. 399 с.	4
4	Титце Л. Ф., Айхер Т. Препаративная органическая химия: Реакции и синтеза в практикуме органической химии и научно-исследовательской лаборатории : пер. с нем. Москва : Мир, 1999. 704 с.	2
2.2. Периодические издания		

	Не используется	
2.3. Нормативно-технические издания		
	Не используется	
3. Методические указания для студентов по освоению дисциплины		
	Не используется	
4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента		
	Не используется	

6.2. Электронная учебно-методическая литература

Вид литературы	Наименование разработки	Ссылка на информационный ресурс	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
Дополнительная литература	Инструментальный анализ биологически активных веществ и лекарственных средств электронная книга [электронный ресурс] учебное пособие Автор (ы): Слепченко Г. Б., Дерябина В. И., Гиндуллина Т. М., Пикула Н. П. Томск : ТПУ, 2015	https://elib.pstu.ru/Record/ipr55191	локальная сеть; авторизованный доступ
Дополнительная литература	Сафиулина, А. Г., Тагашева, Р. Г. Теоретические методы исследования продуктов органического синтеза книга учебное пособие Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2018	https://elib.pstu.ru/Record/ipr95040	локальная сеть; авторизованный доступ
Методические указания для студентов по освоению дисциплины	Лабораторные работы по органическому синтезу электронная книга [электронный ресурс] учебно-методическое пособие Автор(ы): Зайцев М. А. Киров : ВятГУ, 2017	https://elib.pstu.ru/Record/lanRU-LAN-BOOK-134608	локальная сеть; авторизованный доступ
Методические указания для студентов по освоению дисциплины	Химическая технология лекарственных веществ. Основные процессы химического синтеза биологически активных веществ... электронная книга [электронный ресурс] учебное пособие Автор(ы): Иозеп А. А., Пассет Б. В., Самаренко В. Я., Щенникова О. Б. Санкт-Петербург	https://elib.pstu.ru/Record/lanRU-LAN-BOOK-130488	локальная сеть; авторизованный доступ

Вид литературы	Наименование разработки	Ссылка на информационный ресурс	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
Основная литература	Бухаров, С. В., Нугуманова, Г. Н. Химия и технология продуктов тонкого органического синтеза книга учебное пособие Казань : Казанский? национальный? исследовательский? технологический? университет, 2013	https://elib.pstu.ru/Record/ipr63548	локальная сеть; авторизованный доступ
Основная литература	Иозеп А. А., Пассет Б. В., Самаренко В. Я., Щенникова О. Б. Химическая технология лекарственных веществ. Основные процессы химического синтеза биологически активных веществ... электронная книга [электронный ресурс] учебное пособие Санкт-Петербург : Лань,	https://elib.pstu.ru/Record/lanRU-LAN-BOOK-130488	локальная сеть; авторизованный доступ
Основная литература	Красных, Е. Л., Карасева, С. Я., Леванова, С. В. Технология органического синтеза. Сырьевые процессы отрасли книга учебное пособие Самара : Самарский? государственные? технический? университет, ЭБС АСВ, 2016	https://elib.pstu.ru/Record/ipr92227	локальная сеть; авторизованный доступ
Основная литература	Малый? практикум по органической? химии. Выделение и очистка органических веществ книга учебное пособие Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский? государственные? университет промышленных технологии? и дизайна, 2018	https://elib.pstu.ru/Record/ipr102523	локальная сеть; авторизованный доступ
Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов	Основы органической? химии для самостоятельного изучения электронная книга [электронный ресурс] Автор(ы): Пресс И. А. Санкт-Петербург : Лань, 2021	https://elib.pstu.ru/Record/lanRU-LAN-BOOK-168891	локальная сеть; авторизованный доступ

Вид литературы	Наименование разработки	Ссылка на информационный ресурс	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов	Перкель А. Л., Воронина С. Г., Боркина Г. Г. Стратегия и тактика органического синтеза электронная книга [электронный ресурс] учебное пособие Кемерово : КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2018	https://elib.pstu.ru/Record/lanRU-LAN-BOOK-115150	локальная сеть; авторизованный доступ
Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов	Субочева, М. Ю., Брянкин, К. В., Дегтярев, А. А. Теория химико-технологических процессов органического синтеза книга учебное пособие Тамбов : Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2012	https://elib.pstu.ru/Record/ipr63928	локальная сеть; авторизованный доступ

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

Вид ПО	Наименование ПО
Операционные системы	Windows 10 (подп. Azure Dev Tools for Teaching)
Офисные приложения.	Microsoft Office Professional 2007. лиц. 42661567
Прикладное программное обеспечение общего назначения	Dr.Web Enterprise Security Suite, 3000 лиц, ПНИПУ ОЦНИТ 2017

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	https://www.scopus.com/
База данных научной электронной библиотеки (eLIBRARY.RU)	https://elibrary.ru/
Научная библиотека Пермского национального исследовательского политехнического университета	http://lib.pstu.ru/
Электронно-библиотечная система Лань	https://e.lanbook.com/
Электронно-библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
Информационные ресурсы Сети КонсультантПлюс	http://www.consultant.ru/

7. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине

Вид занятий	Наименование необходимого основного оборудования и технических средств обучения	Количество единиц
Лабораторная работа	Мешалка электрическая	1
Лабораторная работа	Насос	1
Лабораторная работа	Прибор для определения температуры плавления	1
Лабораторная работа	Электрическая плитка	4
Лекция	Ноутбук	1
Лекция	Проектор	1
Практическое занятие	Ноутбук	1
Практическое занятие	Проектор	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
«Методы исследований в технологии синтетических биологически активных
веществ, химико-фармацевтических препаратов и косметических средств»**

Приложение к рабочей программе дисциплины

Пермь 2021

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 формируемых результатов обучения по дисциплине, объекты оценивания и виды контроля

Согласно РПД освоение учебного материала дисциплины запланировано в течение одного семестра (1-го семестра учебного плана) и разбито на 19 учебных разделов. В каждом модуле предусмотрены аудиторские лекционные и практические занятия, а так же самостоятельная работа студентов. В разделах 6-9, 11 предусмотрены лабораторные занятия. 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, сдаче отчетов по лабораторным работам и дифференцированный 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		Дифференцированный зачет
Усвоенные знания						
3.1 Знать основы и ключевые процессы органического синтеза, необходимые для решения задач в своей профессиональной области; принципы работы приборов, устройств, установок, методы контроля качества выпускаемой продукции. 3.2 Знать цели и задачи проводимых разработок; методы и средства планирования научных исследований и разработок; требования к подготовке элементов документации в виде планов и программ проведения отдельных этапов работ. 3.3 Знать 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.	C1	ТО1		Т/КР 1		ТВ
	C2	ТО2				
Освоенные умения						
У.1 Уметь применять знания о тонком органическом синтезе и процессах, лежащих в основе технологий производства фармацевтических субстанций и косметических препаратов для решения возникающих			ОЛР1			ПЗ

<p>производственных задач, проводить работу по совершенствованию действующих и освоению новых технологических процессов; уметь обеспечивать технологическое сопровождение производства.</p> <p>У.2 Уметь применять нормативную документацию в области отдельных направлений химической технологии; оформлять проекты планов и программ проведения отдельных этапов научно-исследовательских работ.</p> <p>У.3 Уметь применять знания о физико-химических процессах, лежащих в основе технологий производства фармацевтических субстанций и косметических препаратов для обеспечения технологического сопровождения производства.</p>			ОЛР2	Т/КР 2		
Приобретенные владения						
<p>В.1 Владеть навыками работы с технологической документацией и литературными источниками для обеспечения технологического процесса и совершенствования применяемых методов синтеза биологически активных веществ, химико-фармацевтических препаратов и косметических средств.</p> <p>В.2 Владеть навыками поиска, отбора и анализа информации для оптимизации производственного процесса, ведения документации, касающейся регламентации производственных процессов.</p> <p>В.3 Владеть навыками разработки проектов планов и программ проведения отдельных этапов научно-исследовательских работ; применения нормативной документации в области отдельных направлений химической технологии</p>			ОЛР3			КЗ
			ОЛР4			
			ОЛР5			

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 дифференцированного 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 бланчного 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, усвоенных умений и приобретенных владений (табл. 1.1) проводится в форме защиты лабораторных работ и рубежных контрольных работ (после изучения каждого модуля учебной дисциплины).

2.2.1. Защита лабораторных работ

Всего запланировано 5 лабораторных работ. 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 1 рубежное тестирование после освоения студентами всех учебных разделов дисциплины.

Типовые задания рубежного тестирования:

Выбрать все правильные ответы:

1. Где сушка происходит быстрее и при более низкой температуре?
 - А. в вакуумном сушильном шкафу
 - Б. в муфельной печи
 - В. на водяной бане
 - Г. в термостате

- Д. в тигельной печи
2. Огнеопасные вещества хранят:
- А. в железном ящике с асбестом
 - Б. в железных ящиках
 - В. в металлическом запирающемся шкафу
 - Г. в деревянном шкафу
 - Д. в деревянных ящиках
3. Перегонкой можно очистить:
- А. этиловый спирт
 - Б. растворы солей
 - В. воду
 - Г. органические кислоты
 - Д. технический йод
4. Типичная установка для экстракции содержит:
- А. колбу Бунзена
 - Б. делительную воронку
 - В. чашку Петри
 - Г. мерную колбу
 - Д. аллонж

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 дифференцированного зачета. Дифференцированный 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 дифференцированного 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 дифференцированного 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 дифференцированного зачета по дисциплине

Типовые вопросы для контроля усвоенных знаний:

1. Оборудование и приемы, используемые при проведении реакций в органической химии. Сорты стекла, способы соединения стеклянных деталей. Химическая посуда и стандартное оборудование для проведения органических синтезов.
2. Перемешивание и встряхивание. Введение газов в реакцию и их дозирование. Нагревание и охлаждение. Виды нагревательных бань. Микроволновой нагрев. Охлаждающие средства.
3. Работа под давлением. Посуда для работы под давлением. Автоклавы. Баллоны для газов.
4. Работа под вакуумом. Работа под уменьшенным давлением. Создание вакуума. Виды насосов, измерение давления в вакуумных системах.
5. Высушивание. Сушка газов. Обезвоживание жидкостей. Сушка твердых веществ. Наиболее распространенные осушители.
6. Способы разделения веществ. Фильтрование и центрифугирование. Виды фильтрования, оборудование, посуда.
7. Перекристаллизация. Выбор растворителя. Техника перекристаллизации. Кристаллизация из расплава.
8. Перегонка и ректификация. Зависимость температуры кипения от давления. Виды перегонки. Техника простой перегонки. Проведение ректификации. Перегонка с водяным паром. Перегонка азеотропных смесей.
9. Сублимация (возгонка).
10. Экстракция и распределение между двумя фазами. Экстракция твердых веществ. Однократная простая экстракция. Многократная простая экстракция. Экстракция жидкостей. Извлечение веществ из растворов или суспензий. Непрерывная экстракция.

11. Определение констант органических соединений. Температура плавления. Температура кипения. Применение рефрактометрии и поляриметрии в органическом синтезе.
12. Установление структуры органических соединений спектральными методами. Оптическая спектроскопия. Ультрафиолетовая и видимая спектроскопия. Инфракрасная спектроскопия. Спектроскопия ядерного магнитного резонанса (ЯМР ^1H , ЯМР ^{13}C). Масс-спектроскопия. Рентгеноструктурный анализ.
13. Применение хроматографии при проведении органического синтеза. Тонкослойная хроматография. Колоночная жидкостная хроматография. Высокоэффективная жидкостная хроматография. Газовая хроматография
14. Хранение химических реактивов. Опасные свойства. Уничтожение вредных остатков. Ведение журнала и работа с литературой. Ведение лабораторного журнала. Литература по органической химии. Оригинальная литература. Специальные журналы. Патенты. Обобщающие работы и обзоры. Реферативная литература. Справочник Бейльштейна. Сигнальная информация. Справочник табличных данных. Проведение литературного поиска. Поиск сведений об определенном органическом соединении. Исчерпывающий литературный поиск. Поиск подходящей методики получения. Поиск сведений о классах соединений. Поиск с помощью компьютера. Поиск химических соединений и их синтезов. Поиск по структуре. Поиск химических реакций.
15. Классификация органических реакций. Изменения энергии при химических реакциях. Последовательные реакции. Конкурирующие (параллельные) реакции. Влияние растворителей на реакционную способность. Катализ.
16. Влияние заместителей на распределение электронной плотности и реакционную способность органических молекул. Полярные эффекты заместителей. Количественный подход к полярным эффектам заместителей. Уравнение Гаммета. Пространственные эффекты. Рассмотрение реакционной способности с позиции теории возмущений.
17. Stereoisomerism. Конформация. цис, транс-Изомерия. Хиральность и стереоизомерия. Энантиомерия. Диастереомерия. Синтез хиральных соединений. Разделение рацематов. Стереоселективные синтезы.
18. Планирование синтезов. Ретросинтезы. Защитные группы.

Типовые вопросы и практические задания для контроля освоенных умений:

1. Привести способы очистки предложенных веществ (бензойная кислота, йод, этилацетат), обосновать целесообразность именно такого способа очистки.
2. Привести методы установления структуры предложенных веществ.

Типовые комплексные задания для контроля приобретенных владений:

1. Для каждой стадии схемы синтеза парацетамола привести и обосновать необходимое оборудование, отметить реагенты второго класса опасности. Каким образом доказать структуру и состав полученного продукта?

2.4.2.2. Шкалы оценивания результатов обучения на дифференцированном 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 дифференцированного 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 дифференцированном 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 дифференцированного зачета используются типовые критерии, приведенные в общей части ФОС образовательной программы.