

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования "Пермский
государственный национальный исследовательский
университет"

Кафедра органической химии

Авторы-составители: **Мокрушин Иван Геннадьевич**

Рабочая программа дисциплины
ORGANIC CHEMISTRY
Код УМК 93051

Утверждено
Протокол №2
от «31» августа 2020 г.

Пермь, 2020

1. Наименование дисциплины

Organic Chemistry

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

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

Специальность: **33.05.01** Фармация

направленность Программа широкого профиля (для иностранных граждан)

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

В результате освоения дисциплины **Organic Chemistry** у обучающегося должны быть сформированы следующие компетенции:

33.05.01 Фармация (направленность : Программа широкого профиля (для иностранных граждан))

ОК.14 иметь представление о системном подходе в естественных науках, демонстрировать системное понимание профессиональной области

ОПК.1 знать основные теории, учения и концепции в профессиональной области

ОПК.7 владеть нормами техники безопасности и умением реализовать их в лабораторных и технологических условиях

4. Объем и содержание дисциплины

Направления подготовки	33.05.01 Фармация (направленность: Программа широкого профиля (для иностранных граждан))
форма обучения	очная
№№ триместров, выделенных для изучения дисциплины	5,6
Объем дисциплины (з.е.)	12
Объем дисциплины (ак.час.)	432
Контактная работа с преподавателем (ак.час.), в том числе:	168
Проведение лекционных занятий	56
Проведение практических занятий, семинаров	28
Проведение лабораторных работ, занятий по иностранному языку	84
Самостоятельная работа (ак.час.)	264
Формы текущего контроля	Защищаемое контрольное мероприятие (6) Итоговое контрольное мероприятие (2)
Формы промежуточной аттестации	Экзамен (5 триместр) Экзамен (6 триместр)

5. Аннотированное описание содержания разделов и тем дисциплины

Organic chemistry. First semestr

The course in organic chemistry considers the theoretical foundations of the discipline: the structure of the carbon atom and the nature of chemical bonds in molecules of organic compounds, as well as the electronic effects of atoms and atomic groups.

1. Introduction. Historical overview

historical review

2. Electronic structure of the carbon atom. Atomic orbitals hybridization.

The modern ideas about the electronic structure of the carbon atom and other organogen atoms are considered. Hybridization of atomic orbitals is discussed.

3. The nature of chemical bonds in molecules of organic compounds. Mutual influence of atoms in molecules. Inductive effect and resonance effect

The nature of chemical bonds in molecules of organic compounds is considered from the modern point of view. The mutual influence of atoms in molecules of organic compounds is discussed.

4. Hydrocarbons. Alkanes, alkenes, alkadienes, alkynes, cycloalkanes, arenes

This section discusses methods for producing hydrocarbons of various classes, their structure and chemical properties.

5. Halogenated hydrocarbons

The section discusses methods for producing halogen derivatives of alkanes (reactions of radical substitution of hydrogen in alkanes, reactions of electrophilic addition to alkenes), arenes (direct halogenation) and their chemical properties

6. Alcohols, phenols, ethers

The section discusses oxygen-containing compounds (alcohols, phenols, ethers). methods for their preparation and chemical properties

Final control

Final control on the semester

Organic chemistry. Second semestr

This section of the course discusses the methods of preparation, the structure and properties of aldehydes and ketones. carboxylic acids and their derivatives, carbohydrates, nitro and amino compounds, compounds of the heterocyclic series.

7. Carbonyl compounds. Aldehydes and ketones

The section discusses methods for producing aldehydes and ketones (oxidation of alcohols, hydration of alkynes, acylation), properties due to the presence of a carbonyl group and a hydrocarbon radical.

8. Carboxylic acids and their derivatives

The section discusses methods for producing halogen-, hydroxy- and oxocarboxylic acids, the effect of a substituent on the hydrocarbon radical on acidity, chemical properties due to the presence of a capoxil and a substituent on the hydrocarbon radical.

9. Halogen, hydroxy, oxocarboxylic acids

The section discusses methods for producing halogen-, hydroxy- and oxocarboxylic acids, the effect of a substituent on the hydrocarbon radical on acidity, chemical properties due to the presence of a capoxil and a substituent on the hydrocarbon radical.

10. Carbohydrates

The section discusses the classification of carbohydrates. The structure of monosaccharides is discussed, ideas about enantiomers, anomers and epimers are introduced, the chemical properties of monosaccharides are considered. With examples of mannose, galactose and sucrose, the properties of disaccharides are considered.

11. Nitrogen-containing organic compounds. Nitro compounds. Amines

The section discusses how to obtain nitro compounds and amines. Their basicity and its relationship with the nature of the hydrocarbon radical, chemical properties are discussed.

12. Heterocycles

The section gives general ideas about heterocyclic compounds, their nomenclature and structure. Methods for the preparation and properties of furans, pyrroles, thiophenes, indoles, pyridine, quinoline, isoquinoline pyrazole and imidazole are considered.

Final control

Final control of the knowledge

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. Hrvoy Vančik Basic Organic Chemistry for the Life Sciences. Springer International Publishing Switzerland, 2014. Online ISBN 978-3-319-07605-8. Текст: электронный//
<https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-319-07605-8#toc> <https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-319-07605-8>

Дополнительная:

1. Loudon G. M. Organic chemistry/G. M. Loudon.-Reading:Addison-Wesley,1984, ISBN 0-201-14438-7.-1451.

2. Timberlake, K. General, Organic, and Biological Chemistry. Structures of life/Timberlake, K..-San Francisco [etc.]:Pearson,2003, ISBN 0-8053-8914-8.-851.

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 **Organic Chemistry** предполагает использование следующего программного обеспечения и информационных справочных систем:
Educational and scientific literature on the course, access to online databases and knowledge bases, electronic libraries.
Video recordings related to the course program, computer demonstrations, technical capabilities for viewing and listening to them.
Free access to the Internet, availability of general-purpose computer programs, as well as special chemical programs - ACD, ChemOffice. Operating systems: Windows family (not below Windows XP) or Linux.

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

For lectures, a lecture room with a multimedia projector.

For practical classes, an classroom of 30 seats with a board is needed

For laboratory studies, a room in which there are laboratory tables with summed up with electricity, water and sewage, fume hoods, chemical glassware and chemical reagents

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
Organic Chemistry**

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

Компетенция	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
<p>ОПК.1 знать основные теории, учения и концепции в профессиональной области</p>	<p>To know the basics of the structure of molecules of organic compounds, be able to explain the structure of molecules of hydrocarbons, has ideas about the mutual influence of atoms in a molecule.</p>	<p align="center">Неудовлетворител The student has no idea about the structure of atoms and molecules of organic compounds cannot explain their behavior and reactivity</p> <p align="center">Удовлетворительн The student has an idea of the structure of atoms and molecules of organic compounds but cannot explain their behavior and reactivity</p> <p align="center">Хорошо The student has an idea of the structure of atoms and molecules of organic compounds and can explain their behavior and reactivity</p> <p align="center">Отлично The student knows the structure of atoms and molecules connections, knows how to apply knowledge on practice to make a conclusions</p>
<p>ОПК.7 владеть нормами техники безопасности и умением реализовать их в лабораторных и технологических условиях</p>	<p>Know the safety rules when working in a chemical laboratory, be able to plan and implement a chemical experiment that meets safety requirements, to master the optimal methods of safe work in a chemical laboratory</p>	<p align="center">Неудовлетворител Student doesn't know the safety rules when working in a chemical laboratory</p> <p align="center">Удовлетворительн Student knows the safety rules when working in a chemical laboratory and able to plan a chemical experiment that meets safety requirements with the help of tutor</p> <p align="center">Хорошо Student know the safety rules when working in a chemical laboratory, be able to plan and implement a chemical experiment that meets safety requirements independently</p> <p align="center">Отлично Student can master the optimal methods of safe work in a chemical laboratory independently</p>
<p>ОК.14 иметь представление о системном подходе в естественных науках,</p>	<p>Know the laws of compliance of the physical properties of molecules of organic compounds and their chemical behavior, be</p>	<p align="center">Неудовлетворител Student don't know the base of systematic approach to research work.</p> <p align="center">Удовлетворительн Student knows the laws of compliance of the</p>

Компетенция	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
демонстрировать системное понимание профессиональной области	able to predict changes in the physicochemical properties of organic compounds depending on their structure, be proficient in describing the chemical properties of organic molecules	<p style="text-align: center;">Удовлетворительн</p> <p>physical properties of molecules of organic compounds and their chemical behavior, but not able to predict changes itself and work individually.</p> <p style="text-align: center;">Хорошо</p> <p>Student shows the systematic approach to research work and knows the laws of organic chemistry, can provide chemical experiments.</p> <p style="text-align: center;">Отлично</p> <p>Student shows the systematic approach to research work and knows the laws of organic chemistry to work individually, can explain physicochemical properties of organic compounds depending on their structure.</p>

Оценочные средства текущего контроля и промежуточной аттестации

Схема доставки : Базовая

Вид мероприятия промежуточной аттестации : Экзамен

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 50 до 60

«неудовлетворительно» / «незачтено» менее 50 балла

Компетенция	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
ОПК.1 знать основные теории, учения и концепции в профессиональной области	4. Hydrocarbons. Alkanes, alkenes, alkadienes, alkynes, cycloalkanes, arenes Защищаемое контрольное мероприятие	Nomenclature of Hydrocarbons, methods for their preparation and chemical properties, reaction mechanisms
ОПК.1 знать основные теории, учения и концепции в профессиональной области	5. Halogenated hydrocarbons Защищаемое контрольное мероприятие	Nomenclature of halo hydrocarbons, methods for their preparation and chemical properties, reaction mechanisms
ОПК.1 знать основные теории, учения и концепции в профессиональной области ОК.14 иметь представление о системном подходе в естественных науках, демонстрировать системное понимание профессиональной области	6. Alcohols, phenols, ethers Защищаемое контрольное мероприятие	Nomenclature of oxygen-containing compounds, methods for their preparation and chemical properties, reaction mechanisms

Компетенция	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
<p>ОПК.1 знать основные теории, учения и концепции в профессиональной области</p> <p>ОПК.7 владеть нормами техники безопасности и умением реализовать их в лабораторных и технологических условиях</p> <p>ОК.14 иметь представление о системном подходе в естественных науках, демонстрировать системное понимание профессиональной области</p>	<p>Final control</p> <p>Итоговое контрольное мероприятие</p>	<p>Answers to questions about tickets. Hydrocarbons, halogen derivatives, alcohols, phenols, nomenclature, production, properties.</p>

Спецификация мероприятий текущего контроля

4. Hydrocarbons. Alkanes, alkenes, alkadienes, alkynes, cycloalkanes, arenes

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **5 часа**

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

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

Проходной балл: **10**

Показатели оценивания	Баллы
Chemical properties of hydrocarbons, reaction mechanisms	7
Methods for producing hydrocarbons	5
Hydrocarbon Nomenclature	4
Determining the structure of hydrocarbons based on their chemical properties	4

5. Halogenated hydrocarbons

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **5 часа**

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

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

Проходной балл: **10**

Показатели оценивания	Баллы
Chemical properties of halogen derivatives, reaction mechanisms	8
Methods for producing halogenated hydrocarbons	4
Detecting and determination of halohydrocarbons by means of IR, NMR analysis	2
Determination of the structure of a halogen-derived hydrocarbon by its properties	2
Physical properties of halohydrocarbons	2

Nomenclature of halogenated hydrocarbons	2
--	---

6. Alcohols, phenols, ethers

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **5 часа**

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

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

Проходной балл: **10**

Показатели оценивания	Баллы
Methods for producing alcohols and phenols	6
Chemical properties of alcohols and phenols	6
Nomenclature of alcohols and phenols	4
Establishment of the structure of alcohols and phenols, according to their chemical properties	4

Final control

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **2 часа**

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

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

Проходной балл: **20**

Показатели оценивания	Баллы
Answer Q1. General properties of organic compounds	15
Answer Q2. Typical reactions and properties of organic compounds	10
Solve problem	10
Additional questions on reactivity	5

Вид мероприятия промежуточной аттестации : Экзамен

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 50 до 60

«неудовлетворительно» / «незачтено» менее 50 балла

Компетенция	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
-------------	-------------------------------	--

Компетенция	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
<p>ОПК.1 знать основные теории, учения и концепции в профессиональной области</p> <p>ОПК.7 владеть нормами техники безопасности и умением реализовать их в лабораторных и технологических условиях</p> <p>ОК.14 иметь представление о системном подходе в естественных науках, демонстрировать системное понимание профессиональной области</p>	<p>7. Carbonyl compounds. Aldehydes and ketones</p> <p>Защищаемое контрольное мероприятие</p>	<p>Nomenclature of aldehydes and ketones, methods for their preparation and chemical properties, reaction mechanisms</p>
<p>ОПК.1 знать основные теории, учения и концепции в профессиональной области</p> <p>ОПК.7 владеть нормами техники безопасности и умением реализовать их в лабораторных и технологических условиях</p> <p>ОК.14 иметь представление о системном подходе в естественных науках, демонстрировать системное понимание профессиональной области</p>	<p>9. Halogen, hydroxy, oxocarboxylic acids</p> <p>Защищаемое контрольное мероприятие</p>	<p>Nomenclature of carboxylic, hydroxy-, halo-, oxocarboxylic acids, methods for their preparation and chemical properties, reaction mechanisms</p>

Компетенция	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
<p>ОПК.1 знать основные теории, учения и концепции в профессиональной области</p> <p>ОПК.7 владеть нормами техники безопасности и умением реализовать их в лабораторных и технологических условиях</p> <p>ОК.14 иметь представление о системном подходе в естественных науках, демонстрировать системное понимание профессиональной области</p>	<p>12. Heterocycles</p> <p>Защищаемое контрольное мероприятие</p>	<p>Nomenclature of nitrogen-containing and heterocyclic compounds, methods for their preparation and chemical properties, reaction mechanisms</p>
<p>ОПК.1 знать основные теории, учения и концепции в профессиональной области</p> <p>ОПК.7 владеть нормами техники безопасности и умением реализовать их в лабораторных и технологических условиях</p> <p>ОК.14 иметь представление о системном подходе в естественных науках, демонстрировать системное понимание профессиональной области</p>	<p>Final control</p> <p>Итоговое контрольное мероприятие</p>	<p>Answers to questions about tickets. Aldehydes, ketones, carboxylic acids and their derivatives, amines, carbohydrates, nitro compounds, heterocycles, nomenclature, preparation, properties.</p>

Спецификация мероприятий текущего контроля

7. Carbonyl compounds. Aldehydes and ketones

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

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

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

Проходной балл: **10**

Показатели оценивания	Баллы
Methods for producing aldehydes and ketones	6
Chemical properties of aldehydes and ketones	6

Nomenclature of aldehydes and ketones	4
Establishing the structure of aldehydes and ketones by their chemical properties	4

9. Halogen, hydroxy, oxocarboxylic acids

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

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

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

Проходной балл: **10**

Показатели оценивания	Баллы
Methods for producing carboxylic, hydroxy-, halogeno-, oxocarboxylic acids	6
Chemical properties of carboxylic, hydroxy-, halogeno-, oxocarboxylic acids	6
Nomenclature of carboxylic, hydroxy, halogeno, oxocarboxylic acids	4
Determination of the structure of carboxylic, hydroxy-, halogeno-, oxocarboxylic acids by their chemical properties	4

12. Heterocycles

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

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

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

Проходной балл: **10**

Показатели оценивания	Баллы
Methods for producing nitrogen-containing and heterocyclic compounds	6
Chemical properties of nitrogen-containing and heterocyclic compounds	6
Nomenclature of nitrogen-containing and heterocyclic compounds	4
Establishment of the structure of nitrogen-containing and heterocyclic compounds according to their chemical properties	4

Final control

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **2 часа**

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

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

Проходной балл: **20**

Показатели оценивания	Баллы
Answer Q1. General properties of organic compounds	15
Answer Q2. Typical chemical reactions of properties of organic compounds.	10
Solve problem	10
Additional questions on reactivity	5