

**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 96313

Утверждено  
Протокол №1  
от «29» мая 2020 г.

Пермь, 2020

## **1. Наименование дисциплины**

Organic Chemistry

## **2. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина входит в обязательную часть Блока « 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))

**ОПК.1** Владеет базовыми знаниями о современной научной картине мира на основе положений, законов и методов математических и естественных наук

#### **Индикаторы**

**ОПК.1.1** Имеет представление о научной картине мира на основе положений, законов и закономерностей естественных наук

#### 4. Объем и содержание дисциплины

<b>Направления подготовки</b>	33.05.01 Фармация (направленность: Программа широкого профиля (для иностранных граждан))
<b>форма обучения</b>	очная
<b>№№ триместров, выделенных для изучения дисциплины</b>	4,5,6
<b>Объем дисциплины (з.е.)</b>	16
<b>Объем дисциплины (ак.час.)</b>	576
<b>Контактная работа с преподавателем (ак.час.), в том числе:</b>	224
<b>Проведение лекционных занятий</b>	70
<b>Проведение практических занятий, семинаров</b>	56
<b>Проведение лабораторных работ, занятий по иностранному языку</b>	98
<b>Самостоятельная работа (ак.час.)</b>	352
<b>Формы текущего контроля</b>	Защищаемое контрольное мероприятие (13) Итоговое контрольное мероприятие (3) Письменное контрольное мероприятие (2)
<b>Формы промежуточной аттестации</b>	Экзамен (4 триместр) Экзамен (5 триместр) Экзамен (6 триместр)

## 5. Аннотированное описание содержания разделов и тем дисциплины

### Organic chemistry. First semestr

#### 1. Introduction. Historical overview

The history of the emergence and the reasons for the separation into an independent science. Organic chemistry among other sciences. Modern sources of organic raw materials. The main provisions of the theory of chemical structure.

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

Lewis electronic formulas and types of bonds in organic compounds. Quantum-chemical concepts. A qualitative picture of the description of the chemical bond in the framework of the model of hybrid atomic orbitals. The concept of a structural formula. Isomerism and its varieties. Carbocations, carbanions, free radicals, carbenes. Types of reactions in organic chemistry.

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

Molecular orbital method, bonding and antibonding MO, sigma and pi bonds. Electron density on an atom. The idea of the shift of electron density in organic compounds and methods of its image. Polarity, chemical bond polarizability, donor-acceptor bonds. Inductive effect. Mesomerism and limiting structures. Mesomeric effect.

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

Homological series of methane. Isomerism. Nomenclature. Physical properties of alkanes. Natural sources of alkanes.

Methods for the synthesis of alkanes - hydrogenation of alkenes; reduction of haloalkanes, alcohols, carbonyl compounds and carboxylic acid salts; Würz synthesis and methods using metal-organic compounds. Free radicals, production, stability. Radical halogenation, nitration, sulfochlorination, sulfo-oxidation of alkanes, surfactants. Oxidation of alkanes.

Classification and nomenclature of cycloalkanes. Synthetic methods of obtaining. The chemical properties of cycloalkanes, their dependence on the size of the cycle. Spatial structure and isomerism of cycloalkanes. Conformation of cyclohexane and its derivatives.

Classification and nomenclature of arenes. Aromaticity criteria. Description of benzene in terms of limiting structures and molecular orbitals. Natural sources of aromatic hydrocarbons. Chemical properties. Electrophilic substitution reactions: halogenation, nitration, sulfonation and sulfochlorination, alkylation and acylation, formylation. Mechanism of electrophilic substitution in an aromatic ring, the effect of substituents on orientation. Condensed (polycyclic) aromatic compounds: naphthalene, anthracene, phenanthrene. Benzopyrene and its carcinogenic properties. Oxidative transformations of aromatic compounds.

#### 5. Halogenated hydrocarbons

Classification and nomenclature. Methods of obtaining: radical halogenation of alkanes, addition at multiple bonds of alkenes (alkynes), substitution of the hydroxyl group in alcohols, conversion of carboxylic acid salts. Chemical properties of monohalogenated alkanes. Nucleophilic substitution and elimination reactions. Mechanisms SN1, SN2, E1, E2 and factors determining their competition. Spatial patterns. Interaction with metals. Grignard reagents, organolithium compounds and syntheses based on them.

#### 6. Alcohols, phenols, ethers

Classification of alcohols. Isomerism and nomenclature of saturated monohydric alcohols. Hydrogen bond, its influence on the properties of alcohols. Physical properties of alcohols. Comparative characteristics of the acidic properties of alcohols. Reactions of alcohols with O-H rupture. Interaction with alkali metals. Esterification. Reactions of alcohols with rupture of C-O bonds. Substitution of -OH group for halogen

Dehydration. Oxidation of alcohols. Methods of obtaining. Individual representatives. Areas of use. Polyhydric alcohols. Structure. Physical and chemical properties. Formation of alcoholates, ethers and esters. Substitution of -OH group for halogen. Dehydration. Oxidation. Individual representatives.

Phenols. Classification, isomerism and nomenclature. Features of the electronic structure. Acidic properties of phenols (formation of phenolates, ethers and esters). Electrophilic substitution reactions. Oxidation of phenols. Methods of obtaining. The most important representatives.

The structure and physical properties of ethers. Chemical properties of ethers. Methods for obtaining ethers.

### **Final control**

Final control on the semester

## **Organic chemistry. Second semestr**

### **7. Carbonyl compounds. Aldehydes and ketones**

Classification of carbonyl compounds. Nomenclature. The structure of the carbonyl group. Nucleophilic addition reactions to aldehydes and ketones. The addition of hydrocyanic acid, sodium hydrosulfite, Grignard reagents, alcohols. Condensation with nitrogenous bases. Mobility of alpha-hydrogen atoms of aldehydes and ketones. Aldole-croton condensation. Oxidation and reduction reactions of aldehydes and ketones. Qualitative reactions to aldehydes. Methods for producing aldehydes and ketones. Individual representatives. Areas of use.

### **8. Carboxylic acids and their derivatives**

Classification of carboxylic acids. Nomenclature.

The structure of the carboxyl group. Dimer formation. Hydrogen bond. Physical properties. Acidic properties of carboxylic acids. Substitution of halogen for hydroxyl. Replacement of hydroxyl by NH<sub>2</sub>- group. Dehydration of acids. Esterification. Decarboxylation. Chemical reactions at the alpha carbon atom. Dicarboxylic acids.

Unsaturated carboxylic acids. Methods for obtaining carboxylic acids. Derivatives of carboxylic acids. Halides. Anhydrides. Amides. Esters. Nomenclature. Electronic structure. Comparative characteristics of reactivity.

Interconversions of carboxylic acid derivatives. Methods of obtaining. Nitriles of carboxylic acids.

Nomenclature. Methods of obtaining. Structure. Hydrolysis of nitriles. Benzenecarboxylic acids. Getting benzenecarboxylic acids. Chemical properties of dicarboxylic acids. Getting dicarboxylic acids.

### **9. Halogen, hydroxy, oxocarboxylic acids**

Halogen, hydroxy, oxocarboxylic acids. Interconversions of carboxylic acid derivatives.

### **10. Carbohydrates**

Classification of carbohydrates. Monoses. Structure. Stereoisomerism of monosaccharides: D- and L-series.

Cyclic forms. Glycosidic hydroxyl. Anomers. Mutarotation. Physical properties. Chemical properties. Reactions on the carbonyl group (reduction, oxidation). Reactions on hydroxyl groups (alkylation, acylation, formation of alcoholates). Fermentation of monosaccharides. Disaccharides. The structure of sucrose, lactose, maltose, cellobiose. Reducing and non-reducing sugars. Polysaccharides. Starch. Cellulose. Structure. Properties.

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

Classification and nomenclature. Synthesis methods: nitration of alkanes; substitution of a halogen for a nitro group; oxidation of amines, oximes. Chemical properties. Aci-form nitro compounds. Reduction of the nitro group: catalytic hydrogenation, transformations under the action of metals in acidic, neutral and alkaline media.

### **12. Heterocycles**

Aromatic five- and six-membered heterocycles with one heteroatom. Furan, pyrrole, thiophene, pyridine.

Natural sources and methods of obtaining. Reactions with electrophilic and nucleophilic reagents. Natural derivatives of pyrrole: porphyrins, indole alkaloids. Heterocycles with two heteroatoms. Natural compounds of

the imidazole and pyrimidine series. Heterocyclic bases in DNA and RNA molecules are uracil, adenine, thymine, cytosine, guanine.

### **Final control**

Final control on the semester

### **Organic chemistry. Third semestr**

#### **Structure and reactivity of organic compounds**

Classification of organic compounds according to their structures, is an essential part of understanding the reactivity of these compounds. Methods to recognize the composition and properties typical of organic and inorganic compounds. The relationship between structure and reactivity for a series of related organic compounds. Understanding why organic molecules react as they do requires knowing something about the structure and properties of the transient species that are generated during chemical reactions. Identifying transient intermediates enables chemists to elucidate reaction mechanisms, which often allows them to control the products of a reaction.

#### **Analysis of organic compounds: mass spectrometry, IR, UV, x-ray, NMR**

The analysis and identification of unknown organic compounds constitutes a very important aspect of experimental organic chemistry. Qualitative analysis of organic compounds: mass spectrometry, IR, UV, x-ray, NMR

### **Final control**

Final control on the semester

## **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 Vančič 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.  
Индикаторы и критерии их оценивания**

**ОПК.1**

**Владеет базовыми знаниями о современной научной картине мира на основе положений, законов и методов математических и естественных наук**

<b>Компетенция (индикатор)</b>	<b>Планируемые результаты обучения</b>	<b>Критерии оценивания результатов обучения</b>
<p><b>ОПК.1.1</b> Имеет представление о научной картине мира на основе положений, законов и закономерностей естественных наук</p>	<p>Know: foundations of modern theories in the field of organic chemistry and methods of their application for solving theoretical and practical problems. Be able to: describe the properties of organic substances based on their structure; evaluate the reactivity of a substance based on theoretical ideas about the structure of matter and various theories of chemical bonds; plan and carry out a chemical experiment; Possess: Safe work skills in an organic synthesis laboratory; Methods of handling laboratory equipment, reagents, devices. Fundamentals of physical and chemical research</p>	<p align="center"><b>Неудовлетворител</b></p> <p>Doesn't know: foundations of modern theories in the field of organic chemistry and methods of their application for solving theoretical and practical problems. Not able to: describe the properties of organic substances based on their structure; evaluate the reactivity of a substance based on theoretical ideas about the structure of matter and various theories of chemical bonds; plan and carry out a chemical experiment; Don't have: Safe work skills in an organic synthesis laboratory; Methods of handling laboratory equipment, reagents, devices. Fundamentals of physical and chemical research</p> <p align="center"><b>Удовлетворительн</b></p> <p>Know: foundations of modern theories in the field of organic chemistry and methods of their application for solving theoretical and practical problems. Not able to: describe the properties of organic substances based on their structure; evaluate the reactivity of a substance based on theoretical ideas about the structure of matter and various theories of chemical bonds; plan and carry out a chemical experiment; Don't have: Safe work skills in an organic synthesis laboratory; Methods of handling laboratory equipment,</p>

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
		<p style="text-align: center;"><b>Удовлетворительн</b></p> <p>reagents, devices. Fundamentals of physical and chemical research</p> <p style="text-align: center;"><b>Хорошо</b></p> <p>Know: foundations of modern theories in the field of organic chemistry and methods of their application for solving theoretical and practical problems. Be able to: describe the properties of organic substances based on their structure; evaluate the reactivity of a substance based on theoretical ideas about the structure of matter and various theories of chemical bonds; plan and carry out a chemical experiment; Don't have: Safe work skills in an organic synthesis laboratory; Methods of handling laboratory equipment, reagents, devices. Fundamentals of physical and chemical research</p> <p style="text-align: center;"><b>Отлично</b></p> <p>Know: foundations of modern theories in the field of organic chemistry and methods of their application for solving theoretical and practical problems. Be able to: describe the properties of organic substances based on their structure; evaluate the reactivity of a substance based on theoretical ideas about the structure of matter and various theories of chemical bonds; plan and carry out a chemical experiment; Possess: Safe work skills in an organic synthesis laboratory; Methods of handling laboratory equipment, reagents, devices. Fundamentals of physical and chemical research</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 48 до 60

«неудовлетворительно» / «незачтено» менее 48 балла

Компетенция (индикатор)	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
<b>ОПК.1.1</b> Имеет представление о научной картине мира на основе положений, законов и закономерностей естественных наук	3. The nature of chemical bonds in molecules of organic compounds. Mutual influence of atoms in molecules. Inductive effect and resonance effect <b>Защищаемое контрольное мероприятие</b>	Structure of organic compounds. Inductive effect and resonance effect
<b>ОПК.1.1</b> Имеет представление о научной картине мира на основе положений, законов и закономерностей естественных наук	4. Hydrocarbons. Alkanes, alkenes, alkadienes, alkynes, cycloalkanes, arenes <b>Защищаемое контрольное мероприятие</b>	Nomenclature of Hydrocarbons, methods for their preparation and chemical properties, reaction mechanisms
<b>ОПК.1.1</b> Имеет представление о научной картине мира на основе положений, законов и закономерностей естественных наук	5. Halogenated hydrocarbons <b>Защищаемое контрольное мероприятие</b>	Nomenclature of halo hydrocarbons, methods for their preparation and chemical properties, reaction mechanisms
<b>ОПК.1.1</b> Имеет представление о научной картине мира на основе положений, законов и закономерностей естественных наук	6. Alcohols, phenols, ethers <b>Защищаемое контрольное мероприятие</b>	Alcohols, phenols, ethers structure, nomenclature and properties

Компетенция (индикатор)	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
<b>ОПК.1.1</b> Имеет представление о научной картине мира на основе положений, законов и закономерностей естественных наук	6. Alcohols, phenols, ethers <b>Защищаемое контрольное мероприятие</b>	Nomenclature of oxygen-containing compounds, methods for their preparation and chemical properties, reaction mechanisms
<b>ОПК.1.1</b> Имеет представление о научной картине мира на основе положений, законов и закономерностей естественных наук	Final control <b>Итоговое контрольное мероприятие</b>	Answers to questions about tickets. Hydrocarbons, halogen derivatives, alcohols, phenols, nomenclature, production, properties.
<b>ОПК.1.1</b> Имеет представление о научной картине мира на основе положений, законов и закономерностей естественных наук	Final control <b>Защищаемое контрольное мероприятие</b>	Hydrocarbons, halogen derivatives, alcohols, phenols, nomenclature, production, properties.

### Спецификация мероприятий текущего контроля

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

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **8 часа**

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

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

Проходной балл: **5**

Показатели оценивания	Баллы
Structure of organic compounds	3
Inductive effect	3
Resonance effect	2
General properties of compounds	2

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

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

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

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

Проходной балл: **5**

Показатели оценивания	Баллы
Nomenclature of Hydrocarbons, methods for their preparation and chemical properties, reaction mechanisms	5
Labwork Report	5

## 5. Halogenated hydrocarbons

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

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

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

Проходной балл: **5**

Показатели оценивания	Баллы
Chemical properties of halogen derivatives, reaction mechanisms. Nomenclature of halogenated hydrocarbons	5
Labwork Report	5

## 6. Alcohols, phenols, ethers

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

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

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

Проходной балл: **5**

Показатели оценивания	Баллы
Nomenclature and chemical properties of oxygen-containing compounds, reaction mechanisms	5
Labwork Report	5

## 6. Alcohols, phenols, ethers

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **12 часа**

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

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

Проходной балл: **5**

Показатели оценивания	Баллы
Alcohols structure, nomenclature and properties	5
Phenols structure, nomenclature and properties	3
Ethers structure, nomenclature and properties	2

## 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: **18**

Показатели оценивания	Баллы
Answer Q1. General properties of organic compounds	14
Answer Q2. Typical reactions and properties of organic compounds	10
Additional questions on reactivity	8
Solve problem	8

## Final control

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **12 часа**

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

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

Проходной балл: **5**

Показатели оценивания	Баллы
Answer Q1. General properties of organic compounds	3
Answer Q2. Typical reactions and properties of organic compounds	3
Solve practical problem	2
Name the compounds	2

**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 48 до 60

«неудовлетворительно» / «незачтено» менее 48 балла

Компетенция (индикатор)	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
<b>ОПК.1.1</b> Имеет представление о научной картине мира на основе положений, законов и закономерностей естественных наук	7. Carbonyl compounds. Aldehydes and ketones <b>Защищаемое контрольное мероприятие</b>	Nomenclature of aldehydes and ketones, methods for their preparation and chemical properties, reaction mechanisms
<b>ОПК.1.1</b> Имеет представление о научной картине мира на основе положений, законов и закономерностей естественных наук	8. Carboxylic acids and their derivatives <b>Защищаемое контрольное мероприятие</b>	Structure, nomenclature and chemical properties of carboxylic acids
<b>ОПК.1.1</b> Имеет представление о научной картине мира на основе положений, законов и закономерностей естественных наук	8. Carboxylic acids and their derivatives <b>Защищаемое контрольное мероприятие</b>	Nomenclature of carboxylic, hydroxy-, halo-, oxocarboxylic acids, methods for their preparation and chemical properties, reaction mechanisms

<b>Компетенция (индикатор)</b>	<b>Мероприятие текущего контроля</b>	<b>Контролируемые элементы результатов обучения</b>
<b>ОПК.1.1</b> Имеет представление о научной картине мира на основе положений, законов и закономерностей естественных наук	9. Halogen, hydroxy, oxocarboxylic acids <b>Защищаемое контрольное мероприятие</b>	Nomenclature of carboxylic, hydroxy-, halo-, oxocarboxylic acids, methods for their preparation and chemical properties, reaction mechanisms
<b>ОПК.1.1</b> Имеет представление о научной картине мира на основе положений, законов и закономерностей естественных наук	11. Nitrogen-containing organic compounds. Nitro compounds. Amines <b>Защищаемое контрольное мероприятие</b>	Structure and properties of Nitrogen-containing organic compounds, Nitro compounds, Amines.
<b>ОПК.1.1</b> Имеет представление о научной картине мира на основе положений, законов и закономерностей естественных наук	12. Heterocycles <b>Защищаемое контрольное мероприятие</b>	Nomenclature of heterocyclic compounds, methods for their preparation and chemical properties, reaction mechanisms
<b>ОПК.1.1</b> Имеет представление о научной картине мира на основе положений, законов и закономерностей естественных наук	Final control <b>Итоговое контрольное мероприятие</b>	Answers to questions about tickets. Aldehydes, ketones, carboxylic acids and their derivatives, amines, carbohydrates, nitro compounds, heterocycles, nomenclature, preparation, properties.

### Спецификация мероприятий текущего контроля

#### 7. Carbonyl compounds. Aldehydes and ketones

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

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

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

Проходной балл: **5**

<b>Показатели оценивания</b>	<b>Баллы</b>
Chemical properties of aldehydes and ketones. Nomenclature	5
Labwork report	5

#### 8. Carboxylic acids and their derivatives

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

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

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

Проходной балл: **5**

<b>Показатели оценивания</b>	<b>Баллы</b>
Structure, nomenclature and chemical properties of carboxylic acids	5

Labwork Report	5
----------------	---

### 8. Carboxylic acids and their derivatives

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **10 часа**

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

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

Проходной балл: **5**

Показатели оценивания	Баллы
Chemical properties of carboxylic, hydroxy-, halogeno-, oxocarboxylic acids	3
Methods for producing carboxylic, hydroxy-, halogeno-, oxocarboxylic acids	3
Determination of the structure of carboxylic, hydroxy-, halogeno-, oxocarboxylic acids by their chemical properties	2
Nomenclature of carboxylic, hydroxy, halogeno, oxocarboxylic acids	2

### 9. Halogen, hydroxy, oxocarboxylic acids

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

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

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

Проходной балл: **5**

Показатели оценивания	Баллы
Nomenclature and chemical properties, of hydroxy-, halo-, oxocarboxylic acids	5
Labwork report	5

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

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

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

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

Проходной балл: **5**

Показатели оценивания	Баллы
Structure and properties of Nitrogen-containing organic compounds, Nitro compounds, Amines.	5
Labwork report	5

### 12. Heterocycles

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

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

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

Проходной балл: **5**

Показатели оценивания	Баллы
Heterocycles chemical properties	5
Labwork report	5

## 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: **18**

Показатели оценивания	Баллы
Answer Q4	14
Answer Q3	10
Answer Q1	8
Answer Q2	8

**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 45 до 60

«неудовлетворительно» / «незачтено» менее 45 балла

Компетенция (индикатор)	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
<b>ОПК.1.1</b> Имеет представление о научной картине мира на основе положений, законов и закономерностей естественных наук	Structure and reactivity of organic compounds <b>Письменное контрольное мероприятие</b>	Structure and reactivity of organic compounds. Mutual effects of groups and substituents in organic compound
<b>ОПК.1.1</b> Имеет представление о научной картине мира на основе положений, законов и закономерностей естественных наук	Analysis of organic compounds: mass spectrometry, IR, UV, x-ray, NMR <b>Защищаемое контрольное мероприятие</b>	Approaches to analysis of organic compounds: mass spectrometry, IR, UV, x-ray, NMR
<b>ОПК.1.1</b> Имеет представление о научной картине мира на основе положений, законов и закономерностей естественных наук	Analysis of organic compounds: mass spectrometry, IR, UV, x-ray, NMR <b>Письменное контрольное мероприятие</b>	Mass spectrometry, IR, UV, x-ray, NMR techniques in organics

Компетенция (индикатор)	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
<b>ОПК.1.1</b> Имеет представление о научной картине мира на основе положений, законов и закономерностей естественных наук	Final control <b>Итоговое контрольное мероприятие</b>	Structure and reactivity of organic compounds. Analysis of organic compounds: mass spectrometry, IR, UV, x-ray, NMR

### Спецификация мероприятий текущего контроля

#### Structure and reactivity of organic compounds

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

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

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

Проходной балл: **9**

Показатели оценивания	Баллы
Chemical properties of organic molecules. Prediction of their reactivity	9
Structure and reactivity of organic compounds. Mutual effects of groups and substituents in organic compound	6
Nomenclature of organic compounds	3
Use of general chemistry approaches during solving practical problems	2

#### Analysis of organic compounds: mass spectrometry, IR, UV, x-ray, NMR

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

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

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

Проходной балл: **9**

Показатели оценивания	Баллы
Structure and chemical properties of organics	9
Mass spectrometry, IR, UV, x-ray, NMR techniques in organics	9
Answer additional questions	2

#### Analysis of organic compounds: mass spectrometry, IR, UV, x-ray, NMR

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **8 часа**

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

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

Проходной балл: **9**

Показатели оценивания	Баллы
Mass spectrometry, IR, UV, x-ray, NMR presentation	9
Solving problem on the topic	9
Answer additional questions	2

## 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: **18**

<b>Показатели оценивания</b>	<b>Баллы</b>
Alcohols, phenols, ethers properties	5
Analysis of organic compounds: mass spectrometry, IR, UV, x-ray, NMR	5
Carboxylic acids and their derivatives properties	5
Amines and amino acids properties	5
Structure and reactivity in general	4
Hydrocarbons properties	4
Heterocycles properties	4
Carbonyl compounds. Aldehydes and ketones properties	4
Carbohydrates properties	4