

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИС: Таскаев Сергей Валерьевич
Должность: Ректор
Дата подписания: 02.04.2025 16:20:14
Уникальный программный ключ:
04c19ed8bfb98f3b6cb77a486b9a8788b8522525

МИНОБРАЗОВАНИЯ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)

Рабочая программа дисциплины "Прикладная органическая химия" по направлению подготовки
(специальности) 04.05.01 "Фундаментальная и прикладная химия" направленности (профилю) Органическая и
биоорганическая химия ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

стр. 1

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

 / В.Е. Федоров

« 29.04.2025 » 2021 г.



Рабочая программа дисциплины (модуля)*
Прикладная органическая химия

Направление подготовки (специальность)

04.05.01 Фундаментальная и прикладная химия

Направленность (профиль)

Органическая и биоорганическая химия

Присваиваемая квалификация (степень)

Химик. Преподаватель химии.

Форма обучения

очная

Год(ы) набора 2021

*Рабочая программа дисциплины (модуля) адаптирована для инклюзивного обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Челябинск 2021 г.

Рабочая программа дисциплины (модуля) принята:

Ученым советом химического факультета

Протокол заседания № 11 « 25 » 06 20 21 г.

Председатель Ученого совета
химического факультета

 В.А. Бурмистров

Секретарь Ученого совета
химического факультета

 С.Е. Працкова

Рабочая программа дисциплины (модуля) одобрена и рекомендована кафедрой

Химической технологии и вычислительной химии

Протокол заседания № 13 от 21.06.2021

И.о. заведующего кафедрой  Кропачева О.И.

Автор (составитель)  к.х.н., доцент кафедры ХТиВХ, Сыромолотов А.В.

**Структура рабочей программы соответствует приказу ректора
ФГБОУ ВО «ЧелГУ» от «05» декабря 2018 г. № 678-1**

Содержание

1. Цели освоения дисциплины
2. Место дисциплины в структуре ОПОП
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля)
4. Объем дисциплины (модуля)
5. Структура и содержание дисциплины (модуля)
6. Фонд оценочных средств
 - 6.1. Перечень видов оценочных средств
 - 6.2. Типовые контрольные задания и иные материалы для текущей аттестации
 - 6.3. Типовые контрольные вопросы и задания для промежуточной аттестации
 - 6.4. Критерии оценивания
7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)
 - 7.1. Рекомендуемая литература
 - 7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"
 - 7.3. Перечень информационных технологий
8. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)
10. Специальные условия освоения дисциплины обучающимися с инвалидностью и ограниченными возможностями здоровья

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью дисциплины «Прикладная органическая химия» является формирование у обучающихся представлений о промышленных и лабораторных методах синтеза наиболее значимых органических веществ и материалов на их основе, широко используемых в различных областях промышленности, сельского хозяйства и повседневной жизни человека, таких как продукты крупнотоннажного органического синтеза, тонкого органического синтеза.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Цикл (раздел) ОПОП: Б1.В.1.ДВ.01.01

2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Для успешного освоения данной дисциплины студент должен знать теоретические основы дисциплин: общая и неорганическая химия, аналитическая химия, химическая технология, органическая химия.

Общая и неорганическая химия

Аналитическая химия

Химическая технология

Органическая химия

2.2 Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:

Знания, умения и навыки, приобретенные в ходе изучения дисциплины «Прикладная органическая химия», могут быть использованы при планировании, обсуждении и выполнении экспериментальных работ в процессе выполнения следующих видов учебной нагрузки: лабораторный практикум по биоорганической химии, лабораторный практикум по органическому синтезу, медицинская химия, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы, преддипломная практика.

Лабораторный практикум по биоорганической химии

Лабораторный практикум по органическому синтезу

Медицинская химия

Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

Преддипломная практика

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

УК-1: Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий

Знать:

Методы поиска информации по прикладной органической химии, критерии системного анализа проблемной ситуации

Уметь:

Использовать критический анализ, систематизацию и обобщение информации для решения проблемной ситуации, в области прикладной органической химии и построения обобщенной модели

Владеть:

Критическим анализом проблемной ситуации с целью выработки стратегии действий, оценивает практические последствия реализации действий по разрешению проблемной ситуации в области прикладной органической химии.

ПК-1: Способен планировать работу и выбирать адекватные методы решения научно-исследовательских задач в выбранной области химии, химической технологии или смежных с химией наук

Знать:

Основные экспериментальные и расчетно-теоретические методы решения поставленной задачи по прикладной органической химии, исходя из имеющихся материальных и временных ресурсов

Уметь:

Умеет логически мыслить, проводить поиск необходимой научной литературы для запланированных исследований прикладного характера в области органической химии. Выбирает экспериментальные и расчетно-теоретические методы решения поставленной задачи, исходя из имеющихся материальных и временных ресурсов

Владеть:

Составляет общий план исследования и детальные планы его отдельных стадий, знает химические свойства и области применения материалов выбранной области прикладной органической химии химии или смежных с химией наук.

Рабочая программа дисциплины "Прикладная органическая химия" по направлению подготовки (специальности) "Фундаментальная и прикладная химия" направленности (профилю) Органическая и биоорганическая химия ФГБОУ ВО «ЧелГУ»	стр. 5
--	--------

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	Химические свойства и области применения органических веществ, основы синтеза наиболее распространенных органических веществ, имеющих прикладное значение.
3.2	Уметь:
3.2.1	Составлять общий план исследования и детальные планы его отдельных стадий. Логически мыслить, проводить поиск необходимой научной литературы по теме исследования. Составлять простейшую технологическую схему получения заданного органического вещества с прикладным значением.
3.3	Владеть:
3.3.1	Владеет поиском информации, определяет критерии системного анализа проблемной ситуации; основами синтеза наиболее распространенных органических веществ с прикладным значением; первоначальными знаниями для подбора параметров и условий для проведения синтеза таких веществ.

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Общая трудоемкость	3 ЗЕТ
Часов по учебному плану : 108 в том числе : аудиторные занятия : 72 самостоятельная работа : 10,7 часов на контроль : 18	Виды контроля в семестрах: зачеты 9

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Литература
	Раздел 1. Раздел 1. Введение. Предмет и задачи курса. Понятие прикладной органической химии, ее цели и методы.			
1.1	История становления прикладной органической химии как самостоятельной отрасли знаний. /Лек/	9	4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3
1.2	Основные разделы курса: основной органический синтез и тонкий органический синтез. /Лек/	9	4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3
1.3	Введение. Общие сведения курса прикладной органической химии и задачи, решаемые в рамках этого курса. Основные базовые понятия, изучаемые в курсе /Пр/	9	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3
1.4	Критерии построения технологического процесса. Оценка методов промышленного производства продуктов органического синтеза. Основное оборудование, используемое при типовых стадиях производства на заводах органического синтеза /Пр/	9	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3
1.5	Основное сырье в промышленности органического синтеза. Типы сырья для органического синтеза. Возобновляемые и исчерпаемые сырьевые источники. Себестоимость сырья и рентабельность производства. /Ср/	9	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3
1.6	Консультации по выполнению семестрового задания. /КонтАт/	9	1,3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3
	Раздел 2. Раздел 2. Продукты переработки нефти и их использование в органическом синтезе.			
2.1	Способы получения важнейших синтетических продуктов из непредельных углеводородов: акрилонитрила и винилхлорида. /Лек/	9	4	Л1.4 Л1.5Л2.2 Л2.4 Э1 Э2 Э3
2.2	Современный способ получения акрилонитрила на предприятиях. Технология окислительного аммонолиза пропилена. Принципиальная схема получения и очистки акрилонитрила. /Лек/	9	4	Л1.4 Л1.5Л2.2 Л2.4 Э1 Э2 Э3

Рабочая программа дисциплины "Прикладная органическая химия" по направлению подготовки (специальности) "Фундаментальная и прикладная химия" направленности (профилю) Органическая и биоорганическая химия ФГБОУ ВО «ЧелГУ»				стр. 6
2.3	Перспективные промышленные методы получения хлористого винила. Оценка методов производства хлористого винила. Принципиальная технологическая схема получения хлористого винила для производства поливинилхлорида. /Пр/	9	2	Л1.4 Л1.5Л2.2 Л2.4 Э1 Э2 Э3
2.4	Основные методы получения капролактама (КЛ) ведущими зарубежными и отечественными предприятиями. Технология получения КЛ по фенольной и окислительной схемам. /Пр/	9	2	Л1.4 Л1.5Л2.2 Л2.4 Э1 Э2 Э3
2.5	Получение растворителей в промышленном органическом синтезе. Растворители получаемые прямой перегонкой нефти. Кумольный метод получения фенола и ацетона. Методы получения хлорорганических растворителей. /Ср/	9	2	Л1.4 Л1.5Л2.2 Л2.4 Э1 Э2 Э3
2.6	Консультации по выполнению домашнего задания. /КонтАт/	9	2	Л1.4 Л1.5Л2.2 Л2.4 Э1 Э2 Э3
	Раздел 3. Раздел 3. Органические красители и полупродукты для их производства			
3.1	Хромофорная система. Понятие сродства красителя к волокну. Химическая классификация красителей (по сходству хромофорной системы). /Лек/	9	4	Л1.2 Л1.4Л2.1 Л2.4 Э1 Э2 Э3
3.2	Антрахиноновые красители. Оксиантрахиноновый краситель - ализарин. Промышленная технология. Сырье. Условия синтеза. /Лек/	9	4	Л1.2 Л1.4Л2.1 Л2.4 Э1 Э2 Э3
3.3	Очистка ализарина. Ализарин в качестве промежуточного продукта для синтеза других антрахиноновых красителей. /Лек/	9	4	Л1.2 Л1.4Л2.1 Л2.4 Э1 Э2 Э3
3.4	Синтез ализаринового синего красителя (нитрование, восстановление, хинолиновая конденсация, бисульфитирование). Условия проведения хинолиновой конденсации - ответственной стадии получения красителя. Стадии очистки красителя (ализаринового синего). /Пр/	9	4	Л1.2 Л1.4Л2.1 Л2.4 Э1 Э2 Э3
3.5	Органические пигменты. Применение в лакокрасочной промышленности (масляные краски), полиграфии, для окраски пластмасс, изделий резиновой промышленности. Использование пигментов с наполнителями. /Пр/	9	2	Л1.2 Л1.4Л2.1 Л2.4 Э1 Э2 Э3
3.6	Три группы азосотворяющих в пигментах. Пигменты из а-нафтола. Технология получения пигмента оранжевого из а-нафтола. /Пр/	9	4	Л1.2 Л1.4Л2.1 Л2.4 Э1 Э2 Э3
3.7	Фталоцианиновые пигменты. Основное применение: лаки, эмали, окраска резины, линолеума, производство карандашей, художественных красок и т.д. /Ср/	9	2,7	Л1.2 Л1.4Л2.1 Л2.4 Э1 Э2 Э3
3.8	Консультации по выполнению домашнего задания. /КонтАт/	9	2	Л1.2 Л1.4Л2.1 Л2.4 Э1 Э2 Э3
	Раздел 4. Раздел 4. Химико-фармацевтические препараты и химические средства защиты растений			
4.1	Особенности химии и технологии лекарственных препаратов. Перспективные пути создания новых лекарственных средств. /Лек/	9	4	Л1.1 Л1.3 Л1.4Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3
4.2	Сырье для химико-фармацевтической промышленности. Основные химические реакции в основе синтеза лекарственных веществ. /Лек/	9	4	Л1.1 Л1.3 Л1.4Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3
4.3	Классификация препаратов по основным фармакологическим группам. Наиболее типичные технологии органического синтеза, используемые при производстве лекарств (сульфирование, нитрование, галогенирование, алкилирование, ацилирование). Природные сырьевые источники лекарственных средств и биохимический синтез. /Пр/	9	4	Л1.1 Л1.3 Л1.4Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3

Рабочая программа дисциплины "Прикладная органическая химия" по направлению подготовки (специальности) "Фундаментальная и прикладная химия" направленности (профилю) Органическая и биоорганическая химия ФГБОУ ВО «ЧелГУ»				стр. 7
4.4	Противовоспалительные и жаропонижающие лекарственные средства. Основные классы таких средств. Методы получения аспирина, парацетамола, нимесулида. Антибиотики. Методы получения антибиотиков группы сульфаниламидных пенициллиновых. /Пр/ /Пр/	9	4	Л1.1 Л1.3 Л1.4Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3
4.5	Противовирусные лекарственные средства. Аналоги нуклеозидов: ацикловир, видарабин, рибавирин. Производные адамантана: амантадин, ремантадин. Производные тиосемикарбазонов: марборан, метисазон. Прочие противовирусные препараты: арбидол, пандовир. Методы их получение и действие на организм. /Пр/	9	4	Л1.1 Л1.3 Л1.4Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3
4.6	Классификация химических средств защиты растений по способу использования (бактерициды, гербициды, инсектициды, фунгициды, антисептики). /Пр/	9	4	Л1.1 Л1.3 Л1.4Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3
4.7	Требования, предъявляемые к пестицидам. Основные требования, предъявляемые к сырьевой базе. Форма применения препаратов. /Пр/	9	2	Л1.1 Л1.3 Л1.4Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3
4.8	Пестицидные свойства углеводов, каменноугольных масел, галоидопроизводных углеводов (алифатического ряда, ациклических). /Ср/	9	4	Л1.1 Л1.3 Л1.4Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3
4.9	Консультации по выполнению домашнего задания. /КонтАт/	9	2	Л1.1 Л1.3 Л1.4Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

6.1. Перечень видов оценочных средств

Контрольные работы

Вопросы к экзамену

6.2. Типовые контрольные задания и иные материалы для текущей аттестации

Контрольная работа 1

Понятие прикладной органической химии. Продукты переработки нефти и их использование в органическом синтезе.

1 Вариант.

1. Изложите основные этапы становления прикладной органической химии.
2. Напишите реакции синтеза акрилонитрила из непредельных углеводов.
3. Напишите реакции получения хлористого винила по наиболее перспективным в промышленности методам.
4. Напишите основные реакции получения акрилонитрила. Приведите методы его очистки.

2 Вариант.

1. Дайте определение понятиям: прикладная органическая химия, основной органический синтез, тонкий органический синтез.
2. Напишите реакции синтеза винилхлорида из непредельных углеводов.
3. Напишите реакции синтеза окислительного аммонолиза пропилена, приведите методы для финишной очистки полученного продукта.
4. Изложите основные методы получения органических растворителей. Напишите реакции получения ацетона и фенола по кумольному методу.

Контрольная работа 2

Органические красители и их синтез.

1 Вариант.

1. Дайте определение понятию хромофорная система.
2. Напишите структурную формулу ализарина и приведите реакции его синтеза.
3. Напишите структурные формулы наиболее распространенных пигментов на основе b-нафтола и назовите их по номенклатуре ИЮПАК.
4. Напишите структурную формулу фталоцианина и приведите реакции его синтеза.

2 Вариант.

1. Приведите возможные варианты химической классификации красителей.
2. Напишите структурную формулу ализаринового синего красителя и приведите реакции его синтеза.
3. Напишите структурные формулы наиболее распространенных пигментов на основе трифенилметана и назовите их по номенклатуре ИЮПАК.
4. Напишите структурную формулу фталоцианинового голубого и приведите реакции его синтеза.

Контрольная работа 3

Лекарственные препараты и средства защиты растений.

1 Вариант.

1. Напишите структурную формулу действующего вещества аспирина, назовите по ИЮПАК и приведите возможные методы синтеза.
2. Напишите структурные формулы наиболее распространенных сульфаниламидных антибиотиков, назовите по номенклатуре ИЮПАК, приведите методы синтеза.
3. Приведите структурную формулу ацикловира, напишите методы синтеза.
4. Дайте определение терминам бактерициды и гербициды, приведите структурные формулы наиболее известных представителей этих классов.
5. Приведите структурную формулу гексахлорциклогексана, напишите методы синтеза.

2 Вариант.

1. Напишите структурную формулу действующего вещества парацетамола, назовите по ИЮПАК и приведите возможные методы синтеза.
2. Напишите структурную формулу пенициллина, назовите по номенклатуре ИЮПАК, приведите методы получения.
3. Приведите структурную формулу рибавирина, напишите методы синтеза.
4. Дайте определение терминам инсектициды и фунгициды, приведите структурные формулы наиболее известных представителей этих классов.
5. Приведите структурную формулу брассизана, напишите методы синтеза.

6.3. Типовые контрольные вопросы и задания для промежуточной аттестации

Примерный перечень вопросов к экзамену:

1. Критерии построения технологического процесса.
2. Оценить методы промышленного производства продуктов органического синтеза.
3. Основное сырье в промышленности органического синтеза.
4. Промышленные способы получения акрилонитрила. Оценить достоинства и недостатки методов.
5. Технология окислительного аммонолиза пропилена.
6. Перспективные промышленные методы получения хлористого винила.
7. Технологический процесс получения хлористого винила для производства поливинилхлорида.
8. Основные процессы получения капролактама ведущими мировыми фирмами.
9. Преимущества и недостатки технологии получения капролактама по фенольной и окислительной схемам.
10. Кумольный метод получения фенола и ацетона.
11. Методы получения хлорорганических растворителей.
12. Влияние химической природы сырья на промышленный способ производства.
13. Синтетические полупродукты в качестве основного сырья в тонком органическом синтезе.
14. Современный процесс синтеза анилина.
15. Основной способ промышленного получения толуилендиаминов (сырье для синтеза красителей, душистых веществ, гербицидов).
16. Хромофорная система. Классификация красителей по сходству хромофорной системы.
17. Антрахиноновые красители.
18. Промышленная технология синтеза ализарина.
19. Условия проведения хинолиновой конденсации.
20. Органические пигменты. Применение.
21. Оценить группы азосоставляющих в пигментах. Пигменты из -нафтола.
22. Фталоцианиновые пигменты. Технология получения пигмента голубого.
23. Особенности химии и технологии лекарственных препаратов.
24. Основные химические реакции в основе синтеза лекарственных веществ.
25. Наиболее распространенные противовоспалительные препараты, аспирин, парацетамол, методы их синтеза.
26. Наиболее распространенные антибиотики, сульфаниламиды, пенициллины, методы их получения.

27. Противовирусные лекарственные средства ацикловир, видарабин, рибавирин, методы их получения.
 28. Классификация химических средств защиты растений по способу использования (инсектициды, фунгициды, бактерициды, гербициды).
 29. Пестицидные свойства углеводов и их производных.

6.4. Критерии оценивания

Критерии оценивания контрольных работ

Для получения оценки зачтено необходимо выполнить правильно 2/3 заданий.

Критерии оценки вопросов экзамена

В экзаменационном билете содержится три теоретических вопроса и одно практическое задание.

Оценка «Отлично» выставляется если на теоретические вопросы даны исчерпывающие ответы. Практическое задание решено правильно и полностью. Допускаются незначительные неточности.

Оценка «Хорошо» выставляется если на теоретические вопросы даны исчерпывающие ответы. Практическое задание выполнено на половину. Или выполнено правильно и полностью практическое задание, но допущены неточности в теоретических вопросах.

Оценка «Удовлетворительно» выставляется если на теоретические вопросы даны неполные ответы. Практическое задание не решено или решено неправильно.

Оценка «Неудовлетворительно» выставляется если не на все вопросы даны ответы или допущены грубые ошибки.

Практическое задание не решено.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1. Рекомендуемая литература

7.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Ресурс
Л1.1	Юровская М. А., Куркин А. В.	Основы органической химии: учебное пособие (https://e.lanbook.com/book/135515)	Москва : Лаборатория знаний, 2020.	ЭБС
Л1.2	Тупикин Е. И.	Общая нефтехимия: учебное пособие (https://e.lanbook.com/book/115198)	Санкт-Петербург: Лань, 2019.	ЭБС
Л1.3	Михеев В. В., Миронов М. М., Абдуллина В. Х.	Химия красителей и крашения : учебное пособие (https://e.lanbook.com/book/13362)	Казань : КНИТУ, 2009.	ЭБС
Л1.4	под редакцией Раменской Г. В.	Фармацевтическая химия : учебник (https://e.lanbook.com/book/166759)	Москва: Лаборатория знаний, 2021.	ЭБС
Л1.5	Ганиев М. М., Недорезков В. Д.	Химические средства защиты растений : учебное пособие для вузов (https://e.lanbook.com/book/166932)	Санкт-Петербург : Лань, 2021.	ЭБС

7.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Ресурс
Л2.1	Сафаров М.Г., Валеев Ф.А., Сафарова В.Г.	Основы органической химии: учебное пособие (https://e.lanbook.com/book/113905)	Санкт-Петербург: Лань, 2019.	ЭБС

Рабочая программа дисциплины "Прикладная органическая химия" по направлению подготовки (специальности) "Фундаментальная и прикладная химия" направленности (профилю) Органическая и биоорганическая химия ФГБОУ ВО «ЧелГУ»				стр. 10
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Ресурс
Л2.2	Котова Н. В., Журавлёва М. В., Сайфутдинов М. Н.	Прикладная нефтехимия : учебное пособие (https://e.lanbook.com/book/13317)	Казань : КНИТУ, 2011.	ЭБС
Л2.3	Сафонов, В. В.	Фотохимия полимеров и красителей : учебное пособие (https://e.lanbook.com/book/60505)	Санкт-Петербург: НОТ, 2014.	ЭБС
Л2.4	Суханов, А. Е.	Фармацевтическая химия. Физико-химические методы анализа лекарственных веществ и фармацевтического сырья: учебное пособие для вузов (https://e.lanbook.com/book/169450)	Санкт-Петербург: Лань, 2021.	ЭБС
7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"				
Э1	eLIBRARY.RU : научная электронная библиотека: сайт. – Москва, 2000 – . – URL: http://elibrary.ru . – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный. http://elibrary.ru			
Э2	Лань : электронно-библиотечная система (ЭБС) / издательство Лань. – Санкт- Петербург, 2011 – . – URL: http://e.lanbook.com/ .– режим доступа: Доступ к полным текстам с любого компьютера, после регистрации из сети ЧелГУ. – Текст : электронный. http://e.lanbook.com/			
Э3	Университетская библиотека ONLINE: электронно-библиотечная система (ЭБС) / ООО Директмедиа Паблишинг. – Москва, 2010 – . – URL: http://biblioclub.ru/). – Режим доступа : Доступ к полным текстам с любого компьютера, после регистрации из сети ЧелГУ. – Текст : электронный. http://biblioclub.ru/			
7.3 Перечень информационных технологий				
7.3.1 Программное обеспечение				
MS Office365				
Adobe Reader				
LMS Moodle				
7.3.2 Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы				
1. Электронный каталог научной библиотеки ЧелГУ [Электронный ресурс]: база данных / Челяб. гос. ун-т. - Челябинск, 1992 - .				
2. Национальная электронная библиотека (НЭБ) (https://rusneb.ru/) Национальная электронная библиотека (НЭБ) : объединенный электронный каталог фондов российских библиотек : сайт. – URL: http://нэб.рф . – Режим доступа: из читальных залов библиотеки ЧелГУ. – Текст : электронный.				
3. ChemNet : официальное электронное издание [химические наука и образование в России] // Моск. гос. ун-т; Хим. фак. – Москва, 2000 –. – URL : www.chem.msu.ru . – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный.				
4. Scopus (https://www.scopus.com) Scopus : реферативная база данных / Elsevier BV. – URL: http://www.scopus.com/ . – Яз. англ. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей ЧелГУ. – Текст : электронный.				
8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)				
Для реализации дисциплины используются учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы.				
Учебные аудитории укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения.				
1. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа:				
Основное оборудование:				
Количество посадочных мест – 50, учебная мебель, мультимедийный Проектор EPSONEB-X41, экран с электроприводом Lumen, активная акустическая система Microlabsolo-6с, ПК INTEL E 2140 ФОРМОЗА МОНИТОР TFT 17" Acer 1716 Fs(700;1.5ms, 1280x1024), компьютер для работ с деловыми и аналитическими программами Монитор TFT17"LGL1718S.				
Учебно-наглядные пособия:				
Мультимедийная презентация, таблица Менделеева.				
Программное обеспечение:				

Рабочая программа дисциплины "Прикладная органическая химия" по направлению подготовки (специальности) "Фундаментальная и прикладная химия" направленности (профилю) Органическая и биоорганическая химия ФГБОУ ВО «ЧелГУ»	стр. 11
MS Windows XP Professional SP2 для ВУЗов. Лицензии бессрочные. Гос. Контракт № 300 от 08.10.2008 г., MSOffice 2007. Лицензии бессрочные. Лицензия № 44664774 от 09.04.2008г., ПО «Антивирус Касперского» Лицензионный договор № 1013/К-2773 от 11.12.2017г.	
2. Учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа, для проведения групповых консультаций, индивидуальных консультаций, для текущего контроля и промежуточной аттестации	
Основное оборудование: учебная мебель, доска ученическая обычная, настенная, мультимедийное интерактивное оборудование: мультимедийный проектор, экран с электроприводом, акустическая система.	
3. Помещения для самостоятельной работы	
Читальный зал № 1 ауд. 205.	
Основное оборудование:	
Количество посадочных мест – 50, 5 персональных компьютеров с подключением в сеть «Интернет», неограниченный доступ к ЭБС и БД, учебная мебель, кондиционер.	
Программное обеспечение:	
Microsoft Windows 10 Pro. (Лицензии бессрочные. Договор № АЭ-223/28/18), Microsoft Office 2016 Pro (Лицензии бессрочные. Договор № АЭ-223/28/18), Консультант Плюс (Соглашение о сотрудничестве № 31 от 20.05.2003 с региональным информационным центром общероссийской сети распространения правовой информации), ПО «Антивирус Касперского» (Лицензионный договор № 1013/К-2773 от 11.12.2017 г.).	
Помещение для самостоятельной работы: Информационно-библиографический отдел.	
Основное оборудование:	
Количество посадочных мест – 24, учебная мебель, 7 персональных компьютеров с подключением в сеть «Интернет», неограниченный доступ к ЭБС и БД.	
Иные, удобные для обучающегося, помещения для самостоятельной работы с компьютерной техникой и с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно- образовательную среду университета.	

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Проверка качества усвоения знаний студентов по данной дисциплине включает в себя: текущий контроль и промежуточную аттестацию.

Текущий контроль включает в себя контрольную работу и домашнее задание. Промежуточная аттестация проводится в форме экзамена в конце семестра.

Для получения допуска к экзамену в течение семестра студент должен выполнить домашнее задание и написать три контрольные работы. На подготовку ответов на вопросы билета отводится не более 120 мин. В экзаменационном билете содержится два теоретических вопроса и одно практическое задание.

Основными видами самостоятельной работы являются: работа с бумажными источниками информации (конспектом, книгой, методическими указаниями), работа с источниками сети Интернет.

Изучать курс рекомендуется по темам в соответствии с программой (расположение материала в программе курса не всегда совпадает с расположением его в том или ином учебнике, но соответствует тематике лекционных занятий) постепенно, в течение семестра. Не следует переходить к изучению последующей темы, пока материал предыдущей темы не усвоен.

Изучать материал, относящийся к данной теме, следует по одному или нескольким из рекомендованных учебников. Для поиска необходимых сведений в учебнике можно использовать предметный указатель в конце книги.

При изучении материала по конспектам лекций следует обращать внимание на приводимые в лекциях ссылки сети Интернет. Студенту следует больше “экспериментировать” с ними, изучать справочную систему, различные возможности и сервисы соответствующих сайтов. Особое внимание необходимо уделять англоязычным ресурсам, поскольку подавляющее большинство научной информации публикуется на английском языке. При знакомстве с подобными ресурсами не следует “бояться” английского языка, при наличии затруднений желательно пользоваться онлайн переводчиками и/или словарями.

Перед осуществлением любого поиска информации следует тщательно продумывать стратегию: внимательно подходить к выбору ключевых слов, заранее продумывать их логические комбинации, знакомиться со справочной системой того или иного инструмента поиска и т.д. В процессе поиска необходимо обращать внимание на релевантность выдаваемых в процессе поиска документов. При поиске информации в реферативных базах данных желательно запоминать/записывать фамилии авторов работающих по интересующей студента тематике и осуществлять поиск других работ данных авторов. После каждого поиска необходимо детально фиксировать информацию о найденных документах (указывать, когда искали, где искали, какие ключевые слова использовали и т.д.).

В случае применения при изучении дисциплины электронного обучения, дистанционных образовательных технологий общение обучающихся и преподавателя осуществляется в режиме реального времени (онлайн-лекции (вебинары), чаты, видеоконференции и др.) или отложенного времени (система дистанционного обучения Moodle, MS Office365, форумы, электронная почта и др.).

Большую часть времени обучающиеся самостоятельно работают с учебно-методическими материалами. Студенты

имеют возможность консультироваться с преподавателем по всем вопросам, возникающим в ходе самостоятельной работы посредством электронной почты, социальных сетей и т.п.

Доступ обучающегося к учебным ресурсам в режиме отложенного времени, самостоятельной работы осуществляется через сеть Интернет в удобном для него месте, времени и темпе».

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья электронное обучение, дистанционные образовательные технологии предусматривают возможность приема-передачи информации в доступных для них формах.

Реализация дисциплины с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий (далее – ЭО, ДОТ) осуществляется на основании «Положения о реализации основных и дополнительных образовательных

10. СПЕЦИАЛЬНЫЕ УСЛОВИЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ОБУЧАЮЩИМИСЯ С ИНВАЛИДНОСТЬЮ И ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Освоение дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с использованием специальных технических средств и голо информационных технологий, предоставляемых Ресурсным учебно-методическим центром по обучению инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья ЧелГУ по запросу обучающегося.

1. Мобильные специальные технические средства для лиц с нарушениями зрения: портативный компьютер с вводом/выводом шрифтом Брайля с синтезатором речи «E1Braile-W14J G2»; ноутбуки с программной экранного доступа NVDA; электронные увеличители для удаленного просмотра; видеоувеличители портативные; тифлоплеер; цифровые диктофоны.

2. Мобильные специальные технические средства для лиц с нарушениями слуха: система свободного звукового поля со встроенной совместимостью с FM-устройствами; радиоклассы «Сонет-PCM» с передатчиком, заушным индуктором и индукционной петлей; система информационная для слабослышащих переносная «Исток» А2 со встроенным плеером – звуковым информатором; документ-камера; программируемые слуховые аппараты индивидуального пользования.

3. Ассистивные информационные технологии: программное обеспечение экранного доступа с синтезом речи NVDA; программы экранного увеличения; программы речевого синтеза для компьютеров и ноутбуков; программы речевого синтеза для мобильных устройств; экранная клавиатура; экранная лупа.

При необходимости для обучающихся с нарушениями зрения на рабочих местах для проведения практических или лабораторных занятий устанавливается специальное программное обеспечение (программа речевой навигации NVDA, речевые синтезаторы, экранные лупы).

В учебные аудитории обеспечивается беспрепятственный доступ для обучающихся инвалидов и обучающихся с ограниченными возможностями здоровья. В каждой аудитории, где обучаются инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, предусматривается соответствующее количество мест для обучающихся с учетом нарушений их здоровья.

Для освоения дисциплины инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется доступ к печатным источникам, имеющимся в научной библиотеке ЧелГУ, с помощью специальных технических средств; доступ к электронным источникам, представленным в форме электронного документа в фонде научной библиотеки ЧелГУ или электронно-библиотечных системах, с помощью специальных технических и программных средств (рабочее место для незрячего пользователя с программным обеспечением экранного доступа с синтезом речи NVDA, рабочее место с компьютерным роллером и клавиатурой CleVu с большими кнопками и с разделяющей клавиши накладкой).

Учебно-методические материалы для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла,
- в печатной форме шрифтом Брайля.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья освоение дисциплины может быть частично или полностью осуществлено с использованием дистанционных образовательных технологий (Moodle, Adobe Connect Pro и пр.).

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья используется индивидуальная работа. Под индивидуальной работой подразумевается две формы взаимодействия с преподавателем: индивидуальная учебная работа (консультации), т.е. дополнительное разъяснение учебного

материала и углубленное изучение материала с теми обучающимися, которые в этом заинтересованы, и индивидуальная воспитательная работа. Индивидуальные консультации направлены на индивидуализацию обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или обучающимся с ограниченными возможностями здоровья.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине обеспечивается выполнение следующих дополнительных требований в зависимости от индивидуальных особенностей, обучающихся:

- а) инструкция по порядку проведения процедуры оценивания предоставляется в доступной форме (устно, в письменной форме, в письменной форме шрифтом Брайля, устно с использованием услуг сурдопереводчика);
- б) доступная форма предоставления заданий оценочных средств (в печатной форме, в печатной форме увеличенным шрифтом, в печатной форме шрифтом Брайля, в форме электронного документа, задания зачитываются ассистентом, задания предоставляются с использованием сурдоперевода);
- в) доступная форма предоставления ответов на задания (письменно на бумаге, набор ответов на компьютере, письменно шрифтом Брайля, с использованием услуг ассистента, устно).

При проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями. Эти средства могут быть предоставлены ЧелГУ или могут использоваться собственные технические средства. При необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на задания, процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.

Проведение процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья допускается с использованием дистанционных образовательных технологий.