

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

**Федеральное государственное автономное образовательное
учреждение высшего образования "Пермский
государственный национальный исследовательский
университет"**

Кафедра органической химии

**Авторы-составители: Никифорова Елена Александровна
Мащенко Петр Сергеевич
Масливец Андрей Николаевич**

Рабочая программа дисциплины
АНАЛИЗ ОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ
Код УМК 28085

Утверждено
Протокол №8
от «25» июня 2021 г.

Пермь, 2021

1. Наименование дисциплины

Анализ органических соединений

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина входит в вариативную часть Блока « С.1 » образовательной программы по направлениям подготовки (специальностям):

Специальность: **33.05.01** Фармация

направленность Программа широкого профиля

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

В результате освоения дисциплины **Анализ органических соединений** у обучающегося должны быть сформированы следующие компетенции:

33.05.01 Фармация (направленность : Программа широкого профиля)

ПК.1 Способен к обеспечению и проведению контроля качества лекарственных средств в условиях фармацевтических организаций

Индикаторы

ПК.1.2 Проводит анализ фармацевтических субстанций и лекарственных препаратов в соответствии с установленными требованиями, проводит оценку лекарственных средств по внешнему виду, упаковке, маркировке, выявляет фальсифицированные и контрафактные лекарственные средства

4. Объем и содержание дисциплины

Направления подготовки	33.05.01 Фармация (направленность: Программа широкого профиля)
форма обучения	очная
№№ триместров, выделенных для изучения дисциплины	13
Объем дисциплины (з.е.)	3
Объем дисциплины (ак.час.)	108
Контактная работа с преподавателем (ак.час.), в том числе:	42
Проведение лекционных занятий	28
Проведение практических занятий, семинаров	14
Самостоятельная работа (ак.час.)	66
Формы текущего контроля	Защищаемое контрольное мероприятие (1) Итоговое контрольное мероприятие (1) Письменное контрольное мероприятие (2)
Формы промежуточной аттестации	Зачет (13 триместр)

5. Аннотированное описание содержания разделов и тем дисциплины

Анализ органических соединений. Первый семестр

Знакомство с методами качественного и количественного анализа органических соединений, а также представителей различных классов органических соединений - углеводородов, галогенопроизводных, спиртов, карбонильных соединений, карбоновых кислот, аминов и аминокислот.

Раздел 1. Качественный и количественный элементный анализ

В разделе 1 рассматриваются основные методы качественного и количественного (методы Дюма, Кьелдаля) анализа

Тема 1. Разделение смесей органических веществ

Рассматриваются основные методы разделения смесей органических веществ (отмывка растворителем, дробная кристаллизация, колоночная хроматография)

Тема 2. Качественный элементный анализ

Рассматривается качественный элементный анализ (определение углерода, водорода, азота - проба Лоссеня)

Тема 3. Количественный элементный анализ

Рассматриваются классические методы количественного элементного анализа (Дюма, Либиха, Кьелдаля), а также современные методы (СНН- и СННС-анализаторы)

Раздел 2. Химические методы исследования органических соединений

В разделе 2 рассматриваются химические методы установления наличия в объектах исследования важнейших функциональных групп (гидроксильной, карбоксильной, карбонильной, амина и нитро)

Тема 4. Определение углеводородов и их галогензамещенных

Рассматриваются методы анализа углеводородов (газо-жидкостная хроматография) и галогенопроизводных (газо-жидкостная хроматография и обзавование солей алкилтиурония)

Тема 5. Определение гидроксилсодержащих соединений

Рассматривается анализ спиртов (пробы Лукаса) и фенолов

Тема 6. Определение карбонильных соединений

Рассматриваются методы анализа карбонильных соединений (газо-жидкостная хроматография и тонколойная хроматография 2.4-динитрофенилгидразонов)

Тема 7. Определение карбоновых кислот и их производных

Рассматриваются методы анализа карбоновых кислот (газо-жидкостная хроматография) и посредством образования производных с п-броифенацилбромидом.

Тема 8. Определение аминов и аминокислот

Рассматривается анализ аминов и аминокислот методом бумажной хроматографии

6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Освоение дисциплины требует систематического изучения всех тем в той последовательности, в какой они указаны в рабочей программе.

Основными видами учебной работы являются аудиторские занятия. Их цель - расширить базовые знания обучающихся по осваиваемой дисциплине и систему теоретических ориентиров для последующего более глубокого освоения программного материала в ходе самостоятельной работы. Обучающемуся важно помнить, что контактная работа с преподавателем эффективно помогает ему овладеть программным материалом благодаря расстановке необходимых акцентов и удержанию внимания интонационными модуляциями голоса, а также подключением аудио-визуального механизма восприятия информации.

Самостоятельная работа преследует следующие цели:

- закрепление и совершенствование теоретических знаний, полученных на лекционных занятиях;
- формирование навыков подготовки текстовой составляющей информации учебного и научного назначения для размещения в различных информационных системах;
- совершенствование навыков поиска научных публикаций и образовательных ресурсов, размещенных в сети Интернет;
- самоконтроль освоения программного материала.

Обучающемуся необходимо помнить, что результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем во время проведения мероприятий текущего контроля и учитываются при промежуточной аттестации.

Обучающимся с ОВЗ и инвалидов предоставляется возможность выбора форм проведения мероприятий текущего контроля, альтернативных формам, предусмотренным рабочей программой дисциплины. Предусматривается возможность увеличения в пределах 1 академического часа времени, отводимого на выполнение контрольных мероприятий.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

При проведении текущего контроля применяются оценочные средства, обеспечивающие передачу информации, от обучающегося к преподавателю, с учетом психофизиологических особенностей здоровья обучающихся.

7. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

При самостоятельной работе обучающимся следует использовать:

- конспекты лекций;
- литературу из перечня основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля);
- текст лекций на электронных носителях;
- ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимые для освоения дисциплины;
- лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение из перечня информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине;
- методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная:

1. Гришаева, О. В. Основы строения органических соединений : методические рекомендации для студентов 2-го курса фармацевтического факультета / О. В. Гришаева. — Кемерово : Кемеровская государственная медицинская академия, 2008. — 72 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. <http://www.iprbookshop.ru/6182>
2. Анализ органических лекарственных средств по функциональным группам : учебное пособие / составители З. Е. Машенко, Р. В. Шафигулин. — Самара : РЕАВИЗ, 2009. — 61 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. <http://www.iprbookshop.ru/10129>
3. Кириллов Н. Ф., Никифорова Е. А. Анализ органических соединений. Практикум: учебное пособие для студентов, обучающихся по направлению подготовки бакалавров "Химия"/Н. Ф. Кириллов, Е. А. Никифорова. -Пермь:ПГНИУ,2018, ISBN 978-5-7944-3238-1.-96.-Библиогр.: с. 93 <https://elis.psu.ru/node/558097>

Дополнительная:

1. Журавская, О. А. Основы биоорганической химии : учебное пособие / О. А. Журавская. — Самара : РЕАВИЗ, 2010. — 52 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. <http://www.iprbookshop.ru/10151>
2. Гришаева, О. В. Тестовые задания для итогового контроля по органической химии для студентов 2-го курса очной и заочной форм обучения по специальности "Фармация" / О. В. Гришаева. — Кемерово : Кемеровская государственная медицинская академия, 2008. — 44 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. <http://www.iprbookshop.ru/6230>

9. Перечень ресурсов сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины

При освоении дисциплины использование ресурсов сети Интернет не предусмотрено.

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Образовательный процесс по дисциплине **Анализ органических соединений** предполагает использование следующего программного обеспечения и информационных справочных систем:

- презентационные материалы (слайды по темам лекционных и практических занятий);
- доступ в режиме on-line в Электронную библиотечную систему (ЭБС)
- доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

Основное программное обеспечение, необходимое для поиска информации и подготовки презентаций и зачетных работ - ОС Windows, Google Chrome, Internet Explorer, Windows, Microsoft Office, пакет антивирусных программ, редакторы структурных формул (ISIS Draw, ChemOffice), Acrobat Reader, Mercury.

При освоении материала и выполнения заданий по дисциплине рекомендуется использование материалов, размещенных в Личных кабинетах обучающихся ЕТИС ПГНИУ (**student.psu.ru**).

При организации дистанционной работы и проведении занятий в режиме онлайн могут использоваться:

- система видеоконференцсвязи на основе платформы BigBlueButton (<https://bigbluebutton.org/>).
- система LMS Moodle (<http://e-learn.psu.ru/>), которая поддерживает возможность использования текстовых материалов и презентаций, аудио- и видеоконтент, а так же тесты, проверяемые задания, задания для совместной работы.
- система тестирования Indigo (<https://indigotech.ru/>).

11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

1. Лекционные занятия

Аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) с соответствующим программным обеспечением, меловой (и) или маркерной доской.

2. Занятий семинарского типа (семинары, практические занятия)

Аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) с соответствующим программным обеспечением, меловой (и) или маркерной доской..

3. Самостоятельная работа

Аудитория для самостоятельной работы, оснащенный компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет», обеспеченный доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.

Помещения Научной библиотеки ПГНИУ

4. Групповые (индивидуальные) консультации и текущий контроль

Аудитория, оснащенная меловой (и) или маркерной доской.

Помещения научной библиотеки ПГНИУ для обеспечения самостоятельной работы обучающихся:

1. Научно-библиографический отдел, корп.1, ауд. 142. Оборудован 3 персональными компьютера с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

2. Читальный зал гуманитарной литературы, корп. 2, ауд. 418. Оборудован 7 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

3. Читальный зал естественной литературы, корп.6, ауд. 107а. Оборудован 5 персональными

компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

4. Отдел иностранной литературы, корп.2 ауд. 207. Оборудован 1 персональным компьютером с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

5. Библиотека юридического факультета, корп.9, ауд. 4. Оборудована 11 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

6. Читальный зал географического факультета, корп.8, ауд. 419. Оборудован 6 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

Все компьютеры, установленные в помещениях научной библиотеки, оснащены следующим программным обеспечением:

Операционная система ALT Linux;

Офисный пакет Libreoffice.

Справочно-правовая система «КонсультантПлюс»

**Фонды оценочных средств для аттестации по дисциплине
Анализ органических соединений**

**Планируемые результаты обучения по дисциплине для формирования компетенции.
Индикаторы и критерии их оценивания**

ПК.1

Способен к обеспечению и проведению контроля качества лекарственных средств в условиях фармацевтических организаций

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
<p>ПК.1.2 Проводит анализ фармацевтических субстанций и лекарственных препаратов в соответствии с установленными требованиями, проводит оценку лекарственных средств по внешнему виду, упаковке, маркировке, выявляет фальсифицированные и контрафактные лекарственные средства</p>	<p>Знает принципы осуществления контроля качества фармацевтических субстанций и лекарственных препаратов органической природы согласно нормативной документации; умеет проводить контроль качества лекарственных средств в соответствии с нормативными требованиями, приказами и инструкциями; владеет методами анализа, используемыми для контроля качества лекарственных средств органической природы.</p>	<p align="center">Неудовлетворител</p> <p>Имеет смутное представление об основных методах работы при анализе лекарственных препаратов органической природы. Не умеет работать с необходимыми методиками и стандартами, вести лабораторный журнал. Не умеет проводить анализ препарата по стандартной методике, допускает существенные ошибки, не позволяющие в большинстве случаев получить достоверный результат. Не владеет навыком поиска необходимых стандартов и методик для проведения контроля качества.</p> <p align="center">Удовлетворительн</p> <p>Имеет представление об основных методах работы при анализе лекарственных препаратов органической природы. В основном умеет работать с необходимыми методиками и стандартами, вести лабораторный журнал, но может допускать ошибки. Умеет проводить анализ препарата по стандартной методике, но допускает ошибки, в некоторых случаях влияющие на достоверность результатов. Практически не владеет навыком поиска необходимых стандартов и методик для проведения контроля качества.</p> <p align="center">Хорошо</p> <p>Знает основные методы работы при анализе лекарственных препаратов органической природы. Умеет работать с необходимыми методиками и стандартами, вести лабораторный журнал, но может допускать незначительные ошибки. Умеет проводить анализ препарата по стандартной методике, но может допускать незначительные ошибки</p>

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
		<p style="text-align: center;">Хорошо</p> <p>не влияющие на достоверность результатов. В неполном объеме владеет навыком поиска необходимых стандартов и методик для проведения контроля качества.</p> <p style="text-align: center;">Отлично</p> <p>Знает основные методы работы при анализе лекарственных препаратов органической природы. Умеет работать с необходимыми методиками и стандартами, вести лабораторный журнал. Умеет проводить анализ препарата по стандартной методике, получая воспроизводимые и достоверные результаты. Владеет навыком поиска необходимых стандартов и методик для проведения контроля качества.</p>

Оценочные средства текущего контроля и промежуточной аттестации

Схема доставки : ПК-электив

Вид мероприятия промежуточной аттестации : Зачет

Способ проведения мероприятия промежуточной аттестации : Оценка по дисциплине в рамках промежуточной аттестации определяется на основе баллов, набранных обучающимся на контрольных мероприятиях, проводимых в течение учебного периода.

Максимальное количество баллов : 100

Конвертация баллов в отметки

«отлично» - от 81 до 100

«хорошо» - от 61 до 80

«удовлетворительно» - от 46 до 60

«неудовлетворительно» / «незачтено» менее 46 балла

Компетенция (индикатор)	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
ПК.1.2 Проводит анализ фармацевтических субстанций и лекарственных препаратов в соответствии с установленными требованиями, проводит оценку лекарственных средств по внешнему виду, упаковке, маркировке, выявляет фальсифицированные и контрафактные лекарственные средства	Тема 3. Количественный элементный анализ Письменное контрольное мероприятие	Разделение смесей органических соединений.
ПК.1.2 Проводит анализ фармацевтических субстанций и лекарственных препаратов в соответствии с установленными требованиями, проводит оценку лекарственных средств по внешнему виду, упаковке, маркировке, выявляет фальсифицированные и контрафактные лекарственные средства	Тема 4. Определение углеводов и их галогензамещенных Защищаемое контрольное мероприятие	Различение органических соединений различных классов по характерным реакциям.

Компетенция (индикатор)	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
ПК.1.2 Проводит анализ фармацевтических субстанций и лекарственных препаратов в соответствии с установленными требованиями, проводит оценку лекарственных средств по внешнему виду, упаковке, маркировке, выявляет фальсифицированные и контрафактные лекарственные средства	Тема 6. Определение карбонильных соединений Письменное контрольное мероприятие	Умение установить структуру неизвестного органического вещества по данным элементного анализа и качественным реакциям. Установление структуры неизвестного соединения и продуктов его химических превращений с помощью результатов химических и физических проб.
ПК.1.2 Проводит анализ фармацевтических субстанций и лекарственных препаратов в соответствии с установленными требованиями, проводит оценку лекарственных средств по внешнему виду, упаковке, маркировке, выявляет фальсифицированные и контрафактные лекарственные средства	Тема 8. Определение аминов и аминокислот Итоговое контрольное мероприятие	Знание методов очистки, элементного и функционального анализа органических соединений и умение применять свои знания для решения задач на определение структуры соединения. Умение планировать действия при проведении анализа органического вещества и выбирать методы установления структуры жидких и твердых органических соединений, проводить критический анализ результатов элементного и функционального анализа органического вещества, его спектральных характеристик и планировать дальнейшие действия по установлению его структуры.

Спецификация мероприятий текущего контроля

Тема 3. Количественный элементный анализ

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **1 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **10**

Проходной балл: **4.5**

Показатели оценивания	Баллы
Решение задания 3: описание метода разделения приведенной смеси 5 органических соединений различных классов с указанием уравнений реакций получения производных, физических методов разделения и уравнений реакций превращения производных в исходные соединения.	4.5
Решение задания 2: описание метода разделения приведенной смеси 3	3

кислородсодержащих соединений с указанием уравнений реакций получения производных, физических методов разделения и уравнений реакций превращения производных в исходные соединения.	
Решение задания 1: описание метода разделения приведенной смеси 3 углеводов с указанием уравнений реакций получения производных, физических методов разделения и уравнений реакций превращения производных в исходные соединения.	2.5

Тема 4. Определение углеводов и их галогензамещенных

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **1 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **20**

Проходной балл: **9**

Показатели оценивания	Баллы
Решение задания 5: различение с помощью качественных реакций 5 соединений различных классов, запись уравнений всех необходимых реакций для однозначного различения соединений с указанием наблюдаемого результата.	5
Решение задания 4: различение с помощью качественных реакций 6 соединений различных классов, запись уравнений всех необходимых реакций для однозначного различения соединений с указанием наблюдаемого результата.	5
Решение задания 1: различение с помощью качественных реакций 4 галогенпроизводных, запись уравнений всех необходимых реакций для однозначного различения соединений с указанием наблюдаемого результата.	4
Решение задания 2: различение с помощью качественных реакций 4 кислородсодержащих соединений, запись уравнений всех необходимых реакций для однозначного различения соединений с указанием наблюдаемого результата.	3
Решение задания 3: различение с помощью качественных реакций 3 азотсодержащих соединений, запись уравнений всех необходимых реакций для однозначного различения соединений с указанием наблюдаемого результата.	3

Тема 6. Определение карбонильных соединений

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **1 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **30**

Проходной балл: **14**

Показатели оценивания	Баллы
Решение задания 5: установление и доказательство структуры вещества, написание уравнений реакций, расчет молекулярной формулы.	12
Решение задания 3: установление и доказательство структуры вещества, написание уравнений реакций.	5
Решение задания 4: установление и доказательство структуры вещества, написание уравнений реакций.	5
Решение задания 2: установление и доказательство структуры вещества, написание уравнений реакций.	4

Решение задания 1: установление и доказательство структуры вещества, написание уравнений реакций.	4
---	---

Тема 8. Определение аминов и аминокислот

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **1 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **40**

Проходной балл: **18**

Показатели оценивания	Баллы
Решение задачи № 4 в билете: установление и доказательство структуры вещества, написание уравнений реакций, расчет молекулярной формулы.	12
Ответ на вопрос № 2 в билете по функциональному анализу органических соединений, применение методов функционального анализа в планировании хода анализа образца органического соединения для решения поставленной задачи по установлению структуры данного соединения.	10
Ответ на вопрос №1 в билете по элементному анализу, способам очистки органических соединений, применение этих методов в планировании хода анализа образца органического соединения для решения поставленной задачи по установлению структуры данного соединения.	10
Решение задачи № 3 в билете: различение с помощью качественных реакций 6 соединений различных классов, запись уравнений всех необходимых реакций для однозначного различения соединений с указанием наблюдаемого результата.	8