



Филиал федерального государственного бюджетного  
образовательного учреждения высшего образования  
«Астраханский государственный технический университет» в  
Ташкентской области Республики Узбекистан

**ФАКУЛЬТЕТ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

**УТВЕРЖДАЮ**

Заместитель исполнительного директора

\_\_\_\_\_ Д.С. Джумонов

**Рабочая программа дисциплины**  
**МОДУЛЬ МАТЕМАТИЧЕСКИХ И ЕСТЕСТВЕННО-НАУЧНЫХ**  
**ДИСЦИПЛИН**  
**Органическая и биологическая химия**

Направление

*19.03.03 Продукты питания животного происхождения*  
*Профиль Продукты питания животного происхождения и водных*  
*биоресурсов*

Квалификация (степень)

*Бакалавр*

Форма обучения

*заочная*

Автор:

к.х.н., доцент Абдуллаев Ф.Т.

**Распределение часов дисциплины по курсам**

Курс	1		Итого	
	уп	рп	уп	рп
Лекции	4	4	4	4
Лабораторные	8	8	8	8
Итого ауд.	12	12	12	12
Контактная работа	12	12	12	12
Сам. работа	92	92	92	92
Контроль	4	4	4	4
Итого	108	108	108	108

Программу составил(и):

к.х.н., доцент, АБДУЛЛАЕВ ФАЗИЛЖАН ТУРСУНОВИЧ \_\_\_\_\_

Рецензент(ы):

д.т.н., профессор, Цибизова М.Е. \_\_\_\_\_

Рабочая программа дисциплины

**Органическая и биологическая химия**

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 19.03.03 Продукты питания животного происхождения (приказ Минобрнауки России от 11.08.2020 г. № 936)

составлена на основании учебного плана:

19.03.03 Продукты питания животного происхождения

Профиль Продукты питания животного происхождения и водных биоресурсов

утвержденного учёным советом вуза от 31.01.2022 протокол № 6.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

**Общая экология и экономика**

Протокол от 26 августа 2022 г. № 1

Зав. кафедрой Турсинбаева Г.С.

Председатель УМС \_\_\_\_\_ Джумонов Д.С.

Протокол № 1 от 27 августа 2022 г.

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Председатель УМС \_\_\_\_\_ Д.С. Джумонов

Протокол от 26 августа 2023 г. № 4

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для  
исполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры **Общая экология и экономика**

Протокол от 25 августа 2023 г. № 1

Зав. кафедрой Турсинбаева Г.С.

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Председатель УМС

\_\_\_\_\_ 2024 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для  
исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры **Общая экология и экономика**

Протокол от \_\_\_\_\_ 2024 г. № \_\_\_\_

Зав. кафедрой Турсинбаева Г.С.

**1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

1.1	Целью освоения дисциплины является формирование знаний о свойствах важнейших органических соединений во взаимосвязи с их строением для использования этих знаний в качестве основы при изучении процессов, протекающих при производстве и переработке сырья животного происхождения и водных биоресурсов и продукты питания
-----	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

**2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Цикл (раздел) ОП:	Б1.О.02
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
2.1.1	Химия (общая и неорганическая химия)
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
2.2.1	Аналитическая химия и физико-химические методы анализа
2.2.2	Химия пищи
2.2.3	Научные основы производства продуктов питания из сырья животного происхождения и водных биоресурсов
2.2.4	Общие принципы переработки сырья животного происхождения и водных биоресурсов
2.2.5	Пищевые добавки в производстве продуктов питания
2.2.6	Технологии хранения, транспортирования и реализации продукции
2.2.7	Технология рыбы и рыбных продуктов
2.2.8	Технология мяса и мясных продуктов

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

**ОПК-2: Способен применять основные законы и методы исследований естественных наук для решения задач профессиональной деятельности**

**Знать:**

Уровень 1	усвоено основное содержание, но излагается фрагментарно, не всегда последовательно, определения понятий недостаточно четкие, не используются в качестве доказательства выводы и обобщения из наблюдений, допускаются ошибки в их изложении, неточности в профессиональной терминологии
Уровень 2	определения понятий дает неполные, допускает незначительные нарушения в последовательности изложения, небольшие неточности при использовании научных категорий, формулировки выводов
Уровень 3	четко и правильно дает определения, полно раскрывает содержание понятий, верно использует терминологию, при этом ответ самостоятельный, использованы ранее приобретенные знания

**Уметь:**

Уровень 1	умение применять основные законы химии пищи для решения задач профессиональной деятельности продемонстрировано со значительными ошибками и неточностями
Уровень 2	умение применять основные законы химии пищи для решения задач профессиональной деятельности продемонстрировано с незначительными ошибками и неточностями
Уровень 3	умение применять основные законы химии пищи для решения задач профессиональной деятельности продемонстрировано уверенно, без ошибок и неточностей

**Владеть:**

Уровень 1	навыки практического применения знаний основных законов химии для решения задач профессиональной деятельности продемонстрировано со значительными ошибками и неточностями
Уровень 2	навыки практического применения знаний основных законов химии для решения задач профессиональной деятельности продемонстрированы с незначительными ошибками и неточностями
Уровень 3	навыки практического применения знаний основных законов химии для решения задач профессиональной деятельности продемонстрированы без ошибок и неточностей

**В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен**

<b>3.1</b>	<b>Знать:</b>
------------	---------------

3.1.1	фундаментальные разделы органической и биологической химии в объеме, необходимом для понимания основных закономерностей технологических, физико-химических и биохимических процессов с целью совершенствования технологических процессов производства продукции питания различного назначения.
<b>3.2</b>	<b>Уметь:</b>
3.2.1	использовать базовые знания в области естественно-научных дисциплин для решения задач профессиональной деятельности
<b>3.3</b>	<b>Владеть:</b>
3.3.1	навыками оценки свойств пищевого сырья продукции питания на основе использования фундаментальных знаний в области органической и биологической химии для решения задач профессиональной деятельности

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Курс	Часов	Компетенции	Литература	Примечание
	<b>Раздел 1.</b>					
1.1	Теоретические основы органической химии. Классификация органических соединений. Углеводороды, их гидрокси-, оксопроизводные, карбоновые кислоты, жиры: строение, физические и химические свойства, биологическая роль /Лек/	1	0,5	ОПК-2	п.6	
1.2	Лабораторная работа № 1 «Свойства углеводородов» /Лаб/	1	1	ОПК-2	п.6	
1.3	Подготовка к отчету по лабораторным работам. Подготовка к контрольной работе №1 /Ср/	1	10	ОПК-2	п.6	
1.4	Определение и классификация карбоновых кислот. Физические и химические свойства. Жиры. Биологическая роль жиров. . /Лек/	1	0,5	ОПК-2	п.6	
1.5	Лабораторная работа №2 "Гидрокси-, оксопроизводные углеводородов" /Лаб/	1	1	ОПК-2	п.6	
1.6	Определение и классификация карбоновых кислот. Физические и химические свойства. Жиры. Биологическая роль жиров./Ср/	1	12	ОПК-2	п.6	
1.7	Окси- оксо- альдегидо- и кетокислоты, Физические и химические свойства. Биологическая роль. /Лек/	1	0,5	ОПК-2	п.6	
1.8	Лабораторная работа № 3 "Карбоновые кислоты. Углеводы". /Лаб/	1	1	ОПК-2	п.6	
1.9	Аминокислоты. Классификация, физические и химические свойства. Биологическая роль /Ср/	1	10	ОПК-2	п.6	
1.10	Углеводы. Классификация. Физические и химические свойства. Нахождение в природе. Биологическая роль. /Лек/	1	0,5	ОПК-2	п.6	
1.11	Лабораторная работа № 4 «Качественные реакции на отдельные ферменты. Свойства ферментов». /Лаб/	1	1	ОПК-2	п.6	
1.12	Гетероциклические соединения. Ароматичность. Кислотно-основные свойства /Ср/	1	10	ОПК-2	п.6	
1.13	Биологическое окисление. Макроэргические соединения. АТФ. Пути образования АТФ. /Лек/	1	0,5	ОПК-2	п.6	
1.14	Собеседование "Ферменты. Витамины". /Лаб/	1	1	ОПК-2	п.6	

1.15	Биологическое окисление. Макроэргические соединения. АТФ. Пути образования АТФ. /Ср/	1	10	ОПК-2	п.6	
1.16	Пути распада глюкозы. Гликолиз, гликогенолиз. Цикл Кребса. Дыхательная цепь. Пентозофосфатный цикл. Молочнокислое и спиртовое брожение. /Лек/	1	0,5	ОПК-2	п.6	
1.17	Собеседование "Углеводы. Обмен углеводов"/Лаб/	1	1	ОПК-2	п.6	
1.18	Пути распада глюкозы. Гликолиз, гликогенолиз. Цикл Кребса. Дыхательная цепь. Пентозофосфатный цикл. Молочнокислое и спиртовое брожение./Ср/	1	10	ОПК-2	п.6	
1.19	Определение, классификация липидов. Биологическое значение. Обмен липидов. Роль желчных кислот. Окисление и биосинтез высших жирных карбоновых кислот. /Лек/	1	0,5	ОПК-2	п.6	
1.20	Лабораторная работа № 4 "Карбоновые кислоты. Углеводы". /Лаб/	1	1	ОПК-2	п.6	
1.21	Определение, классификация липидов. Биологическое значение. Обмен липидов. Роль желчных кислот. Окисление и биосинтез высших жирных карбоновых кислот. /Ср/	1	10	ОПК-2	п.6	
1.22	Катаболизм аминокислот. Пути обезвреживания аммиака. Цикл мочевины. /Лек/	1	0,5	ОПК-2	п.6	
1.23	Лабораторная работа № 6 "Биохимия мышечной ткани ". /Лаб/	1	1	ОПК-2	п.6	
1.24	Катаболизм аминокислот. Пути обезвреживания аммиака. Цикл мочевины. /Ср/	1	10	ОПК-2	п.6	
1.25	Физико-химические изменения основных пищевых компонентов при производстве продукции, факторы, формирующие качество продукции /Ср/	1	10	ОПК-2	п.6	
1.26	/Зачёт/	1	4	ОПК-2	п.6	

**5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ****5.1. Контрольные вопросы и задания**

Типовые контрольные вопросы к текущему контролю по лабораторным работам:

«Свойства углеводов»

Задание - определите типы реакций, характерные для предельных, непредельных, ароматических углеводов.

Контрольные вопросы

1. Какие реакции характерны для предельных углеводов?
2. Какие реакции характерны для непредельных углеводов?
3. Приведите уравнения качественных реакций на алкены?
4. Дайте определение реакции полимеризации.
4. Объясните понятие «ароматичность».
5. Каковы химические свойства бензола?
6. На какие группы делятся все заместители в бензоле по характеру своего направляющего действия?

«Окси- и оксопроизводные углеводов»

Задание - проведите реакции, позволяющие различить одноатомные и многоатомные спирты, альдегиды и кетоны.

Контрольные вопросы

1. Сравните кислые свойства одноатомных, многоатомных спиртов, фенолов.
2. Какая реакция является качественной на многоатомные спирты?
3. Объясните легкость протекания реакций электрофильного замещения для фенола.
4. Напишите уравнения качественных реакций на альдегиды.
5. Напишите уравнения реакций, которые могут протекать как с альдегидами, так и с кетонами.

«Карбоновые кислоты. Углеводы»

Задание - Проведите реакции демонстрирующие кислые свойства карбоновых кислот.

Контрольные вопросы

1. Что такое мыла?
2. Напишите уравнение реакции выделения высших жирных кислот из мыла?
3. Сравните растворимость в воде кислых и средних солей щавелевой кислоты.
4. Как относятся оксикислоты к нагреванию?
5. Напишите уравнение реакции серебряного зеркала с глюкозой.
6. Химические свойства моносахаридов. Напишите соответствующие уравнения реакций с глюкозой.
7. Напишите проекционные и перспективные формулы  $\alpha$ -D-фруктофуранозы и  $\beta$ -D-глюкопиранозы.
8. Какой гидроксил называется полуацетальным (гликозидным)
9. Какие продукты образуются при гидролизе клетчатки?

«Амины. Аминокислоты. Гетероциклические соединения»

Задание - Проведите реакции, демонстрирующие химические свойства первичных, вторичных аминов.

Контрольные вопросы

1. Какая реакция является качественной на первичные амины. Ответ иллюстрируйте уравнением реакции для этиламина.
2. Химические свойства вторичных аминов. Ответ иллюстрируйте уравнениями реакций для диметиламина.
3. Химические свойства третичных аминов. Ответ подтвердите соответствующими уравнениями реакций для триметиламина.
4. Форма существования в растворах аминокислот.
5. Как классифицируют гетероциклические соединения?
6. Объясните ароматичность пятичленных гетероциклов с одним гетероатомом пиррола, фурана, тиофена,



## «Цветные реакции на белки»

Задание - 1. Докажите белковую природу определенных биообъектов.

2. Определите присутствие некоторых аминокислот в различных природных белках.

## Контрольные вопросы

1. Какие цветные реакции являются универсальными?
2. На чем основана биуретовая реакция?
3. Какими цветными реакциями можно доказать наличие в составе белка цистеина, аргинина, тирозина?

## «Свойства ферментов. Количественное определение витамина С»

Задание - 1. На примере  $\alpha$ -амилазы слюны исследовать термолабильность ферментов.

2. Определить специфичность действия ферментов:  $\alpha$ -амилазы слюны и сахаразы.
3. Среди предложенных соединений (хлорид натрия, сульфат железа) выявить ингибитор и активатор фермента амилазы слюны.
4. Овладеть методикой окислительно-восстановительного титрования.
5. Определить содержание аскорбиновой кислоты в овощах. Результат выразить в мг%;

## Контрольные вопросы

1. К какому классу ферментов относится амилаза?
2. Какое вещество является субстратом амилазы слюны?
3. К какому классу ферментов относится каталаза?
4. Какое вещество является субстратом каталазы?
5. Почему каталаза является антиоксидантным ферментом?
6. К какому классу ферментов относится пероксидаза?
7. Как активность ферментов зависит от температуры?
8. Почему крахмал и сахароза – возможные субстраты ферментов  $\alpha$ -амилазы слюны и сахаразы - не дают реакцию Феллинга
9. Что такое ингибирование ферментов?
10. Что такое активаторы ферментов?
11. В чем суть окислительно-восстановительного титрования?
12. Какова биохимическая функция витамина С?

## «Количественное определение углеводов»

Задание - Микрометодом по Хагердон-Иенсену определить концентрацию углеводов в исследуемом растворе сахара, в вытяжке из растительного материала.

## Контрольные вопросы

В чем суть микрометода по Хагердон-Иенсену определения концентрации углеводов в исследуемом растворе сахара, в вытяжке из растительного материала.

## № 8 "Жировые константы".

Задание - Определите кислотное и иодное числа в растительном масле, в сливочном масле.

Сделайте вывод, является ли исследуемый жир пищевым.

## Контрольные вопросы

1. Что такое жировые константы?
2. Физический смысл иодного числа, кислотного числа?
3. Какая жировая константа напрямую характеризует качество жира?

## Контрольная работа № 1 «Свойства углеводородов»

1. Сформулируйте основные положения теории строения органических соединений А. М. Бутлерова. Напишите формулы всех изомеров гексана.
2. Напишите формулы изомеров октана с пятью атомами углерода в главной цепи, обозначьте в них первичные, вторичные и четвертичные атомы углерода, дайте наименование по систематической номенклатуре.
3. Напишите формулы изомеров углеводорода  $C_5H_{10}$  и назовите по систематической номенклатуре.
4. Гомологические ряды в органической химии на примере углеводородов. Укажите, какие из приведенных соединений являются гомологами, а какие — изомерами:  
а)  $CH_3 - CH_2 - CH_3$ , б)  $CH_3 - CH = CH_2$ , в)  $CH_3 - CH_2 - CH_2 - CH_3$ ,  
г)  $CH_3 - CH - CH_3$ ,  
д)  $CH_2 = CH - CH_2 - CH_3$ , е)  $CH_3 - CH = CH_2$ .
5. Изомерия ароматических углеводородов. Напишите формулы изомеров двух- и трехзамещенных бензола.
6. Химические свойства предельных углеводородов. Иллюстрируйте эти свойства на примере соответствующих уравнений реакций метана. Какое практическое применение имеют продукты реакций?
7. Химические свойства этиленовых углеводородов. Иллюстрируйте эти свойства на примере соответствующих уравнений реакций этена.
8. Химические свойства ацетиленовых углеводородов. Напишите соответствующие уравнения реакций для этина. Какая реакция называется реакцией Кучерова?
9. Химические свойства диеновых углеводородов с сопряженными связями. Напишите характерные уравнения реакций для бутадиена-1,3.

10. Химические свойства бензола. На какие группы делятся все заместители по характеру своего направляющего действия? Исходя из бензола, получите: а) м-бромнитробензол, б) о- и п-бромнитробензол.

Контрольная работа №2 «Окси- и оксопроизводные углеводов»

1. Напишите формулы изомеров спирта  $C_4H_9OH$ , дайте наименования по систематической номенклатуре, укажите первичный, вторичный и третичный спирты.
2. В чем отличие первичных и вторичных спиртов по химическим свойствам? Ответ подтвердите соответствующими уравнениями реакций.
3. Напишите уравнение качественной реакции на многоатомные спирты.
4. В чем отличие в строении ароматических спиртов и фенолов. Как это отражается на их химических свойствах? Ответ иллюстрируйте соответствующими уравнениями реакций.
5. Напишите формулы всех изомерных альдегидов и кетонов состава:  $C_5H_{10}O$ , назовите по систематической номенклатуре.
6. Способы получения альдегидов и кетонов. Ответ подтвердите соответствующими уравнениями реакций.
7. Напишите уравнения реакций, характерных для уксусного альдегида.
8. Химические свойства кетонов. Ответ иллюстрируйте уравнениями реакций с ацетоном.
9. Почему у альдегидов и кетонов проявляются сходные химические свойства? Напишите уравнения реакций, которые могут протекать как с альдегидами, так и с кетонами.

Контрольная работа №3 «Карбоновые кислоты. Углеводы»

1. Как классифицируют карбоновые кислоты?
2. Химические свойства предельных одноосновных карбоновых кислот на примере уксусной кислоты. Напишите уравнение реакции образования сложного эфира из уксусной кислоты и пропанола-2.
3. Химические свойства предельных двухосновных карбоновых кислот на примере щавелевой кислоты.
4. Геометрическая (цис- и транс-) изомерия на примере фумаровой кислоты. Напишите уравнение реакции образования сложного эфира из фумаровой кислоты и пропанола-2.
5. Реакция этерификации. Напишите уравнение реакции образования тристеарина.
6. Жиры, их разновидности и способы получения. Напишите уравнение реакции образования трипальмитина.
7. Воска, их отличие от жира. Напишите уравнение реакции образования мирицилового эфира пальмитиновой кислоты, входящего в состав растительных восков ( $C_{30}H_{61}OH$ -мирициловый спирт).
8. Мыла, способы получения. Напишите уравнение реакции омыления трипальмитина щелочью.
9. Масла, их строение и применение. Напишите уравнение реакции гидрогенизации жира линоленолинолеолеина.
10. Какие соединения называются оксикислотами? Их классификация и номенклатура. Напишите формулу молочной кислоты и укажите, к каким оксикислотам она относится.
11. Основность оксикислот. Чему равна основность яблочной кислоты? Напишите уравнение реакции образования сложного эфира из яблочной кислоты и пропанола-2.
12. Атомность оксикислот. Чему равна атомность яблочной кислоты? Напишите уравнение реакции образования сложного эфира из яблочной и уксусной кислот.
13. Химические свойства оксикислот, обусловленные карбоксильной группой. Напишите уравнения реакций, подтверждающие эти свойства для молочной кислоты.
14. Особенности протекания реакции при нагревании с выделением воды у  $\alpha$ -,  $\beta$ -,  $\gamma$ -оксикислот. Напишите уравнения реакций с оксимасляными кислотами.
15. Реакции окисления оксикислот. Напишите уравнения данных реакций с  $\alpha$ - и  $\beta$ -оксипропионовой и яблочной кислотами.
16. Классификация углеводов. Приведите примеры триоз, пентоз и гексоз. Напишите уравнение реакции серебряного зеркала с глюкозой.
17. Химические свойства моносахаридов. Напишите соответствующие уравнения реакций с глюкозой.
18. Циклические формы моносахаридов. Напишите проекционные и перспективные формулы  $\alpha$ -D-фруктофуранозы и  $\beta$ -D-глюкопиранозы.
19. Какой гидроксил называется полуацетальным (гликозидным) и чем он отличается от других гидроксильных групп в моносахаридах? Напишите уравнение реакции образования гликозида из  $\alpha$ -D-галактозы и этанола.
20. Определение и классификация дисахаридов. Напишите уравнение реакции образования мальтозы.
21. Восстанавливающий тип дисахаридов. Напишите уравнение реакции серебряного зеркала с лактозой.
22. В чем заключается инверсия сахаров? Что такое инвертный сахар? Напишите уравнение реакции гидролиза сахарозы.
23. Какие продукты образуются при гидролизе клетчатки?
24. Гликоген, его строение и свойства. Напишите уравнение реакции гидролиза мальтозы

Контрольная работа №4 «Амины. Гетероциклические соединения»

1. Амины, определение, классификация и номенклатура.
2. Способы получения аминов. Реакция Н.Н.Зинина. Напишите уравнение реакции синтеза анилина (фениламина).
3. Химические свойства первичных аминов. Ответ иллюстрируйте уравнениями реакций для этиламина.
4. Химические свойства вторичных аминов. Ответ иллюстрируйте уравнениями реакций для диметиламина.
5. Химические свойства третичных аминов. Ответ подтвердите соответствующими уравнениями реакций для триметиламина.
6. Аминокислоты. Классификация. Способы получения. Форма существования в растворах. Изoeлектрическая точка.
7. Заменяемые и незаменимые аминокислоты.
8. Образование пептидной связи. Напишите примеры ди- и трипептидов.
9. Отношение аминокислот к нагреванию.

10. Как классифицируют гетероциклические соединения?
11. Объясните ароматичность пятичленных гетероциклов с одним гетероатомом пиррола, фурана, тиофена, какова их биологическая роль?
12. Какова биологическая роль шестичленных гетероциклов с двумя гетероатомами пиримидиновых и пуриновых азотистых оснований?
13. Что такое алкалоиды?
14. В состав какой протеиногенной аминокислоты входит индол?
15. Какие промежуточные метаболиты образуются при метаболизме триптофана

Вопросы к зачетной контрольной работе

1. Классификация органических соединений. Понятия о радикале и функции. Номенклатурные системы в органической химии. Классифицировать и назвать следующие соединения. Указать степень замещенности атомов углерода и вывести все возможные одновалентные радикалы соединения.
2. Основные положения теории строения органических соединений. Виды химической связи в органической химии. Типы органических реакций. Кислотно-основное взаимодействие. Кислоты и основания по Бренстеду и Льюису.
3. Предельные углеводороды. Изомерия, номенклатура, способы получения алканов. Химические свойства.
4. Гомология, изомерия и номенклатура алкенов. Способы получения алкенов. Химические свойства.
5. Реакция полимеризации. Натуральные и синтетические каучуки
6. Гомология, изомерия и номенклатура алкинов. Способы получения алкинов. Сравнительная характеристика химических свойств алкинов и алкенов.
7. Алкадиены. Номенклатура и изомерия, способы получения алкадиенов. Особенность свойств сопряженных диенов.
8. Гомологический ряд аренов. Электронное строение бензола. Изомерия и номенклатура аренов. Признаки ароматичности. Правила замещения в бензольном ядре. Природа заместителя в бензольном кольце.
9. Гидроксипроизводные углеводов: классификация, номенклатура, изомерия. Химические свойства спиртов.
10. Многоатомные спирты (диолы и триолы). Номенклатура и изомерия. Способы получения. Сравнительная характеристика химических свойств глицерина и пропанола-1.
11. Фенолы. Строение, сравнение химических свойств фенолов и спиртов.
12. Оксопроизводные углеводов. Классификация, номенклатура, изомерия. Химические свойства на примере ацетона.
13. Карбоновые кислоты. Номенклатура и изомерия. Способы получения. Химические свойства.
14. Жиры, масла. Строение, биохимическая функция. Жировые константы, их значение для определения качества продукции питания.
15. Омыление жира. Мыла, их эмульгирующая способность. Природные стабилизаторы эмульсии жиров.
16. Дикарбоновые кислоты. Строение, биологическое значение, химические свойства, отношение к нагреванию.
17. Оксикислоты. Классификация, номенклатура, изомерия. Химические свойства.
18. Оптическая активность органических соединений и ее причины. Оптические изомеры: антиподы, диастереомеры, мезоформа, рацемат.
19. Оксокислоты. Способы получения. Гомологические ряды, виды изомерии, номенклатура. Охарактеризуйте химические свойства на примерах. Явление динамической изомерии в органической химии.
20. Понятие о кетоенольной таутомерии. Реакционная способность соединений, способных к таутомерным превращениям.
21. Углеводы. Классификация. Распространение в природе. Химические свойства моноз. Таутомерия моноз на примере альдогексозы.
22. Сравнительная характеристика восстанавливающих и невосстанавливающих дисахаридов. Свойства и биологическая роль.
23. Гомополиозы. Строение, свойства, биологическое значение гомополиоз.
24. Гетерополисахариды. Строение и биологическая роль гиалуроновой кислоты.
25. Амины. Изомерия, номенклатура, получение, химические свойства.
26. Сравнительная характеристика алифатических и ароматических аминов. Биогенные амины.
27. Аминокислоты. Классификация, изомерия, номенклатура. Способы получения. Строение и особенности химических свойств.
28. Протеиногенные аминокислоты. Пептиды, пептидная связь. Понятие о белках.
29. Аминоспирты (коламин, холин, сфингозин). Химические свойства. Аминоспирты как структурные составляющие природных биологических соединений.
30. Амиды кислот. Мочевина. Циклические уреиды двухосновных кислот, их биологическая роль.
31. Гетероциклические соединения. Классификация. Пятичленные гетероциклы с одним гетероатомом, их биологическая роль.
32. Шестичленные гетероциклы с одним гетероатомом. Строение, свойства, их биологическая роль
33. Пятичленные гетероциклы с двумя гетероатомами. их биологическая роль.
34. Шестичленные гетероциклы с двумя гетероатомами. Строение, свойства пиримидиновых и пуриновых азотистых оснований, их биологическая роль.

## 5.2. Темы письменных работ

не предусмотрены

## 5.3. Фонд оценочных средств

Основные вопросы, выносимые для оценки сформированности компетенции ОПК-2 - тесты

Формулировка задания	Правильный ответ/Элементы правильного ответа
Реакцией этерификации называется...	Реакцией этерификации называется реакция карбоновых кислот со спиртами
В молекулах углеводов атомы соединены...	ковалентными связями: между атомами углерода связь неполярная, а между атомами углерода и водорода связь полярная
К основным типам углеводов относят ....	алканы, циклоалканы, алкены, циклоалкены, алкадиены, алкины и арены
Основными источниками углеводов являются....	природный газ, сланцевый газ (низкопроницаемых коллекторов), попутный нефтяной газ (ПНГ), горючие сланцы, уголь, торф
Из углеводов получают .....	водород, угарный газ, ацетилен, а от них начинаются разнообразные цепи химических превращений, приводящих к образованию спиртов, ацетона, уксусной кислоты, аммиака и других веществ
Алкины — это...	Это непредельные (ненасыщенные) углеводороды с одной тройной связью в молекуле
Ненасыщенные углеводороды – это...	Это большая группа углеводородов, в молекулах которых два или несколько атомов углерода связаны между собой кратными связями (двойными или тройными). К ним относятся: алкены, или олефины, простейший представитель — этилен
<b>5.4. Перечень видов оценочных средств</b>	
Отчеты по лабораторным работам, контрольные работы, тесты	

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 6.1. Рекомендуемая литература

1. <i>Александрова, Э. А.</i> Химия неметаллов : учебник и практикум для вузов / Э. А. Александрова, И. И. Сидорова. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 358 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-04422-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <a href="https://urait.ru/bcode/512420">https://urait.ru/bcode/512420</a>
2. <i>Березин, Б. Д.</i> Органическая химия в 2 ч. Часть 1 : учебник для вузов / Б. Д. Березин, Д. Б. Березин. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 313 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-03830-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <a href="https://urait.ru/bcode/512546">https://urait.ru/bcode/512546</a>
3. <i>Березин, Б. Д.</i> Органическая химия в 2 ч. Часть 2 : учебник для вузов / Б. Д. Березин, Д. Б. Березин. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 452 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-03832-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <a href="https://urait.ru/bcode/512549">https://urait.ru/bcode/512549</a>
4. <i>Дрюк, В. Г.</i> Биологическая химия : учебное пособие для вузов / В. Г. Дрюк, С. И. Скляр, В. Г. Карцев. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 292 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-12077-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <a href="https://urait.ru/bcode/516515">https://urait.ru/bcode/516515</a>
5. <i>Дрюк, В. Г.</i> Органическая химия : учебное пособие для вузов / В. Г. Дрюк, В. Г. Карцев, В. П. Хиля. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 502 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08940-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <a href="https://urait.ru/bcode/516548">https://urait.ru/bcode/516548</a>
6. <i>Зайцев, О. С.</i> Химия : учебник для вузов / О. С. Зайцев. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 470 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-8073-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <a href="https://urait.ru/bcode/511183">https://urait.ru/bcode/511183</a>
7. <i>Каминский, В. А.</i> Органическая химия в 2 ч. Часть 1 : учебник для академического бакалавриата / В. А. Каминский. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 287 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-02906-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <a href="https://urait.ru/bcode/437748">https://urait.ru/bcode/437748</a>
8. <i>Каминский, В. А.</i> Органическая химия в 2 ч. Часть 2 : учебник для академического бакалавриата / В. А. Каминский. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 314 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-02911-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <a href="https://urait.ru/bcode/437949">https://urait.ru/bcode/437949</a>
9. <i>Клюев, М. В.</i> Органическая химия : учебное пособие для вузов / М. В. Клюев, М. Г. Абдуллаев. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 231 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-14691-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <a href="https://urait.ru/bcode/520088">https://urait.ru/bcode/520088</a>
10. <i>Кудряшева, Н. С.</i> Физическая и коллоидная химия : учебник и практикум для вузов / Н. С. Кудряшева, Л. Г. Бондарева. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 452 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-17490-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <a href="https://urait.ru/bcode/533191">https://urait.ru/bcode/533191</a>
11. <i>Москва, В. В.</i> Органическая химия: базовые принципы : учебное пособие для вузов / В. В. Москва. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 143 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-09419-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <a href="https://urait.ru/bcode/515194">https://urait.ru/bcode/515194</a>
12. <i>Химия элементов : учебник для вузов / Э. Т. Оганесян, В. А. Попков, Л. И. Щербакова, А. К. Брель.</i> — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 316 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-16629-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <a href="https://urait.ru/bcode/531399">https://urait.ru/bcode/531399</a>

<b>6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"</b>	
Э1	Официальный сайт Федерации европейских биохимических обществ. <a href="https://www.febs.org/">https://www.febs.org/</a>
<b>6.3. Перечень информационных технологий</b>	
<b>6.3.1 Перечень программного обеспечения</b>	
6.3.1.1	Adobe Reader - Программа для просмотра электронных документов
6.3.1.2	ESET Endpoint Antivirus + ESET Server Security - Средство антивирусной защиты
6.3.1.3	Google Chrome - Браузер
6.3.1.4	Moodle - Образовательный портал Филиал ФГБОУ ВО «АГТУ» в Ташкентской области Республики
6.3.1.5	Mozilla FireFox - Браузер
6.3.1.6	Microsoft 365 - Программное обеспечение для работы с электронными документами
6.3.1.7	7-zip - Архиватор
<b>6.3.2 Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных</b>	
6.3.2.1	Электронно – библиотечная система «Лань»
6.3.2.2	Образовательная платформа «Юрайт»
6.3.2.3	Цифровой образовательный ресурс «IPR SMART»

<b>7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>	
7.1	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, оборудованная учебной мебелью: стулья с откидными столами, стол-тумба, стул для преподавателя, кафедра, аудиторная доска (меловая). Набор демонстрационного оборудования. Учебно-наглядные пособия: стенды по тематике дисциплин: - периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева, растворимость кислот, оснований и солей в воде, ряд стандартных электродных потенциалов
7.2	Учебная аудитория для проведения лабораторных занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная учебной мебелью (химические столы; табуреты; столы; стулья; шкафы для хранения химической посуды, шкаф для хранения химических реактивов, фотоэлектроколориметр; водяная баня; колбонагреватель, аудиторная доска (меловая), вытяжной шкаф); техническими средствами: весы электронные; штативы. Комплект химической посуды в соответствии с тематикой проводимых лабораторных занятий; Комплект химических реактивов в соответствии с тематикой проводимых лабораторных занятий. Учебно-наглядные пособия: стенды по тематике дисциплин: - периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева, растворимость кислот, оснований и солей в воде, ряд стандартных электродных потенциалов.
7.3	Аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оборудована учебной мебелью, доска.
7.4	Аудитория для самостоятельной работы – помещение, оснащенное компьютерами с выходом в сеть Интернет, обеспечивает доступ к электронно-библиотечным системам, в Образовательный портал филиала ФГБОУ ВО «АГТУ» в Ташкентской области Республики Узбекистан.

<b>8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>	
<p>Абдуллаев Ф.Т. Методические рекомендации по самостоятельной работе по дисциплине «Органическая и биологическая химия» для студентов заочной формы обучения направления подготовки 19.03.03 Продукты питания животного происхождения. – филиал ФГБОУ ВО "АГТУ" в Ташкентской области РУз, 2022. – Режим доступа <a href="https://portal.astutr.uz/">https://portal.astutr.uz/</a></p> <p>Абдуллаев Ф.Т. Методические указания по лабораторным работам по дисциплине «Органическая и биологическая химия» для студентов заочной формы обучения направления подготовки 19.03.03 Продукты питания животного происхождения. – филиал ФГБОУ ВО "АГТУ" в Ташкентской области РУз, 2022. – Режим доступа <a href="https://portal.astutr.uz/">https://portal.astutr.uz/</a></p>	

**Особенности реализации РПД при наличии в контингенте обучающихся с ограниченными возможностями здоровья по зрению**

В Филиале в рамках создания без барьерной образовательной среды для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья по зрению организованы информационные указатели с использованием тактильного шрифта по системе Брайля. Сайт Филиала имеет версию для слабовидящих.

1. Реализация РПД может осуществляться с использованием дистанционных технологий.
2. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля) представлены в аудиоформате.
3. Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине устанавливается для обучающихся с ОВЗ с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.).
4. При проведении промежуточного контроля обучающемуся при необходимости предоставляется ассистент.
5. При проведении промежуточного и текущего контроля с использованием ассистивных средств обучающемуся предоставляется дополнительное время для подготовки ответа.

**Особенности реализации РПД при наличии в контингенте обучающихся с ограниченными возможностями здоровья по слуху**

1. Реализация РПД может осуществляться с использованием дистанционных технологий.
2. При проведении практических (лабораторных) занятий производится дублирование звуковой справочной информации визуальной.
3. Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине устанавливается для обучающихся с ОВЗ с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.).
4. При проведении промежуточного контроля обучающемуся при необходимости предоставляется ассистент.
5. При проведении промежуточного и текущего контроля с использованием ассистивных средств обучающемуся предоставляется дополнительное время для подготовки ответа.

**Особенности реализации РПД при наличии в контингенте обучающихся с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата**

В Филиале в рамках создания без барьерной образовательной среды для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, корпуса, в которых реализуется образовательная деятельность, укомплектованы необходимым оборудованием для облегчения доступа в аудитории и обслуживающие помещения.

1. Реализация РПД может осуществляться с использованием дистанционных технологий.
2. При проведении практических (лабораторных) занятий обеспечивается возможность освоения практических навыков обучающимся с ОВЗ с учетом его индивидуальных физических возможностей.
3. Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине устанавливается для обучающихся с ОВЗ с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.).
4. При проведении промежуточного контроля обучающемуся при необходимости предоставляется ассистент.