

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Астраханский государственный университет имени В. Н. Татищева»
(Астраханский государственный университет им. В. Н. Татищева)

СОГЛАСОВАНО

Руководитель ОПОП

_____ А.Г. Тырков

21 июня 2024 г.

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой ХМ

_____ Л.А. Джигола

21 июня 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ПРИКЛАДНАЯ ОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

Составитель

Тырков А.Г., профессор, д.х.н., профессор

Направление подготовки

04.03.01 «ХИМИЯ»

Направленность (профиль) ОПОП

**ХИМИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ, ХИМИЧЕСКАЯ
ЭКСПЕРТИЗА И ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАС-
НОСТЬ**

Квалификация (степень)

бакалавр

Форма обучения

очная

Год приема

2021

Курс

4

Семестр

7

Астрахань- 2024 г.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Целями освоения дисциплины (модуля) «Прикладная органическая химия» являются формирование у обучающихся компетенций, связанных с пониманием теоретических основ ознакомление студентов с методами промышленного производства продуктов основного и тонкого органического синтезов и областями их применения.

1.2. Задачи освоения дисциплины (модуля): формирование знаний о современных способах получения важнейших синтетических продуктов, о влиянии химической природы сырья на реализацию промышленного способа получения; формирование знаний о полупродуктах для производства красителей, лекарственных, душистых и др. веществ; приобретение представлений о важнейших продуктах тонкого органического синтеза.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

2.1. Учебная дисциплина (модуль) «Прикладная органическая химия» относится к элективной дисциплине учебного плана подготовки бакалавров химии и осваивается в 7 семестре. Учебный курс логически связан с теоретическими основами неорганической, аналитической, органической, физической химии, химической технологии. Следовательно, «входные» знания и умения обучающегося связаны со знанием теоретических основ вышеобозначенных учебных химических дисциплин.

2.2. Для изучения данной учебной дисциплины (модуля) необходимы следующие знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами (модулями):

- органическая химия,
- аналитическая химия,
- неорганическая химия,
- химия окружающей среды.

Знания: химические связи и строение органических соединений, электронные эффекты в органических молекулах, свойства и способы получения основных классов соединений, генетическую связь между ними, основные типы промежуточных соединений, скорость химических реакций, основные механизмы реакций органических соединений и условия их протекания, области применения органических соединений, аналитические методы определения состава соединений.

Умения: анализировать научную литературу, оценивать возможность протекания химической реакции и предсказывать ее результат, анализировать полученные данные, выявлять закономерности изменения характеристик химических веществ в зависимости от условий, делать необходимые выводы, представлять полученные в исследованиях результаты в виде отчетов.

Навыки: анализа реакционной способности органических соединений в зависимости от строения, практической работы в химической лаборатории, определения констант и других параметров химических веществ.

2.3. Последующие учебные дисциплины (модулей) и (или) практики, для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной учебной дисциплиной (модулем):

- химия природных соединений;
- химическая экспертиза синтетических и природных соединений;
- поверхностно-активные вещества;
- метрология, стандартизация и сертификация в химической экспертизе;
- коллоидная химия;
- производственная практика.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС 3++ и ОПОП по данному направлению подготовки:

в) профессиональных (ПК):

ПК-3. «Способен готовить объекты исследования (вещества синтетического и природного происхождения, материалы и пр.) и проводить их изучение по заданным методикам».

Таблица 1-Декомпозиция результатов обучения

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты освоения дисциплины		
	Знать (1)	Уметь (2)	Владеть (3)
ПК-3	ИОПК-3.1. Способы проведения экспериментальных работ по готовым методикам	ИОПК-3.2. Проводить экспериментальные работы по готовым методикам	ИОПК-3.3. Способами проведения экспериментальных работ по готовым методикам

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Общая трудоемкость дисциплины в соответствии с учебным планом составляет 3 зачетные единицы (108 часов).

Трудоемкость отдельных видов учебной работы студентов очной форме обучения приведена в таблице 2.

Таблица 2-Структура и содержание дисциплины

№ п/п	Наименование раздела (темы)	Семестр	Контактная работа (в часах)			Сам. работа		Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
			Л	ПЗ	ЛР	КР	СР	
1	Введение. Продукты переработки нефти в качестве сырья в органическом синтезе	7	4	4			10	Собеседование
2	Пищевые добавки	7	6	6			10	Собеседование
3	Химические средства защиты	7	6	6			10	Собеседование
4	Химико-фармацевтические препараты	7	6	6			10	Собеседование
5	Синтетические и природные душистые вещества	7	6	6			12	Собеседование
	Итого		28	28			52	7 семестр зачет

Условные обозначения:

Л – занятия лекционного типа; ПЗ – практические занятия, семинары,

ЛР – лабораторные работы; СР - самостоятельная работа по отдельным темам; КР - курсовая работа

Таблица 3-Матрица соотнесения разделов, тем учебной дисциплины (модуля) и формируемых компетенций

Темы, разделы дисциплины	Кол-во часов	Компетенции	
		ПК-3	Σ общее количество компетенций
Введение. Продукты переработки нефти в качестве сырья в органическом синтезе	18	+	1
Пищевые добавки	22	+	1
Химические средства защиты	22	+	1
Химико-фармацевтические препараты	22	+	1
Синтетические и природные душистые вещества	24	+	1
<i>Итого</i>	108		

Краткое содержание каждой темы дисциплины

Тема 1. Введение. Продукты переработки нефти в качестве сырья в органическом синтезе. Предмет и задачи курса. Понятие прикладной органической химии, ее цели и методы. История становления как самостоятельной отрасли знаний. Основные разделы курса: основной органический синтез и тонкий органический синтез. Оборудование заводов органического синтеза. Основное сырье в промышленности органического синтеза. Способы получения важнейших синтетических продуктов из непредельных углеводородов: акрилонитрила и винилхлорида. Современный способ получения акрилонитрила на предприятиях. Технология окислительного аммонолиза пропилена. Принципиальная схема получения и очистки акрилонитрила. Перспективные промышленные методы получения хлористого винила. Метод получения хлористого винила на основе «сбалансированного» процесса. Оценка методов производства хлористого винила. Принципиальная технологическая схема получения хлористого винила для производства поливинилхлорида.

Тема 2. Пищевые добавки. Виды пищевых добавок (вкусовые, ароматизирующие, красящие, структурирующие, биологически активные пищевые добавки). Требования к пищевым добавкам. Синтез пищевых и кормовых добавок алифатического ряда. Парафины и алкилгалогениды в качестве пропеллентов. Полиолы в качестве подсластителей и влагоудержателей. Производное аминокислоты холин - биологически активная пищевая добавка, нормализующая мозговую деятельность. Альдегиды и кетоны в качестве ароматизаторов. Сорбиновая кислота в роли бактерицида, эмульгатора и антиокислителя. Насыщенные высшие жирные кислоты в качестве стабилизаторов. Витамин F. Витамин B₁₅. Дикарбоновые кислоты – вкусовые регуляторы кислотности. Цитраты как многофункциональные пищевые добавки. Производные аминокислот (аланины, цистеин, метионин, карнитин, глутаматы, аспартам и др.). Синтез пищевых добавок алициклического ряда. Гидроксипроизводные циклогексана. Ароматизатор ментол. Инозиты в качестве осветлителей, антиоксидантов и БАД. Ароматизатор α-герпинеол. Каротиноиды. Витамин D. Синтез пищевых добавок ароматического ряда. Алкалоид эфедрин. Фенилуксусная (ароматизатор) и коричная (консервант) кислоты. Синтез соединений фенольного ряда (ионол, эвгенол, ванилин). Производные арилкарбоновых кислот. Химия пищевых добавок с базовым пятичленным гетероциклом (витамин C, поливинилпирролидон, триптофан, липоевая кислота, тартразин, тиабендазол, сахарин). Шестичленные гетероциклы (фруктоза, глюкоза, дисахариды, полисахариды, витамин E, катехины, витамин P, кверцетины, витамин B₁, витамин B₆, ацесульфам, кофеин, фолиевая кислота). Семичленные бензодиазепины в качестве транквилизирующих

кормовых БАД. Эритромицин, пимарицин, низин. Консервант уротропин. Красители на основе хлорофиллов. Витамин В₁₂. Воздействие пищевых добавок на здоровье человека.

Тема 3. Химические средства защиты. Классификация химических средств защиты растений по способу использования (бактерициды, гербициды, инсектициды, фунгициды, антисептики). Пестицидные свойства углеводов, каменноугольных масел, галоидопроизводных углеводов (алифатического ряда, ациклических). Получение гексахлорциклогексана. Нитросоединения и области применения (инсектициды, фунгициды, бактерициды, гербициды). Почвенный фунгицид - брассизан. Соли четвертичных аммониевых оснований в качестве пестицидов. Спирты и фенолы с инсектицидным действием, в качестве гербицидов.

Тема 4. Химико-фармацевтические препараты. Особенности химии и технологии лекарственных препаратов. Перспективные пути создания новых лекарственных средств. Особенности производства, связанная с большим удельным расходом сырья и быстрым обновлением номенклатуры лекарственных средств. Сырье для химико-фармацевтической промышленности. Основные химические реакции в основе синтеза лекарственных веществ. Классификация препаратов по основным химическим реакциям. Наиболее типичные технологии ТОС (сульфирование, нитрование, галогенирование, алкилирование, ацилирование). Технология получения фенаcetина. Сырье. Условия синтеза. Очистка технического фенаcetина (активированным углем, фильтрация, осветление, кристаллизация, центрифугирование, промывка, сушка). Технологическая схема процесса.

Тема 5. Синтетические и природные душистые вещества. Химическое строение душистых веществ. Основные виды сырья. Периодические процессы получения душистых веществ. Причины невыгодности непрерывных процессов. Основное оборудование, требования к материалу оборудования. Терпены и их производные в синтезе душистых веществ. Получение лимонена, гексанола-1, терпинеола (продукта гидратации α -пинена). Технологическая схема получения терпинеола: катализаторы, основные стадии, подготовка промежуточных продуктов к технологическим операциям. Очистка терпинеола-сырца. Спирты ароматического ряда: фенилкарбинол, β -фенилэтиловый спирт в производстве душистых веществ. Эфиры терпеновых и ациклических спиртов: дифенилоксид (запах герани), сложные эфиры карбоновых кислот (запах цветов), использование в парфюмерных композициях в качестве фиксаторов запаха (из-за высокой температуры кипения).

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ПРЕПОДАВАНИЮ И ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1. Указания для преподавателей по организации и проведению учебных занятий по дисциплине (модулю)

Преподаватель должен активно непосредственно участвовать в учебном процессе и проводить подготовку к нему. Необходимость постоянной подготовки к лекциям, семинарским и практическим занятиям обусловлена потребностью отражать современные подходы, взгляды, данные по темам и разделам. Проводя подготовку к учебному процессу необходимо изучать современные методические рекомендации, результаты научных исследований, новые технологии и т.д. При реализации различных видов учебной работы преподаватель должен использовать образовательные технологии: создание интерактивных презентаций, обучающие компьютерные программы, технологии развития мышления (эффективная лекция, таблицы, работа в группах и т.д.)

В ходе подготовки лекции преподаватель должен разрабатывать план лекции, в котором должен определить те основные материалы, которые слушатели должны понять и записать. Содержание лекции должно быть организованным и четким, что делает усвоение материала доступным. Содержание лекции должно отвечать следующим требованиям: изложение

материала от простого к сложному; от известного к неизвестному; логичность, четкость и ясность в изложении материала; возможность проблемного изложения; дискуссии и диалога в конце лекции с целью активизации деятельности слушателей; опора смысловой части лекции на подлинные факты, события, явления, статистические данные; тесная связь теоретических положений и выводов с практикой и профессиональной деятельностью. В ходе лекционного занятия преподаватель должен четко озвучить тему, представить план, кратко изложить цель, учебные вопросы. Раскрывая содержание учебных вопросов, акцентировать внимание на основных категориях, явлениях и процессах, особенностях их протекания. Следует также раскрывать сущность и содержание различных точек зрения и научных подходов к объяснению тех или иных явлений и процессов. При изложении лекционного материала следует аргументировано обосновать собственную позицию по спорным теоретическим вопросам, приводя примеры, раскрывать положительный отечественный и зарубежный опыт. По ходу изложения, возможно, задавать риторические вопросы и самому давать на них ответ. Преподаватель в целом не должен отвлекаться от излагаемого материала лекции. Преподаватель должен руководить работой слушателей по конспектированию лекционного материала, подчеркивать необходимость отражения в конспектах основных положений изучаемой темы. Используемый во время лекции наглядный материал – слайды, таблицы, схемы, иллюстрации помогает вести конспекты и улучшает темп предложения материала лекций. В заключительной части лекции необходимо сформулировать общие выводы по теме, раскрывающие содержание всех вопросов, поставленных в лекции. Для закрепления материала, подготовки к семинарским и практическим занятиям и выполнения самостоятельной работы необходимо рекомендовать литературу, основную и дополнительную, в том числе учебно-методические материалы, а также электронные источники (интернет-ресурсы).

Во время практических и семинарских занятий используются словесные методы обучения, как беседа и дискуссия, что позволяет вовлекать в учебный процесс всех слушателей и стимулирует творческий потенциал обучающихся. Преподавателю необходимо иметь, для проведения практических и семинарских занятий, наглядные пособия – наборы таблиц по теме занятия, схемы и др. При подготовке к практическим и семинарским занятиям преподавателю необходимо знать план его проведения, продумать формулировки и содержание учебных вопросов, выносимых на обсуждение, познакомиться с новыми публикациями по теме. В начале занятия преподаватель должен раскрыть теоретическую и практическую значимость темы занятия, определить порядок его проведения, время на обсуждение каждого учебного вопроса. В ходе занятия следует дать возможность выступить всем желающим и предложить выступить тем слушателям, которые проявляют пассивность. Целесообразно, в ходе обсуждения учебных вопросов, задавать выступающим и аудитории дополнительные и уточняющие вопросы с целью выяснения их позиций по существу обсуждаемых проблем, а также поощрять выступление с места в виде кратких дополнений. В заключительной части практического занятия следует подвести итог: дать объективную оценку выступления слушателя и учебной группы в целом, раскрыть положительные стороны и недостатки проведения занятия, ответить на вопросы, назвать тему очередного занятия и дать необходимые задания.

5.2. Указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Перечень учебно-методического обеспечения для обучающихся по дисциплине:

1. Пестициды и регуляторы роста: прикладная органическая химия [Электронный ресурс] / А.Т. Солдатенков, Н.М. Колядина, А. Ле Туан. - 2-е изд. (эл.). - М. : БИНОМ, 2010. - (Библиотека классического университета). Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785996322497.html>
2. Химия и технология продуктов тонкого органического синтеза [Электронный ресурс] : учебное пособие / С.В. Бухаров, Г.Н. Нугуманова. - Казань : Издательство КНИТУ, 2013. Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785788214368.html>

Таблица 4-Содержание самостоятельной работы обучающихся

Номер темы	Темы/вопросы, выносимые на самостоятельное изучение	Кол-во часов	Формы работы
1	Оборудование заводов органического синтеза. Основное сырье в промышленности органического синтеза. Способы получения важнейших синтетических продуктов из непредельных углеводородов: акрилонитрила и винилхлорида. Современный способ получения акрилонитрила на предприятиях.	10	практическое занятие
2	Ароматизатор α -герпинеол. Каротиноиды. Витамин D. Синтез пищевых добавок ароматического ряда. Алкалоид эфедрин. Фенилуксусная (ароматизатор) и коричная (консервант) кислоты. Синтез соединений фенольного ряда (ионол, эвгенол, ванилин). Производные арилкарбоновых кислот. Химия пищевых добавок с базовым пятичленным гетероциклом (витамин C, поливинилпирролидон, триптофан, липоевая кислота, тартразин, тиабендазол, сахарин). Шестичленные гетероциклы (фруктоза, глюкоза, дисахариды, полисахариды, витамин E, катехины, витамин P, кверцетины, витамин B ₁ , витамин B ₆ , ацесульфам, кофеин, фолиевая кислота). Семичленные бензодиазепины в качестве транквилизирующих кормовых БАД. Эритромицин, пимарицин, низин. Консервант уротропин. Красители на основе хлорофиллов. Витамин B ₁₂ . Воздействие пищевых добавок на здоровье человека.	10	практическое занятие
3	.Нитросоединения и области применения (инсектициды, фунгициды, бактерициды, гербициды). Почвенный фунгицид - брассизан. Соли четвертичных аммониевых оснований в качестве пестицидов. Спирты и фенолы с инсектицидным действием, в качестве гербицидов.	10	практическое занятие
4	Основные химические реакции в основе синтеза лекарственных веществ. Классификация препаратов по основным химическим реакциям. Наиболее типичные технологии ТОС (сульфирование, нитрование, галогенирование, алкилирование, ацилирование). Технология получения фенаcetина. Сырье. Условия синтеза. Очистка технического фенаcetина (активированным углем, фильтрация, осветление, кристаллизация, центрифугирование, промывка, сушка). Технологическая схема процесса.	10	практическое занятие
5	Эфиры терпеновых и ациклических спиртов: дифенилоксид (запах герани), сложные эфиры карбоновых кислот (запах цветов), использование в парфюмерных композициях в качестве фиксаторов запаха (из-за высокой температуры кипения).	12	практическое занятие

5.3. Виды и формы письменных работ, предусмотренных при освоении дисциплины (модуля), выполняемые обучающимися самостоятельно.

Выполнение и оформление практических работ по курсу «Прикладная органическая химия» осуществляется в соответствии с учебной программой, размещенной на платформе Moodle.

Введение. Продукты переработки нефти в качестве сырья в органическом синтезе.

Разбор конкретных ситуаций

1. Получение первичных нефтехимических продуктов. Крекинг. Механизм процесса пиролиза. Получение линейных α -олефинов. Автотермический крекинг. Процессы электрокрекинга. Каталитический крекинг.
3. Риформинг. Окисление парафиновых углеводородов.
4. Некоторые методы получения нефтехимических продуктов. Окисление, хлорирование, окислительный аммонолиз, гидроформилирование, гидратация олефинов.

«Пищевые добавки»

Вопросы для собеседования

1. Виды пищевых добавок (вкусовые, ароматизирующие, красящие, структурирующие, биологически активные пищевые добавки). Требования к пищевым добавкам.
2. Синтез пищевых и кормовых добавок алифатического ряда. Парафины и алкилгалогениды в качестве пропеллентов.

«Химические средства защиты»

Вопросы для собеседования

1. Классификация химических средств защиты растений по способу использования (бактерициды, гербициды, инсектициды, фунгициды, антисептики).
2. Пестицидные свойства углеводородов, каменноугольных масел, галоидопроизводных углеводородов (алифатического ряда, ациклических). Получение гексахлорциклогексана.
3. Нитросоединения и области применения (инсектициды, фунгициды, бактерициды, гербициды). Почвенный фунгицид - брассизан. Соли четвертичных аммониевых оснований в качестве пестицидов.

6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки реализация компетентностного подхода предусматривает использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в объеме 4 ч. (из них 4 ч лекций) в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития требуемых компетенций обучающихся.

6.1. Образовательные технологии

Перечень образовательных технологий сведен в таблицу.

Таблица 5–Образовательные технологии, используемые при реализации учебных занятий

Раздел, тема дисциплины	Форма учебного занятия		
	Лекция	Практическое занятие, семинар	Лабораторная работа
Введение. Продукты переработки нефти в качестве сырья в органическом синтезе	Обзорная лекция	Выполнение и отчет по практическому занятию	Не предусмотрена
Пищевые добавки	Обзорная лекция	Выполнение и отчет по практическому занятию	Не предусмотрена
Химические средства защиты	Обзорная лекция	Выполнение и отчет по практическому занятию	Не предусмотрена
Химико-фармацевтические препараты	Обзорная лекция	Выполнение и отчет по практическому занятию	Не предусмотрена
Синтетические и природные душистые вещества	Обзорная лекция	Выполнение и отчет по практическому занятию	Не предусмотрена

6.2. Информационные технологии

Информационные технологии, используемые при реализации различных видов учебной и внеучебной работы:

- использование электронных учебников и различных сайтов (например, электронных библиотек, журналов и т. д.) как источников информации;

- использование возможностей электронной почты преподавателя;
- использование средств представления учебной информации (электронных учебных пособий и практикумов, применение новых технологий для проведения очных (традиционных) лекций и семинаров с использованием презентаций и т. д.);
- использование интегрированных образовательных сред, где главной составляющей являются не только применяемые технологии, но и содержательная часть, т. е. информационные ресурсы (доступ к мировым информационным ресурсам, на базе которых строится учебный процесс);
- использование виртуальной обучающей среды (LMS Moodle «Электронное образование») по курсу «Химические основы биологических процессов» или иных информационных систем, сервисов и мессенджеров.

6.3. Программное обеспечение, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

6.3.1. Программное обеспечение

Наименование программного обеспечения	Назначение
Adobe Reader	Программа для просмотра электронных документов
Moodle	Образовательный портал ФГБОУ ВО «АГУ»
Mozilla FireFox	Браузер
Microsoft Office 2013, Microsoft Office Project 2013, Microsoft Office Visio 2013	Пакет офисных программ
7-zip	Архиватор
Microsoft Windows 7 Professional	Операционная система
Kaspersky Endpoint Security	Средство антивирусной защиты
Google Chrome	Браузер
OpenOffice	Пакет офисных программ
Opera	Браузер
Paint .NET	Растровый графический редактор
VLC Player	Медиапроигрыватель

6.3.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

<i>Наименование современных профессиональных баз данных, информационных справочных систем</i>
Универсальная справочно-информационная полнотекстовая база данных периодических изданий ООО «ИВИС» http://dlib.eastview.com Имя пользователя: AstrGU Пароль: AstrGU
Электронные версии периодических изданий, размещённые на сайте информационных ресурсов www.polpred.com
Электронный каталог Научной библиотеки АГУ на базе MARK SQL НПО «Информ-систем» https://library.asu.edu.ru/catalog/
Электронный каталог «Научные журналы АГУ» https://journal.asu.edu.ru/
Корпоративный проект Ассоциации региональных библиотечных консорциумов (АРБИКОН) «Межрегиональная аналитическая роспись статей» (МАРС) – сводная база данных, содержа-

<i>Наименование современных профессиональных баз данных, информационных справочных систем</i>
щая полную аналитическую роспись 1800 названий журналов по разным отраслям знаний. Участники проекта предоставляют друг другу электронные копии отсканированных статей из книг, сборников, журналов, содержащихся в фондах их библиотек. http://mars.arbicon.ru
Справочная правовая система КонсультантПлюс. Содержится огромный массив справочной правовой информации, российское и региональное законодательство, судебную практику, финансовые и кадровые консультации, консультации для бюджетных организаций, комментарии законодательства, формы документов, проекты нормативных правовых актов, международные правовые акты, правовые акты, технические нормы и правила. http://www.consultant.ru

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

7.1. Паспорт фонда оценочных средств.

При проведении текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине «Прикладная органическая химия» проверяется сформированность у обучающихся компетенций, указанных в разделе 3 настоящей программы. Этапность формирования данных компетенций в процессе освоения образовательной программы определяется последовательным освоением дисциплин и прохождением практик, а в процессе освоения дисциплины – последовательным достижением результатов освоения содержательно связанных между собой разделов, тем.

Таблица 6-Соответствие разделов, тем дисциплины, результатов обучения по дисциплине и оценочных средств

№ п/п	Контролируемые разделы дисциплины	Код контролируемой компетенции (компетенций)	Наименование оценочного средства
1	Введение. Продукты переработки нефти в качестве сырья в органическом синтезе	ПК-3	Собеседование
2	Пищевые добавки	ПК-3	Собеседование
3	Химические средства защиты	ПК-3	Собеседование
4	Химико-фармацевтические препараты	ПК-3	Собеседование
5	Синтетические и природные душистые вещества	ПК-3	Собеседование

7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Таблица 7-Показатели оценивания результатов обучения в виде знаний

5 «отлично»	- демонстрирует глубокое знание теоретического материала, умение обоснованно излагать свои мысли по обсуждаемым вопросам, способность полно, правильно и аргументированно отвечать на вопросы, приводить примеры;
4 «хорошо»	- демонстрирует знание теоретического материала, его последовательное изложение, способность приводить примеры, допускает единичные ошибки, исправляемые после замечания преподавателя;
3 «удовлетворительно»	- демонстрирует неполное, фрагментарное знание теоретического материала, требующее наводящих вопросов преподавателя, допускает существенные ошибки в его изложении, затрудняется в приведении примеров и формулировке выводов;
2 «неудовлетительно»	- демонстрирует существенные пробелы в знании теоретического материала, не способен его изложить и ответить на наводящие вопросы преподавателя, не мо-

творитель- но»	жет привести примеры.
-------------------	-----------------------

Таблица 8-Показатели оценивания результатов обучения в виде умений и владений

Шкала оценивания	Критерии оценивания
5 «отлично»	демонстрирует способность применять знание теоретического материала при выполнении заданий, последовательно и правильно выполняет задания, умеет обоснованно излагать свои мысли и делать необходимые выводы
4 «хорошо»	демонстрирует способность применять знание теоретического материала при выполнении заданий, последовательно и правильно выполняет задания, умеет обоснованно излагать свои мысли и делать необходимые выводы, допускает единичные ошибки, исправляемые после замечания преподавателя
3 «удовлетворительно»	демонстрирует отдельные, несистематизированные навыки, неспособен применить знание теоретического материала при выполнении заданий, испытывает затруднения и допускает ошибки при выполнении заданий, выполняет задание при подсказке преподавателя, затрудняется в формулировке выводов
2 «неудовлетворительно»	не способен правильно выполнить задание

7.3. Контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения по дисциплине (модулю)

Примерный комплект заданий для проведения собеседования по учебной дисциплине «Прикладная органическая химия».

Введение. Продукты переработки нефти в качестве сырья в органическом синтезе.

Разбор конкретных ситуаций

1. Получение первичных нефтехимических продуктов. Крекинг. Механизм процесса пиролиза. Получение линейных α -олефинов. Автотермический крекинг. Процессы электрокрекинга. Каталитический крекинг.
3. Риформинг. Окисление парафиновых углеводородов.
4. Некоторые методы получения нефтехимических продуктов. Окисление, хлорирование, окислительный аммонолиз, гидроформилирование, гидратация олефинов.

«Пищевые добавки»

Вопросы для собеседования

1. Виды пищевых добавок (вкусовые, ароматизирующие, красящие, структурирующие, биологически активные пищевые добавки). Требования к пищевым добавкам.
2. Синтез пищевых и кормовых добавок алифатического ряда. Парафины и алкилгалогениды в качестве пропеллентов.

«Химические средства защиты»

Вопросы для собеседования

1. Классификация химических средств защиты растений по способу использования (бактерициды, гербициды, инсектициды, фунгициды, антисептики).
2. Пестицидные свойства углеводородов, каменноугольных масел, галоидопроизводных углеводородов (алифатического ряда, ациклических). Получение гексахлорциклогексана.

3. Нитросоединения и области применения (инсектициды, фунгициды, бактерициды, гербициды). Почвенный фунгицид - брассизан. Соли четвертичных аммониевых оснований в качестве пестицидов.

«Химико-фармацевтические препараты»

Вопросы для собеседования.

1. Особенности химии и технологии лекарственных препаратов.
2. Перспективные пути создания новых лекарственных средств.
3. Особенность производства, связанная с большим удельным расходом сырья и быстрым обновлением номенклатуры лекарственных средств.
4. Сырье для химико-фармацевтической промышленности.
5. Основные химические реакции в основе синтеза лекарственных веществ.
6. Классификация препаратов по основным химическим реакциям.
7. Наиболее типичные технологии ТОС (сульфирование, нитрование, галогенирование, алкилирование, ацилирование).

«Синтетические и природные душистые вещества»

Вопросы для собеседования.

1. Химическое строение душистых веществ.
2. Основные виды сырья.
3. Периодические процессы получения душистых веществ.
4. Причины невыгодности непрерывных процессов.
5. Основное оборудование, требования к материалу оборудования.
6. Терпены и их производные в синтезе душистых веществ.
7. Получение лимонена, гексанола-1, терпинеола (продукта гидратации α -пинена).
8. Технологическая схема получения терпинеола: катализаторы, основные стадии, подготовка промежуточных продуктов к технологическим операциям. Очистка терпинеола-сырца.

Перечень вопросов и задания, выносимых на зачет

1. Получение первичных нефтехимических продуктов. Крекинг. Механизм процесса пиролиза. Получение линейных α -олефинов. Автотермический крекинг. Процессы электрокрекинга. Каталитический крекинг.
2. Риформинг. Окисление парафиновых углеводородов.
3. Некоторые методы получения нефтехимических продуктов. Окисление, хлорирование, окислительный аммонолиз, гидроформилирование, гидратация олефинов.
4. Виды пищевых добавок (вкусовые, ароматизирующие, красящие, структурирующие, биологически активные пищевые добавки). Требования к пищевым добавкам.
5. Синтез пищевых и кормовых добавок алифатического ряда. Парафины и алкилгалогениды в качестве пропеллентов.
6. Классификация химических средств защиты растений по способу использования (бактерициды, гербициды, инсектициды, фунгициды, антисептики).
7. Пестицидные свойства углеводородов, каменноугольных масел, галоидопроизводных углеводородов (алифатического ряда, ациклических). Получение гексахлорциклогексана.
8. Нитросоединения и области применения (инсектициды, фунгициды, бактерициды, гербициды). Почвенный фунгицид - брассизан. Соли четвертичных аммониевых оснований в качестве пестицидов.
9. Особенности химии и технологии лекарственных препаратов.
10. Перспективные пути создания новых лекарственных средств.
11. Особенность производства, связанная с большим удельным расходом сырья и быстрым обновлением номенклатуры лекарственных средств.
12. Сырье для химико-фармацевтической промышленности.
13. Основные химические реакции в основе синтеза лекарственных веществ.

14. Классификация препаратов по основным химическим реакциям.

15. Наиболее типичные технологии ТОС (сульфирование, нитрование, галогенирование, алкилирование, ацилирование).

Таблица 9–Примеры оценочных средств с ключами правильных ответов

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
ПК-3. «Способен готовить объекты исследования (вещества синтетического и природного происхождения, материалы и пр.) и проводить их изучение по заданным методикам»				
1.	Задание закрытого типа	Наиболее перспективный способ получения акрилонитрила: 1 – ацетиленовый; 2 – реакция окиси этилена с синильной кислотой; 3 – реакция ацетальдегида с синильной кислотой; 4 – реакция пропилена с окисью азота; 5 – окислительный аммонолиз пропилена.	5	2
2.		Какие химические соединения используются в синтезе душистых веществ: 1 – терпены и их производные; 2 – сложные эфиры карбоновых кислот; 3 – продукты гидратации α -пинена; 4 – дифенилоксид; 5 – лимонен.	1,2,3,5	2
3.		Какая из стадий получения ализаринового синего красителя является основной: 1 – нитрование; 2 – восстановление; 3 – хинолиновая конденсация; 4 – бисульфирование; 5 – очистка красителя.	3	2
4.		Вакер-процесс – это 1 – процесс получения ацетальдегида; 2 – процесс получения окиси этилена; 3 – процесс получения пропилена; 4- процесс получения пропаналя	1	2
5.	Задание открытого типа	Осуществите кумольный способ производства фенола. Рассмотрите механизм процесса.	Кумольный метод. Основной промышленный способ в мировом производстве фенола был разработан и	10

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
			внедрён в СССР ещё в 1949 г. При каталитическом окислении изопропилбензола (кумола) кислородом воздуха с последующим разложением промежуточных продуктов серной кислотой образуются фенол и ацетон.	
6.		Осуществите синтез капролактама из бензола.	Синтез капролактама из бензола: Основан на нитровании и последующей полимеризации продуктов синтеза	10
7.		Нитрил акриловой кислоты (НАК) используется в качестве мономера для получения синтетических волокон, синтетического каучука и др. Предложите 4 способа получения НАК, которые бы предусматривали использование в качестве исходных соединений следующие продукты: 1. Ацетилен; 2. Окись этилена; 3. Пропилен; 4. Уксусный альдегид.	Метод, основной промышленный способ в мировом производстве фенола был разработан и внедрён в СССР ещё в 1949 г. При каталитическом окислении изопропилбензола (кумола) кислородом воздуха с последующим разложением промежуточных продуктов серной кислотой образуются фенол и ацетон.	10
8.		Тиофенол применяется в производстве инсектицидов и фунгицидов, является компонентом отдушек в пищевой промышленности и парфюмерии. Предложите синтез тиофенола из бензола.	Метод основан на редукции бензола до пятичленного цикла с последующим внедрением атома серы в цикл.	10
9.	Задание комбинированного типа	Выберите, какой способ получения бензола лучше: А) кумольный Б) бензольный Обоснуйте ответ.	А) Метод основан на использовании бензола который подвергается взаимодействию со щелочью	5
10.		Выберите правильный вариант. Вакер-процесс – это 1 – процесс получения ацетальдегида;	1 Вакер процесс- это процесс получения ацетальдегида в про-	2

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
		2 – процесс получения окиси этилена; 3 – процесс получения пропилена; 4- процесс получения пропаналя Обоснуйте свой выбор.	мышленности	

Полный комплект оценочных материалов по дисциплине (модулю) (фонд оценочных средств) хранится в электронном виде на кафедре, утверждающей рабочую программу дисциплины (модуля), и в Центре мониторинга и аудита качества обучения.

7.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю)

1. Получение первичных нефтехимических продуктов. Крекинг. Механизм процесса пиролиза. Получение линейных α -олефинов. Автотермический крекинг. Процессы электрокрекинга. Каталитический крекинг.
2. Риформинг. Окисление парафиновых углеводородов.
3. Некоторые методы получения нефтехимических продуктов. Окисление, хлорирование, окислительный аммонолиз, гидроформилирование, гидратация олефинов.
4. Виды пищевых добавок (вкусовые, ароматизирующие, красящие, структурирующие, биологически активные пищевые добавки). Требования к пищевым добавкам.
5. Синтез пищевых и кормовых добавок алифатического ряда. Парафины и алкилгалогениды в качестве пропеллентов.
6. Классификация химических средств защиты растений по способу использования (бактерициды, гербициды, инсектициды, фунгициды, антисептики).
7. Пестицидные свойства углеводородов, каменноугольных масел, галоидопроизводных углеводородов (алифатического ряда, ациклических). Получение гексахлорциклогексана.
8. Нитросоединения и области применения (инсектициды, фунгициды, бактерициды, гербициды). Почвенный фунгицид - брассизан. Соли четвертичных аммониевых оснований в качестве пестицидов.
9. Особенности химии и технологии лекарственных препаратов.
10. Перспективные пути создания новых лекарственных средств.
11. Особенность производства, связанная с большим удельным расходом сырья и быстрым обновлением номенклатуры лекарственных средств.
12. Сырье для химико-фармацевтической промышленности.
13. Основные химические реакции в основе синтеза лекарственных веществ.
14. Классификация препаратов по основным химическим реакциям.
15. Наиболее типичные технологии ТОС (сульфирование, нитрование, галогенирование, алкилирование, ацилирование).

Преподаватель, реализующий дисциплину (модуль), в зависимости от уровня подготовленности обучающихся может использовать иные формы, методы контроля и оценочные средства, исходя из конкретной ситуации.

Таблица 10-Технологическая карта рейтинговых баллов по дисциплине (модулю)

№ п/п	Контролируемые мероприятия	Количество мероприятий / баллы	Максимальное количество баллов	Срок представления
Основной блок				
1	Представление отчета по теме «Введение. Продукты переработки нефти в качестве сырья в органическом синтезе».	1/5	20	по графику
2	Представление отчета по теме «Пищевые добавки».	1/5	20	по графику
3	Представление отчета по теме «Химические средства защиты».	1/5	20	по графику
4	Представление отчета по теме «Химико-фармацевтические препараты».	1/5	20	по графику
5	Представление отчета по теме «Синтетические и природные душистые вещества»	1/5	20	по графику
Всего			100	
Блок бонусов				
6	Активность на занятии		5	
7	Своевременное выполнение всех заданий		5	
Всего			10	-
Дополнительный блок**				
8	Зачет		10 / 50	
Всего			10 / 50	-
ИТОГО			100	-

Таблица 11-Система штрафов (для одного занятия)

Показатель	Балл
Опоздание на занятие	-1
Нарушение учебной дисциплины	-1
Неготовность к занятию	-2
Пропуск занятия без уважительной причины	-2

Таблица 12–Шкала перевода рейтинговых баллов в итоговую оценку за семестр по дисциплине (модулю)

Сумма баллов	Оценка по 4-балльной шкале	
90–100	5 (отлично)	Зачтено
85–89	4 (хорошо)	
75–84		
70–74		
65–69	3 (удовлетворительно)	
60–64		
Ниже 60	2 (неудовлетворительно)	Не зачтено

При реализации дисциплины (модуля) в зависимости от уровня подготовленности обучающихся могут быть использованы иные формы, методы контроля и оценочные средства, исходя из конкретной ситуации.

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Основная литература:

1. Пестициды и регуляторы роста: прикладная органическая химия [Электронный ресурс] / А.Т. Солдатенков, Н.М. Колядина, А. Ле Туан. - 2-е изд. (эл.). - М. : БИНОМ, 2010. - (Библиотека классического университета). Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785996322497.html>
2. Химия и технология продуктов тонкого органического синтеза [Электронный ресурс] : учебное пособие / С.В. Бухаров, Г.Н. Нугуманова. - Казань : Издательство КНИТУ, 2013. Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785788214368.html>
3. Синтез лекарственных веществ [Электронный ресурс] / Ф.Г. Хайрутдинов и др. - Казань : Издательство КНИТУ, 2014. Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785788216201.html>

8.2.Дополнительная литература:

- 4.Теория химико-технологических процессов органического синтеза. Механизмы органических реакций [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Исляйкин М.К. - Иваново : Иван. гос. хим.-технол. ун-т., 2016. Режим доступа: http://www.studentlibrary.ru/book/ghtu_015.html
- 5.Арешко О.М., Материаловедение в парикмахерском искусстве и декоративной косметике:учеб.пособие / О.М. Арешко- Минск : РИПО, 2017. - 135 с. - ISBN 978-985-503-710-2 — Текст: электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9789855037102.html>

8.3. Интернет-ресурсы, необходимые для освоения дисциплины

Электронная библиотека «Астраханский государственный университет» собственной генерации на платформе ЭБС «Электронный Читальный зал – БиблиоТех». <https://biblio.asu.edu.ru>

Электронно-библиотечная система (ЭБС) ООО «Политехресурс» «Консультант студента». Многопрофильный образовательный ресурс «Консультант студента» является электронной библиотечной системой, предоставляющей доступ через сеть Интернет к учебной литературе и дополнительным материалам, приобретенным на основании прямых договоров с правообладателями. Каталог в настоящее время содержит около 15000 наименований. www.studentlibrary.ru.

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Занятия проводятся в аудитории, имеющей: Столы – 8 шт. Стулья – 17 шт. Доска – 1 шт. Вытяжной шкаф – 1 шт. Плитка электрическая – 4 шт. Штатив с зажимами для бюреток - 2 шт. Бюретки – 2 шт. Спектрофотометр ПЭ5400 – 1 шт. Центрифуга – 1 шт. Термостат с ванночкой – 1 шт. Набор химической посуды и химических реактивов.

Рабочая программа дисциплины (модуля) при необходимости может быть адаптирована для обучения (в том числе с применением дистанционных образовательных технологий) лиц с ограниченными возможностями здоровья, инвалидов. Для этого требуется заявление обучающихся, являющихся лицами с ограниченными возможностями здоровья, инвалидами, или их законных представителей и рекомендации психолого-медико-педагогической комиссии. Для инвалидов содержание рабочей программы дисциплины (модуля) может определяться также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии).