Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА И ГОСУДАРСТВЕННОЙ СЛУЖБЫ ПРИ ПРЕЗИДЕНТЕ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ»

СРЕДНЕРУССКИЙ ИНСТИТУТ УПРАВЛЕНИЯ – ФИЛИАЛ РАНХиГС
Факультет технологий, товароведения и сервиса
Кафедра пищевых технологий, сервиса, торгового и таможенного дела

Щеголев Александр Владимирович

Подписан: Щеголев Александр Владимирович
DN: C=RU, S=Орловская область, T=исполняющий обязанности директора, OU="СРЕДНЕРУССКИЙ ИНСТИТУТ УПРАВЛЕНИЯ - ФИЛИАЛ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ ""РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА И ГОСУДАРСТВЕННОЙ СЛУЖБЫ ПРИ ПРЕЗИДЕНТЕ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ""", O="ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ ""РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА И ГОСУДАРСТВЕННОЙ СЛУЖБЫ ПРИ ПРЕЗИДЕНТЕ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ""", СНИЛС=13950729986, ИНН=575208091607, E=it@orel.ranepa.ru, G=Александр Владимирович, SN=Щеголев, CN=Щеголев Александр Владимирович
Основание: я подтверждаю этот документ своей удостоверяющей подписью
Местоположение: Среднерусский институт управления

УТВЕРЖДЕНО
Ученым советом Среднерусского
института управления - филиала РАНХиГС
24.10.2023 г протокол №5

ПРОГРАММА БАКАЛАВРИАТА

Технология продукции и организация общественного питания
(наименование образовательной программы)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ,
реализуемой без применения электронного (онлайн) курса

Б1.О.17 Органическая химия с элементами биохимии
(код и наименование РПД)

19.03.04 Технология продукции и организация общественного питания
(код, наименование направления подготовки/специальности)

Очная, заочная
(формы обучения)

Год набора - 2024 г

Орел, 2023 г.

Автор-составитель:

к.с-х.н., доцент, доцент кафедры пищевых технологий, сервиса, торгового и таможенного дела Тихойкина Ирина Михайловна

Заведующий кафедрой пищевых технологий, сервиса, торгового и таможенного дела к.б.н., доцент Меркулова Елена Геннадьевна

РПД «Органическая химия с элементами биохимии» одобрена на заседании кафедры пищевых технологий, сервиса, торгового и таможенного дела

Протокол от 30.10.2023 г. №3.

РПД одобрена на заседании кафедры пищевых технологий, сервиса, торгового и таможенного дела.

Протокол от 30.06.2026 № 11.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения программы 4

2. Объем и место дисциплины в структуре ОП ВО 4

3. Содержание и структура дисциплины 5

4. Материалы текущего контроля успеваемости обучающихся 7

5. Оценочные материалы промежуточной аттестации по дисциплине 17

6. Методические материалы по освоению дисциплины 21

7. Учебная литература и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети Интернет 21

7.1. Основная литература 21

7.2. Дополнительная литература 22

7.3. Нормативные правовые документы и иная правовая информация 22

7.4. Интернет-ресурсы 22

8. Материально-техническая база, информационные технологии, программное обеспечение и информационные справочные системы 23

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения программы

1.1. Дисциплина Б1.О.17 «Органическая химия с элементами биохимии» обеспечивает овладение следующими компетенциями:

Код компетенции	Наименование компетенции	Код компонента компетенции	Наименование компонента компетенции
ОПК-2	Способен применять основные законы и методы исследований естественных наук для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-2.2	Применяет основные естественно-научные закономерности в технологических процессах производства и экспертизы качества продуктов питания

1.2. В результате освоения дисциплины у студентов должны быть сформированы:

ОТФ/ТФ *(при наличии профстандарта)*/ трудовые или профессиональные действия	Код компонента компетенции	Результаты обучения
-	ОПК-2.2	на уровне знаний – основы и особенности органической химии с элементами биохимии как научной составляющей технологии пищевых продуктов; важнейшие составные части пищи (жиры, углеводы, аминокислоты, белки, витамины) и возможности их использования при решении практических задач;
		на уровне умений – освоение биохимических процессов, происходящих при производстве и хранении пищевых продуктов;
		на уровне навыков – выполнение химических экспериментов, позволяющих качественно и количественно анализировать конкретные ситуации в сфере технологии пищевых продуктов.

2. Объем и место дисциплины в структуре ОП ВО

Вид учебной работы	Зачетные единицы	В том числе по формам обучения, часов		
		очная	очно-заочная	заочная
1	2	3	4	5
Общая трудоемкость дисциплины, в том числе:	3	108	-	108
Контактная работа	-	54	-	18
- занятия лекционного типа	-	18	-	6
- занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и т.д.)	-	36	-	12
Самостоятельная работа	-	54	-	86
Промежуточная аттестация (зачет)	-	-	-	4

Дисциплина включена в обязательную часть основной образовательной программы.

1. Изучение данной дисциплины базируется на дисциплинах:

– Неорганическая, аналитическая химия и физико-химические методы анализа.

2. Основные положения дисциплины используются в дальнейшем при изучении следующих дисциплин:

- Физическая и коллоидная химия;
- Безопасность продовольственного сырья и продуктов питания;
- Контроль качества сырья и продукции питания;
- а также при подготовке к процедуре защиты и защите выпускной квалификационной работы.

3. Содержание и структура дисциплины

3.1. Структура дисциплины

Очная форма обучения

№ п/п	Наименование тем и/или разделов	Объем дисциплины (модуля), час.						Форма текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации
		Всего	Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий				СРО	
			Л/ ДОТ	ЛР/ ДОТ	ПЗ/ ДОТ	КСР		
Тема 1	Предмет органической химии, ее значение. Теория химического строения органических соединений. Классификация и номенклатура органических соединений.	7	1/-	2/-			4	О, Т, Реф
Тема 2	Предельные и непредельные углеводороды. Алкадиены. Арены.	7	1/-	2/-			4	О, Т, Реф
Тема 3	Одноатомные и многоатомные спирты. Фенолы и нафтолы. Простые эфиры.	10	2/-	4/-			4	К, отчет по лабораторным работам
Тема 4	Альдегиды и кетоны.	8	2/-	2/-			4	К, отчет по лабораторным работам
Тема 5	Одноосновные и многоосновные карбоновые кислоты. Гидроксикислоты.	10	2/-	4/-			4	О, Т, отчет по лабораторным работам
Тема 6	Липиды. Сложные эфиры карбоновых кислот. Жиры. Мыла.	12	2/-	4/-			6	К, отчет по лабораторным работам
Тема 7	Углеводы.	12	2/-	4/-			6	К, отчет по лабораторным работам
Тема 8	Азотсодержащие производные углеводородов. Амины. Аминокислоты. Белки.	12	2/-	4/-			6	К, отчет по лабораторным работам
Тема 9	Витамины.	9	1/-	4/-			4	К, отчет по лабораторным работам
Тема 10	Ферменты.	7	1/-	2/-			4	О, Т, Реф

Тема 11	Гормоны.	7	1/-	2/-			4	О, Т, Реф
Тема 12	Понятие об обмене веществ и энергии.	7	1/-	2/-			4	О, Т, Реф
Промежуточная аттестация								З
Всего:		108	18	36			54	

Заочная форма обучения

№ п/п	**Наименование тем и/или разделов**	**Объем дисциплины (модуля), час.**						**Форма текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации**
		Всего	**Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий**				СРО	
			Л/ ДОТ	**ЛР/ ДОТ**	**ПЗ/ ДОТ**	**КСР**		
Тема 1	Предмет органической химии, ее значение. Теория химического строения органических соединений. Классификация и номенклатура органических соединений.	5	-	1/-			4	О, Т, Реф
Тема 2	Предельные и непредельные углеводороды. Алкадиены. Арены.	10	1/-	1/-			8	О, Т, Реф
Тема 3	Одноатомные и многоатомные спирты. Фенолы и нафтолы. Простые эфиры.	8	1/-	1/-			6	К, отчет по лабораторным работам
Тема 4	Альдегиды и кетоны.	7	-	1/-			6	К, отчет по лабораторным работам
Тема 5	Одноосновные и многоосновные карбоновые кислоты. Гидроксикислоты.	7	-	1/-			6	О, Т, отчет по лабораторным работам
Тема 6	Липиды. Сложные эфиры карбоновых кислот. Жиры. Мыла.	14	1/-	1/-			12	К, отчет по лабораторным работам
Тема 7	Углеводы.	14	1/-	1/-			12	К, отчет по лабораторным работам
Тема 8	Азотсодержащие производные углеводородов. Амины. Аминокислоты. Белки.	15	1/-	2/-			12	К, отчет по лабораторным работам
Тема 9	Витамины.	8	1/-	1/-			6	К, отчет по лабораторным работам
Тема 10	Ферменты.	7	-	1/-			6	О, Т, Реф

Тема 11	Гормоны.	5	-	1/-			4	О, Т, Реф
Тема 12	Понятие об обмене веществ и энергии.	4	-	-			4	О, Т, Реф
Промежуточная аттестация		4						З
Всего:		108	6	12			86	

Примечание: формы заданий текущего контроля успеваемости: контрольные работы (К), опрос (О), тестирование (Т), коллоквиум (Кол) и виды учебных заданий: реферат (Реф); формы промежуточной аттестации: зачет (З).

3.2. Содержание дисциплины

Тема 1. Предмет органической химии, ее значение. Теория химического строения органических соединений. Классификация и номенклатура органических соединений.

Предмет органической химии, этапы ее развития. Теория химического строения органических соединений А.М. Бутлерова. Электронные представления в органической химии. Типы связей в органических соединениях. Типы химических реакций. Зависимость реакционной способности органических соединений от их строения и состава. Взаимное влияние атомов в молекуле. Понятие об индукционном эффекте. Природа и основные характеристики □ -связи и □ -связи. Ковалентная связь. Стереохимическая теория. Изомерия. Изомеры и конформеры. Явление гомологии в органической химии.

Принципы классификации органических соединений; классы органических соединений. Номенклатура (тривиальная и IUPAC).

Классификация реакций в органической химии: реакции замещения, присоединения, отщепления, перегруппировки. Гетеролитические (электрофильные и нуклеофильные) и гомолитические (радикальные) реакции. Кислотность и основность органических соединений. Закономерности изменения физических и химических свойств органических соединений в гомологическом ряду.

Тема 2. Предельные и непредельные углеводороды. Алкадиены. Арены.

Алканы. Предельные (метановые) углеводороды, парафины; гомологический ряд, номенклатура, изомерия (на примере гексана). Понятие о радикалах (первичные, вторичные, третичные). Физические свойства алканов. Химические свойства предельных углеводородов. Алканы в природе. Источники получения предельных углеводородов.

Промышленные способы получения: крекинг алканов, фракционная перегонка нефти. Лабораторные способы получения алканов: синтез Вюрца, декарбоксилирование солей карбоновых кислот, гидролиз карбида алюминия. Реакции замещения. Горение алканов в различных условиях. Термическое разложение алканов. Изомеризация алканов. Применение алканов.

Алкены. Гомологический ряд, номенклатура, изомерия (на примере гексена). Химические свойства: присоединение водорода, воды, галогенов, галогеноводородов, серной кислоты и т.д. Реакция окисления и полимеризации (получение полиэтилена и полипропилена). Применение алкенов на основе их свойств. Алкадиены. Понятие об изолированных, кумулированных и сопряжённых двойных связях: эффект сопряжения. Особенности химических свойств диенов с сопряжёнными связями: реакции окисления, присоединения и полимеризации диенов. Природный и синтетический каучуки. Вулканизация каучука. Резина. Работы С.В. Лебедева.

Алкины. Гомологический ряд, номенклатура, изомерия (на примере гексина). Химические свойства: присоединения водорода, галогеноводорода, галогенов и воды (реакция Кучерова). Получение алкинов: метановый и карбидный способы. Применение алкинов.

Ароматические углеводороды (арены). Их особенности. Бензол – представитель ароматических углеводородов. Гомологический ряд бензола, номенклатура и изомерия. Правила ориентации в бензольном кольце. Химические свойства бензола и его гомологов: хлорирование, сульфирование, отношение к окислителям. Важнейшие способы получения бензола и его гомологов, синтезы Фиттинга и Фриделя-Крафтса. Отдельные представители (толуол, ксилол), их свойства и применение.

Тема 3. Одноатомные и многоатомные спирты. Фенолы и нафтолы. Простые эфиры.

Понятие о спиртах. Классификация спиртов. Предельные одноатомные спирты. Номенклатура, изомерия спиртов (понятие о первичных, вторичных и третичных спиртах). Способы получения одно-

атомных спиртов. Химические свойства: образование алкоголятов, внутри и межмолекулярная дегидратация, получение сложных эфиров, окисление и т.д. Этиловый спирт: строение молекулы, способы получения, физические и химические свойства. Поливиниловый спирт.

Двухатомные спирты (диолы). Этиленгликоль – этандиол. Физические и химические свойства: образование гликолятов, простых и сложных эфиров, межмолекулярная дегидратация и этиленгликолят. Образование диоксана и его применение.

Трёхатомные спирты (триолы). Глицерин - пропантриол. Физические и химические свойства, образование глицератов, простых и сложных эфиров, окисление и дегидратация глицерина. Акролеин. Получение глицерина из жиров, использование глицерина в промышленности.

Фенолы. Строение, номенклатура и изомерия. Химические свойства: образование фенолятов, простых и сложных эфиров, нитрование и галогенирование фенола. Нафтол, строение, физические и химические свойства. Ароматические спирты. Бензиловый спирт, сходство и различие его химических свойств с фенолом.

Простые эфиры. Номенклатура. Изомерия. Физические и химические свойства. Способы получения. Применение.

Тема 4. Альдегиды и кетоны.

Гомологический ряд, номенклатура и изомерия альдегидов и кетонов. Получение альдегидов и кетонов (окисление спиртов, гидратация алкинов по реакции Кучерова). Основные химические свойства альдегидов и кетонов: реакция окисления, полимеризации и поликонденсации, восстановления, присоединения. Отличительные химические свойства альдегидов и кетонов.

Отдельные представители (муравьиный альдегид, уксусный альдегид, ацетон): их строение, физические и химические свойства, способы получения и применение в народном хозяйстве.

Тема 5. Одноосновные и многоосновные карбоновые кислоты. Гидроксикислоты.

Одноосновные предельные карбоновые кислоты. Гомологический ряд, номенклатура и изомерия, способы получения из альдегидов и с помощью нитрильного синтеза. Химические свойства: диссоциация, образование солей, сложных эфиров, амидов, ангидридов, галогенангидридов.

Двухосновные предельные карбоновые кислоты. Гомологический ряд, номенклатура, изомерия. Химические свойства: диссоциация, окисление, образование солей, сложных эфиров, амидов, галогенангидридов. Отношение к нагреванию. Отдельные представители (щавелевая, малоновая и янтарная кислоты), их свойства и применение.

Высшие жирные одноосновные карбоновые кислоты (насыщенные и ненасыщенные). Строение высших карбоновых кислот. Карбоновые кислоты, входящие в состав природных жиров (пальмитиновая, стеариновая, линолевая, линоленовая, арахиновая, арахидоновая). Влияние строения кислот на консистенцию и свойства жиров.

Ароматические карбоновые кислоты. Бензойная кислота. Фталевые кислоты. Химические свойства ароматических кислот: диссоциация, образование солей, сложных эфиров, амидов, хлорангидридов. Применение фталевых кислот, получение лавсана.

Гидроксикарбоновые кислоты. Понятие об асимметричном атоме углерода. Правовращающие и левовращающие изомеры. Понятие об антиподах и рацематах, и различиях в физических и химических свойствах этих изомеров. Основность и атомность оксикарбоновых кислот. Особенности альфа, бета и гамма - оксикарбоновых кислот. Химические свойства оксикарбоновых кислот: образование простых и сложных эфиров, солей, окисление и т.д. Оксикарбоновые кислоты, используемые в промышленности (гликолевая, молочная, яблочная, винная, лимонная).

Ароматические гидроксикарбоновые кислоты. Салициловая кислота, ее распространение в природе и способы получения. Химические свойства салициловой кислоты. Ацетилсалициловая кислота (аспирин), фенилсалицилат (салол), эфиры салициловой кислоты, их применение. Понятие об оксокислотах.

Тема 6. Липиды. Сложные эфиры карбоновых кислот. Жиры. Мыла.

Липиды, их классификация. Сложные эфиры, их строение и получение: реакция этерификации (условия её проведения и роль серной кислоты). Физические и химические свойства сложных эфиров: гидролиз, омыление, аммонолиз, переэтерификация. Применение сложных эфиров в народном хозяйстве. Жиры и масла. Зависимость физических и химических свойств жиров от строения входящих в их состав жирных кислот. Состав жиров. Химические свойства жиров: гидролиз, омыление, окисление, гидрогенизация жиров (саломас), присоединение галогенов. Использование гидрогенизированных жиров в

пищевой промышленности. Саломас, маргарин, их получение и свойства. Роль жиров в питании.

Мыло, способы его получения из жиров и жирных кислот, обменные реакции мыла с хлоридом кальция, ацетатом свинца, гидролиз мыла. Синтетические моющие средства (детергенты) - ионогенные и неионогенные; способы их получения из углеводородов. Теория моющего действия мыла, недостатки жирового мыла.

Понятие о восках. Понятие о сложных липидах.

Тема 7. Углеводы.

Классификация углеводов. Оптическая изомерия. Моносахариды (монозы). Моносахариды – альдозы и кетозы. Оксикарбонильная и полуацетальная форм моноз: глюкозы, фруктозы, галактозы, маннозы. Таутомерия, таутомеры. Мутаротация. Важнейшие химические свойства фруктозы и глюкозы: окисление, восстановление, образование простых и сложных эфиров, сахаратов, гликозидов. Нахождение моносахаридов в природе, их биологические свойства.

Дисахариды (биозы). Классификация: восстанавливающие (редуцирующие) дисахариды, невосстанавливающие (нередуцирующие) дисахариды. Восстанавливающие дисахариды (лактоза, мальтоза, целлобиоза), их строение, физические и химические свойства: окисление, восстановление, гидролиз, образование сахаратов, простых и сложных эфиров. Невосстанавливающие дисахариды (сахароза, трегалоза), его строение и свойства. Инверсия сахарозы; инвертный сахар, его химические свойства: окисление, образование сахаратов, простых и сложных эфиров. Отношение восстанавливающих: мальтоза, лактоза и невосстанавливающих (сахароза) сахаров к окислителям.

Полисахариды (полиозы) второго порядка (несахароподобные сахара). Крахмал и его фракционный состав: амилоза и амилопектин (строение), влияние на общие свойства крахмала. Гидролиз крахмала; характеристика промежуточных продуктов гидролиза крахмала. Целлюлоза (клетчатка), его строение и свойства: гидролиз, образование простых и сложных эфиров. Действие щелочи на целлюлозу (мерсеризация). Понятие об искусственных волокнах - производных целлюлозы: вискозный, ацетатный шелк. Нахождение полисахаридов (крахмала, клетчатки) в природе, использование в народном хозяйстве. Роль углеводов в питании.

Тема 8. Азотсодержащие производные углеводородов. Амины. Аминокислоты. Белки.

Понятие об аминах. Способы получения и химические свойства аминов: получение аминов из галогенопроизводных углеводородов, окисление, отношение к азотистой кислоте.

Гомологические ряды аминокислот (моноаминомонокарбоновые, диаминомонокарбоновые, моноаминодикарбоновые). Химические свойства аминокислот: диссоциация, образование солей, образование внутренних солей и пептидов. Изоэлектрическое состояние и изоэлектрическая точка аминокилот. Амфотерные свойства аминокислот.

Аминокислоты, входящие в состав белков. Пептиды, полипептиды (их строение, свойства).

Белки. Классификация белков: протеины и протеиды. Понятие о первичной, вторичной и третичной структурах белковых молекул. Общие химически свойства белков: реакция обратимого и необратимого осаждения. Изоэлектрическое состояние и изоэлектрическая точка белков. Белки – пример полиэлектролитов. Денатурация белков. Гидролиз белков и его основные продукты: глицин, аланин, аспарагиновая кислота, цистеин, серин. Влияние простетической группы на свойства протеидов. Роль белков в питании человека. Понятие о полноценном белке. Промышленное использование белков.

Тема 9. Витамины.

Общая характеристика витаминов. Классификация витаминов. Жирорастворимые и водорастворимые витамины, строение, биологические функции. Суточная потребность в витаминах. Авитаминоз, гиповитаминоз, гипервитаминоз. Провитамины. Антивитамины. Витаминоподобные вещества. Содержание витаминов в пищевом сырье. Влияние хранения и способов переработки биологического сырья на сохранность витаминов.

Тема 10. Ферменты.

Состав, строение биологическая роль ферментов. Коферменты. Активные и аллостерические центры ферментов. Механизм биокатализа. Единицы активности ферментов. Молекулярные механизмы действия ферментов: эффект ориентации реагентов (сближение), эффект деформации связей в субстрате (напряжение, изгиб). Стереохимическая, абсолютная, абсолютная групповая и относительная субстратная специфичность действия ферментов. Кинетика ферментативных реакций. Константа Михаэлиса.

Влияние концентрации субстрата и фермента на скорость ферментативной реакции. Влияние некоторых физико-химических факторов на активность ферментов (температуры, РН, минеральных веществ). Понятие о механизме регуляции активности ферментов. Активаторы и ингибиторы. Механизмы ингибирования ферментов - конкурентное, неконкурентное и субстратное ингибирование. Номенклатура и классификация ферментов. 1.Оксидоредуктазы. 2. Трансферазы. 3. Гидролазы.4. Лиазы. 5. Изомеразы. 6. Лигазы.

Тема 11. Гормоны.

Состав, строение, биологическая роль гормонов. Единство нервной и гуморальной регуляции в организме. Химическая классификация гормонов: стероидные, белковые и пептидные, производные аминокислот и жирных кислот. Классификация гормонов по месту выработки в организме в железах внутренней секреции: щитовидная, поджелудочная, половых железы, мозговое вещество, кора надпочечников и гипофиз. Биологическая роль гормонов. Гормоноподобные вещества нервной системы и органов пищеварения. Общее понятие о механизме действия гормонов.

Тема 12. Понятие об обмене веществ и энергии.

Метаболизм как диалектическое единство противоположено направленных процессов анаболизма и катаболизма (ассимиляции и диссимиляции). Основные этапы превращения веществ и энергии в организме. Обмен веществ и энергии с внешней средой. Принципы биоэнергетики. Макроэргические соединения. Центральная роль АТФ в биоэнергетике. Понятие об окислительно-восстановительных процессах в организме. Брожение и дыхание. Тканевое дыхание. Дыхательная цепь, состав, функции, локализация в живой клетке: анаэробные дегидрогеназы, флавиновые ферменты, кофермент Q, цитохромы, цитохромоксидазы. Взаимосвязь путей биологического окисления углеводов, жиров и безазотистой части аминокислот. Общие продукты метаболизма. Синтез некоторых аминокислот, жирных кислот и глицерина из промежуточных продуктов углеводного обмена.

4. Материалы текущего контроля успеваемости обучающихся

4.1. В ходе реализации Б1.О.17 «Органическая химия с элементами биохимии» используются следующие методы текущего контроля успеваемости обучающихся:

Тема и/или раздел	Методы текущего контроля успеваемости
Тема 1. Предмет органической химии, ее значение. Теория химического строения органических соединений. Классификация и номенклатура органических соединений.	Письменный контроль, тестовый контроль
Тема 2. Предельные и непредельные углеводороды. Алкадиены. Арены.	Письменный контроль, тестовый контроль
Тема 3. Одноатомные и многоатомные спирты. Фенолы и нафтолы. Простые эфиры.	Выполнение и защита лабораторных работ, выполнение контрольной работы
Тема 4. Альдегиды и кетоны.	Выполнение и защита лабораторных работ, выполнение контрольной работы
Тема 5. Одноосновные и многоосновные карбоновые кислоты. Гидроксикислоты.	Письменный контроль, тестовый контроль, выполнение и защита лабораторных работ
Тема 6. Липиды. Сложные эфиры карбоновых кислот. Жиры. Мыла.	Выполнение и защита лабораторных работ, выполнение контрольной работы
Тема 7. Углеводы.	Выполнение и защита лабораторных работ, выполнение контрольной работы
Тема 8. Азотсодержащие производные углеводородов. Амины. Аминокислоты. Белки.	Выполнение и защита лабораторных работ, выполнение контрольной работы
Тема 9. Витамины.	Выполнение и защита лабораторных работ, выполнение контрольной работы
Тема 10. Ферменты.	Письменный контроль, тестовый контроль
Тема 11. Гормоны.	Письменный контроль, тестовый контроль
Тема 12. Понятие об обмене веществ и энергии.	Письменный контроль, тестовый контроль

4.2. Типовые материалы текущего контроля успеваемости обучающихся

Примерные вопросы письменного опроса для текущего контроля

1. История развития органической химии.
2. Природа химической связи в органических соединениях.
3. Типы химических реакций органических веществ.
4. Характеристика связей С-С и С-Н в алканах.
5. Пиролиз и крекинг алканов (механизм).
6. Дегидрирование, дегидроциклизация и изомеризация алканов.
7. Природа двойной связи.
8. Озонолиз алкенов.
9. Радикальная, катионная, анионная и координационная (механизмы) полимеризация алкенов. Стереорегулярные полимеры.
10. Натуральный и синтетический каучуки.
11. Природа тройной связи.
12. Промышленные способы получения ацетилена.
13. Сравнение реакционной способности алкинов и алкенов.
14. Типы олигомеризации и полимеризации ацетилена и его гомологов.
15. Спирты, как слабые ОН-кислоты.
16. Ненасыщенные спирты. Виниловый спирт и его производные. Аллиловый спирт.
17. Фенолформальдегидные смолы.
18. Краун-эфиры.
19. Присоединение синильной кислоты и реактивов Гриньяра.
20. Енолизация альдегидов и кетонов. Кето-енольная таутомерия.
21. Альдольно-кротоновая конденсация альдегидов и кетонов в кислотной и щелочной среде.
22. Кетены. Дикетен.
23. Хиноны.
24. Ангидриды карбоновых кислот.
25. Оксокислоты (альдегидо- и кетокислоты).
26. Молочная, винная, яблочная, лимонная кислоты. Применение гидроксикислот.
27. Салициловая кислота. Применение гидроксибензойных кислот и их производных.
28. Двухосновные ароматические кислоты. Фталевая, изофталевая, терефталевая.
29. Получение и переработка жиров и масел.
30. Использование гидрогенизированных жиров в пищевой промышленности.
31. Поверхностно-активные вещества.
32. Синтетические моющие средства.
33. Эфирные масла.
34. Воски.
35. Стереохимия альдоз и кетоз в проекциях Фишера.
36. Формулы Хеуорса для аномерных моносахаридов.
37. Образование озазонов при взаимодействии с фенилгидразином.
38. Химическая модификация целлюлозы.
39. Природные аминокислоты.
40. Заменимые и незаменимые аминокислоты.
41. Первичная, вторичная и третичная структура белков.
42. Качественные реакции на белки.
43. Общая характеристика витаминов.
44. Классификация витаминов.
45. Суточная потребность в витаминах.
46. Авитаминоз, гиповитаминоз, гипервитаминоз.
47. Влияние хранения и способов переработки биологического сырья на сохранность витаминов.
48. Состав, строение, биологическая роль ферментов.
49. Молекулярные механизмы действия ферментов.
50. Влияние концентрации субстрата и фермента на скорость ферментативной реакции.
51. Понятие о механизме регуляции активности ферментов.
52. Номенклатура и классификация ферментов.

53. Состав, строение, биологическая роль гормонов.
54. Химическая классификация гормонов: стероидные, белковые и пептидные, производные аминокислот и жирных кислот.
55. Биологическая роль гормонов.
56. Общее понятие о механизме действия гормонов.
57. Основные этапы превращения веществ и энергии в организме.
58. Обмен веществ и энергии с внешней средой.
59. Брожение и дыхание.
60. Центральная роль АТФ в биоэнергетике.

Примерный перечень тестовых заданий для текущего контроля

1. Алканы характеризуются:
   1) sp- гибридизацией, C_nH_{2n-2}
   2) sp^2 -гибридизацией, C_nH_{2n}
   3) sp^3 -гибридизацией, C_nH_{2n+2}
   4) sp^2 -гибридизацией, C_nH_{2n+2}
2. Реакция Вюрца представлена уравнением:
   1) $C_4H_{10} \rightarrow C_2H_4 + C_2H_6$
   2) $CH_4 + Cl_2 \rightarrow CH_3Cl + HCl$
   3) $CH_4 + Br_2 \rightarrow CH_3Br + HBr$
   4) $CH_3CH_2Cl + 2Na + CH_3Cl \rightarrow C_3H_8 + 2NaCl$
3. Гомологом бутена является:
   1) пентен
   2) бутан
   3) бутин
   4) бутадиен
4. Соединение $CH_3 - CH(CH_{3)} - CH_2 - C \equiv CH$ имеет название:
   1) 2-метилгексин-5
   2) 4-метилпентин-1
   3) 4-метилпентен-1
   4) 2-метилпентин-4
5. С раствором $KMnO_4$ реагируют:
   1) пропин и бутин-1
   2) пропен и бутан
   3) пропан и бутин-2
   4) пропен и бутан
6. Реакция Вюрца-Фиттига:
   1) $CH_3Cl + CH_3Cl + 2Na \rightarrow$
   2) $CH_3Cl + C_6H_5Cl + 2Na \rightarrow$
   3) $CH_3Cl + C_6H_6 \rightarrow$
   4) $CH_3Cl + C_6H_{12} \rightarrow$
7. Вещество $[Ag(NH_3)_2]OH$ будет взаимодействовать с:
   1) пентаналем
   2) пентанолом-2
   3) пентанолом-3
   4) пентаноном-3
8. Продуктом гидрирования жидких жиров являются:
   1) малоценные жиры;
   2) твердые жиры;

3) дешевые масла;
4) скоропортящиеся жиры.

9. Кетон можно получить окислением спирта:
1) $CH_3 - CHOH - CH_2 - CH_3$
2) $CH_2OH - CH_2 - CH_2 - CH_3$
3) $CH_2OH - CHOH - CH_2 - CH_3$
4) $CH_2OH - CH(CH_3) - CH_3$

10. Глюкоза по химическому строению:
1) альдегид
2) многоатомный спирт
3) альдегидоспирт
4) многоатомный альдегидоспирт

11. К третичным аминам относится:
1) метилэтиламин
2) 2-амино-2-метилпропан
3) диметилвтор.бутиламин
4) метилтрет.пентиламин

12. Вторичная структура белка поддерживается:
1) ковалентными полярными связями;
2) водородными связями между >C=0 и >NH группами;
3) водородными связями и дисульфидными мостиками;
4) ионными связями.

13. Радикалом называется группа атомов:
1) со свободной парой электронов
2) с одним неспаренным электроном
3) способных замещаться на галоген
4) неустойчивая группа атомов, связанных химическими связями

14. При восстановлении йодистого втор.бутила образуется:
1) 2-метилпропан
2) бутан
3) бутен
4) изобутан

15. Для диеновых углеводородов не характерна реакция:
1) горения;
2) галогенирования на свету;
3) гидрирования;
4) гидрогалогенирования.

16. Продуктом реакции окисления этилбензола является:
1) бензиловый спирт
2) бензойная кислота
3) фталевая кислота
4) фенол

17. Реактивом на глицерин является:
1) бромная вода
2) хлороводород
3) аммиачный раствор Ag20
4) гидроксид меди (II)

18. Высыхание жиров зависит:
1) от степени насыщенности остатков кислот;
2) от длины углеводородного радикала;
3) от степени разветвленное остатков кислот;
4) от их температуры плавления.

19. Изомерами являются:
1) глюкоза и сахароза
2) фруктоза и сахароза

3) глюкоза и глицерин
4) фруктоза и глюкоза

20. Белки из растворов осаждают:
1) слабым охлаждением;
2) сильным охлаждением;
3) разбавленными растворами солей натрия и калия;
4) концентрированными растворами солей аммония.

21. Среди нижеперечисленных алкинов изомерами являются:
1) бутин-1 и 3-метилпентин-1
2) пропин и бутин-2
3) 3-метилпентин-1 и гексин-2
4) гексин-1 и пентин-1

22. Преимущественным продуктом присоединения брома к бутадиену - 1,3 является:
1) 1,2-дибромбутен-2;
2) 1,3-дибромбутен-2;
3) 1,3-дибромбутен-1;
4) 1,4-дибромбутен-2.

23. Реакцией межмолекулярной дегидратации изопропилового спирта можно получить:
1) пропен
2) пропаналь
3) диизопропиловый эфир
4) пропанон

24. Легче всего окисляются жиры:
1) твердые;
2) мягкие;
3) содержащие в остатке кислот две или три двойные связи;
4) содержащие в остатке кислот одну двойную связь.

25. Качественной реакцией на крахмал является:
1) реакция «серебряного зеркала»
2) реакция «медного зеркала»
3) горение
4) действие раствора йода, появление синего окрашивания

26. Молекулы крахмала с линейной структурой - это:
1) декстрины
2) сахароза
3) амилоза
4) аминокислота

27. Какие продукты образуются при нагревании *а*-аминокислот:
1) непредельные кислоты
2) лактамы
3) дикетопиперазины
4) предельные кислоты

28. Структуры пиримидина и пурина лежат в основе строения:
1) аминокислот;
2) полисахаридов;
3) жирных кислот;
4) азотистых оснований.

29. Гликоген отличается от крахмала:
1) цветом
2) агрегатным состоянием
3) большей ветвистостью и молекулярной массой
4) функцией в организме

30. Биуретовая реакция — это:
1) появление желтого окрашивания при действии на белки концентрированной азотной кислоты;
2) появление фиолетового цвета при добавлении к белкам медной соли и раствора щелочи;
3) появление черного осадка при нагревании белков с ацетатом свинца и гидроксидом натрия;
4) образование осадка белка при действии на него сульфата цинка.

Примерная тематика рефератов

1. Основные сырьевые источники органических соединений.
2. Принципы структурной организации пептидов.
3. Биологические функции аминокислот.
4. Биологическая роль природных пептидов.
5. Эволюция белков.
6. Надвторичный уровень организации белков.
7. Гетеромультидоменные белки.
8. Фолдинг белков.
9. Молекулярные шапероны в фолдинге белков.
10. Болезни, связанные с нарушением фолдинга белков.
11. Защитные белки. Стрессовые белки. Сократительные белки. Белки крови.
12. Регуляторные белки.
13. Полипептидные факторы роста.
14. Изоферменты и проблемы геронтологии.
15. Роль ферментов в адаптации организмов к стрессовым воздействиям.
16. Ферменты и здоровье.
17. Функциональная роль витаминов и коферментов.
18. Альтернативные ферменты.
19. Селективный протеолиз как механизм контроля качества белка.
20. Белковые ингибиторы ферментов.
21. Ферменты в медицине.
22. Метелирование ДНК и его биологическое значение.
23. ДНК клеточных органелл.
24. Полимеразная цепная реакция и сферы ее применения.
25. Теломеры и старение клеток.
26. Механизмы репарации ДНК.
27. Обратная транскрипция.
28. Старение организма – особая биологическая функция.
29. Гликопротеины.
30. Мембранные углеводы. Углеводы в клеточном узнавании.
31. Пространственная организация ферментов гликолиза.
32. Амфиболическая роль ЦТК.
33. Регуляция метаболизма углеводов в клетке.
34. Биохимические основы патологии обмена углеводов.
35. Обезвреживание токсических веществ в организме человека.
36. Строение и функции сфинголипидов.
37. Простагландины.
38. Патологии липидного обмена.
39. Активные формы кислорода и антиоксидантные системы.
40. Молекулярно-клеточный аспект дыхания.
41. Биологическая роль пептидных гормонов.
42. Механизм действия пептидных гормонов.
43. Механизм действия стероидных гормонов.
44. Биогенные амины и их общебиологическое значение.
45. Инсулин.
46. Механизм действия фитогормонов.
47. Перепрограммирование трансляции.
48. Оперонный уровень регуляции метаболизма.
49. Химия пищевых веществ и питание человека.
50. Концепция здорового питания с точки зрения биохимии.

Тематика лабораторных работ

Лабораторная работа 1. «Одноатомные и многоатомные спирты. Простые эфиры».
Лабораторная работа 2. «Альдегиды и кетоны».

Лабораторная работа 3. «Одноосновные и многоосновные карбоновые кислоты. Гидроксикислоты».

Лабораторная работа 4. «Липиды. Жиры. Мыла».

Лабораторная работа 5. «Углеводы».

Лабораторная работа 6. «Азотсодержащие производные углеводородов. Аминокислоты. Белки».

Лабораторная работа 7. «Витамины».

Примерные варианты контрольных работ

Вариант 1

1. С какими биохимическими реакциями связаны изменения содержания глюкозы в крови? Какими гормонами и ферментами регулируется уровень глюкозы в крови?

2. АТФ. Образование в процессах окислительного и субстратного фосфорилирования.

3. Гормональная регуляция обмена веществ при мышечной деятельности.

4. Каплю раствора, содержащего смесь глицина, аланина, глутамата, лизина, аргинина игистидина, нанесли на середину электрофоретической бумаги, смочили буфером pH 6,0 и приложили электрическое напряжение. Укажите, в каком направлении (к катоду, аноду или останутся на старте) будут двигаться отдельные аминокислоты.

Вариант 2

1. Напишите схему анаэробного распада углеводов (гликолиза). Подчеркните реакции, сопряженные с образованием АТФ.

2. Внутриклеточный распад аминокислот (дезаминирование, декарбоксилирование, переаминирование).

3. Субмикроскопическая структура и функции мышечного волокна.

4. Трипептид, выделенный из токсина змей, состоит из трех незаменимых аминокислот серусодержащей, гетероциклической и гидроксилсодержащей. Напишите этот трипептид. Что такое незаменимые аминокислоты? Назовите источники незаменимых аминокислот.

Вариант 3

1.Отметьте черты сходства и различия в химизме гликогенолиза и аэробного дыхания. Какова энергетическая эффективность этих процессов?

2. β-окисление жирных кислот в тканях: последовательность химических реакций, энергетический эффект.

3. Молекулярный механизм (химизм) мышечного сокращения и расслабления.

4. По данным количественного аминокислотного анализа в сывороточном альбумине содержится 0,58% триптофана, молекулярная масса которого равна 204. Рассчитайте минимальную молекулярную массу альбумина.

Вариант 4

1. Аэробная фаза распада углеводов (цикл Кребса). Последовательность химических реакций. Энергетический эффект.

2. Биосинтез мочевины и другие пути обезвреживания аммиака в организме.

3. Биохимические изменения в организме, сопровождающие мышечную деятельность различной мощности и деятельности.

4. Как объяснить, что белок молока казеин при кипячении сворачивается (выпадает в осадок), если молоко кислое?

Вариант 5

1. Распад белков в пищеварительном тракте. Всасывание.

2. Как сказывается отсутствие желчи на пищеварение жиров? Ответ поясните.

3. Анаэробные пути ресинтеза АТФ в работающей мышце.

4. Необходимое условие для функционирования белков - присоединение к нему другого вещества, которое называется «лиганд». Взаимодействие лиганда с белком высокоспецифичное. Некоторые структурные аналоги лигандов вызывают более сильные физиологические эффекты, чем природные лиганды. Чем можно объяснить этот факт?

5. Оценочные материалы промежуточной аттестации по дисциплине

5.1. Экзамен (зачет) проводится с применением следующих методов (средств):

Зачет по дисциплине Б1.О.17 «Органическая химия с элементами биохимии» проводится с использованием метода письменного контроля в виде письменного ответа на вопросы и решения ситуационной задачи.

5.2. Оценочные материалы промежуточной аттестации

Компонент компетенции	Промежуточный/ключевой индикатор оценивания	Критерий оценивания
ОПК-2.2 Применяет основные естественнонаучные закономерности в технологических процессах производства и экспертизы качества продуктов питания	Письменный ответ на вопросы и решение ситуационной задачи	Применяет основные естественнонаучные закономерности в технологических процессах производства и экспертизы качества продуктов питания

Типовые оценочные материалы промежуточной аттестации

Перечень вопросов для проведения зачета по дисциплине

1. Теория А.М. Бутлерова о строении органических соединений, её строение и роль в современной химии.
2. Реакции, характерные для алканов, циклоалканов, алкенов, алкадиенов, алкинов и аренов (на примерах бензена и нафтена).
3. Взаимное влияние атомов в молекуле и реакционная способность веществ (фенолы и спирты).
4. Изомерия, указать её виды: структурная, пространственная (стереоизомерия – геометрическая и оптическая, а также конформационная).
5. Индукционный эффект.
6. Гомологические ряды органических соединений. Закономерности изменение физических и химических свойств органических соединений в гомологических рядах.
7. Основные правила номенклатуры органических соединений ИЮПАК (IUPAC).
8. Предельные (метановые) углеводороды (алканы, парафины): гомологический ряд, номенклатура, изомерия (на примере гексана). Понятие о циклоалканах и их физических и химических свойствах.
9. Понятие о радикалах (первичные, вторичные, третичные).
10. Химические свойства и источники получения предельных углеводородов.
11. Непредельные углеводороды (алкены): гомологический ряд, номенклатура, изомерия (на примере гексена).
12. Химические свойства алкенов: присоединение водорода, воды, галогенов, галогеноводородов, серной кислоты.
13. Реакция окисления и полимеризации алкенов (получение полиэтилена и полипропилена).
14. Непредельные углеводороды (алкадиены): понятие об изолированных, кумулированных и сопряжённых двойных связях: эффект сопряжения.
15. Особенности химических свойств диенов с сопряжёнными связями: реакции окисления, присоединения и полимеризации диенов (природный и синтетический каучук)
16. Непредельные (ацетиленовые) углеводороды (алкины): гомологический ряд, номенклатура, изомерия (на примере гексина).
17. Химические свойства алкинов: присоединения водорода, галогеноводорода, галогенов и воды (реакция Кучерова). Получение этилового спирта и уксусной кислоты из ацетилена. Получение винилацетилена, хлоропрена и полихлоропрена.
18. Арены гомологических рядов бензола (бензена) и нафталина (нафтена), номенклатура, изомерия.
19. Химические свойства аренов: реакции замещения водорода в бензольном ядре (кольце) – правила замещения в бензольном кольце (заместители 1-го и 2-го рода), реакции окисления гомологов бензена и нафтена.

20. Важнейшие способы получение бензена и его гомологов, синтезы Фиттинга и Фриделя-Крафтса; Отдельные представители (толуол, ксилол), их свойства и применение.
21. Получение и применение углеводородов (алканов, алкенов, алкадиенов и алкинов).
22. Галогенопроизводные углеводородов, их номенклатура и изомерия.
23. Способы получения галогенопроизводных из углеводородов и спиртов.
24. Химические свойства: гидролиз, отделение галогеноводородов (правило Зайцева), действие аммиака, реакция замещение галогенов, реакции с водными и спиртовыми растворами щелочей. Реакция Вюрца, Реакция Фиттига.
25. Свойства и строение отдельных представителей галогенопроизводных (хлороформ, фреон, хлорвинил).
26. Использование галогенопроизводных в народном хозяйстве.
27. Понятие о спиртах, фенолах и нафтолах, ароматических спиртах. Классификация спиртов.
28. Предельные одноатомные спирты**:** номенклатура, изомерия спиртов (понятие о первичных, вторичных и третичных спиртах). Способы получения одноатомных спиртов. Их химические свойства: образование алкоголятов, внутри и межмолекулярная дегидратация, получение сложных эфиров, окисление. Простые эфиры.
29. Двухатомные спирты (диолы), (этиленгликоль-диол): физические и химические свойства: образование гликолятов, простых и сложных эфиров, межмолекулярная дегидратация и этиленгликолят, образование диоксана и его применение.
30. Трёхатомные спирты (триолы), глицерин-триол: физические и химические свойства, образование глицератов, простых и сложных эфиров, окисление и дегидратация глицерина.
31. Альдегиды и кетоны: гомологический ряд, номенклатура и изомерия альдегидов и кетонов. Получение альдегидов и кетонов (окисление спиртов, гидратация алкинов по реакции Кучерова).
32. Основные химические свойства альдегидов и кетонов: реакция окисления, полимеризации и поликонденсации, восстановления, присоединения. Отличительные химические свойства альдегидов и кетонов.
33. Одноосновные предельные карбоновые кислоты: гомологический ряд, номенклатура и изомерия, способы получения из альдегидов и с помощью нитрильного синтеза.
34. Химические свойства одноосновных предельных карбоновых кислот: диссоциация, образование солей, сложных эфиров, амидов, ангидридов, галогенангидридов.
35. Двухосновные предельные карбоновые кислоты: гомологический ряд, номенклатура, изомерия.
36. Химические свойства двухосновных предельных карбоновых кислот (диссоциация, окисление, образование солей, сложных эфиров, амидов, галогенангидридов) и отдельные их представители (щавелевая, малоновая и янтарная кислоты), их свойства и применение.
37. Высшие жирные одноосновные карбоновые кислоты (насыщенные и ненасыщенные) их строение и свойства. Способы получения.
38. Карбоновые кислоты, входящие в состав природных жиров (пальмитиновая, стеариновая, линолевая), влияние строения кислот на консистенцию и свойства жиров.
39. Ароматические карбоновые кислоты: бензойная кислота, ее получение; фталевые кислоты.
40. Липиды, их классификация (простые и сложные липиды).
41. Сложные эфиры, их строение и получение: реакция этерификации (условия её проведения и роль). Физические и химические свойства сложных эфиров: гидролиз, омыление, аммонолиз, переэтерификация. Применение сложных эфиров в народном хозяйстве.
42. Жиры и масла. Зависимость физических и химических свойств жиров от строения входящих в их состав жирных кислот. Состав жиров.
43. Мыло, способы его получения из жиров и жирных кислот, обменные реакции мыла с хлоридом кальция, ацетатом свинца, гидролиз мыла. Теория моющего действия мыла, недостатки жирового мыла.
44. Гидроксикарбоновые кислоты. Понятие об асимметричном атоме углерода. Правовращающие и левовращающие изомеры. Понятие об антиподах и рацематах. Различия в физических и химических свойствах этих изомеров. Основность и атомность гидроксикарбоновых кислот. Особенности альфа, бета и гамма гидроксикарбоновых кислот.
45. Химические свойства гидроксикарбоновых кислот: образование простых и сложных эфиров, солей, окисление и т.д. Гидрксикарбоновые кислоты, используемые в промышленности (гликолевая, молочная, яблочная, винная, лимонная.)

46. Ароматические гидроксикарбоновые кислоты: салициловая кислота, ее распространение в природе и способы получения; химические свойства салициловой кислоты; ацетилсалициловая кислота (аспирин), фенилсалицилат (салол), эфиры салициловой кислоты, их применение; применение салициловой кислоты в синтезе азокрасителей.
47. Понятие об оксокислотах.
48. Амины. Понятие о первичных (вторичных, третичных) аминах.
49. Особенности строения и химические свойства аминов. Взаимодействие аминов с азотистой кислотой. Получение аминов из галогенопроизводных.
50. Гомологические ряды аминокислот (моноаминомонокарбоновые, диаминомонокарбоновые, моноаминодикарбоновые и др.).
51. Химические свойства аминокислот: диссоциация, образование солей, образование внутренних солей и пептидов. Амфотерные свойства аминокислот. Аминокислоты, входящие в состав белков. Пептиды, полипептиды (их строение, свойства). Пептидная связь.
52. Классификация белков: протеины и протеиды. Влияние простетической группы на свойства протеидов. Понятие о первичной, вторичной и третичной структурах белковых молекул.
53. Общие химические свойства белков: реакция обратимого и необратимого осаждения. Изоэлектрическая точка. Денатурация белков. Гидролиз белков. Роль белков в питании человека. Промышленное использование белков.
54. Классификация углеводов. Оптическая изомерия.
55. Моносахариды (монозы) – альдозы и кетозы. Оксикарбонильная и полуацетальная формы глюкозы, фруктозы, галактозы, маннозы.
56. Важнейшие химические свойства кетоз и альдоз на примерах фруктозы и глюкозы: окисление, восстановление, образование простых и сложных эфиров, сахаратов, гликозидов; нахождение моносахаридов в природе, их биологические свойства.
57. Дисахариды (биозы), восстанавливающие дисахариды (лактоза, мальтоза), не восстанавливающие дисахариды.
58. Полисахариды (полиозы) второго порядка: крахмал и его фракционный состав: амилоза и аминопектин. Целлюлоза (клетчатка), его строение и свойства. Нахождение полисахаридов (крахмал, клетчатка) в природе, использование в народном хозяйстве.
59. Пятичленные гетероциклы (фуран, тиофен, пиррол), их строение, свойства и взаимные превращения. Шестичленные гетероциклы – пиридин, никотиновая кислота, их свойства.
60. Понятие о красителях и пищевых добавках.
61. Предмет биохимии, и ее связь с другими науками.
62. Ферменты. Их общая характеристика и химическая природа. Номенклатура ферментов, специфичность и обратимость их действия. Активаторы и ингибиторы ферментов.
63. Физико-химические и биологические свойства ферментов.
64. Механизм действия ферментов. Классификация ферментов. Характеристика лиаз, лигаз и изомераз.
65. Витамины. Понятие об авитаминозах, гипо и гипервитаминозах.
66. Витамины группы Д.
67. Витамин А. Характеристика и значение для организма.
68. Витамин Е, характеристика и значение для организма.
69. Витамин F, связь с простогландинами.
70. Витамин РР и его роль в ферментативных процессах.
71. Витамин B_1 и его связь с ферментативными процессами.
72. Витамин B_6, его характеристика и связь с ферментативными процессами.
73. Витамин B_2, его связь с ферментами.
74. Витамин B_{12}.
75. Витамин С.
76. Общая характеристика гормонов.
77. Биохимические превращения углеводов в организме человека.
78. Биохимические превращения липидов в организме.
79. Биохимические превращения белков в организме.
80. Обмен воды и минеральных солей.

Примерные варианты практических (ситуационных) задач для проведения зачета

Вариант 1

При помощи химической сигнализации и химической информации происходит своеобразный «обмен мнениями» у животных. Муравьи для подачи сигнала тревоги выделяют вещество состава $C_7H_{14}O$. Определите строение этого вещества, если оно взаимодействует с гидроксиламином, с синильной кислотой дает вещество состава $C_7H_{15}ON$, при каталитическом гидрировании образует 4-метилгексанол-3.

Вариант 2

В эвкалиптовом масле содержится альдегид состава $C_7H_{14}O$, обладающий запахом лимона. Вещество $C_7H_{14}O$ образует оксим, при окислении перманганатом калия в кислой фазе превращается в смесь кислот и кетонов, при взаимодействии с бромом образует 2,3,6,7-тетрабром-3,7-диметилоктаналь-1. Определите строение этого вещества.

Вариант 3

Определите объем водорода (условия нормальные), выделившегося при каталитическом дегидрировании 2,45 г 2-метилгексана в 2-метилгексен-3, если реакция протекает с выходом 75 % от теоретического.

Вариант 4

5,28 г смеси бутана и 2-бутена обесцветили 32 г 10 %-ного по массе раствора брома. Определите массу бутана, содержащегося в смеси.

Вариант 5

4 л смеси этана и этилена при нормальных условиях пропустили через раствор брома в воде, при этом получилось 3,76 г продукта реакции. Определите массовую долю этилена в смеси.

Вариант 6

Каплю раствора, содержащего смесь аминокислот гли, ала, глу, арг, гис нанесли на середину электрофоретической бумаги, смочили буфером pH 6,0 и приложили электрическое напряжение. Укажите, в каком направлении (к катоду, аноду или останутся на старте) будут двигаться отдельные аминокислоты.

Для ответа: 1.Вспомните классификацию аминокислот по Ленинджеру. 2.Вспомните, что такое изоэлектрическая точка аминокислот.

Вариант 7

Ингибитор снижает активность фермента до 30% от исходного уровня. Повышение концентрации субстрата катализируемой реакции восстанавливает 80% активности фермента. К какому типу относится данный ингибитор?

Для ответа: 1.Вспомните типы ингибирования. 2.Действие какого ингибитора зависит от концентрации субстрата?

Вариант 8

Чем объяснить возможное снижение растворимости белков при отщеплении от них пептидов (как в случае с фибриногеном)?

Для обоснования ответа: 1.Вспомните, что такое изоэлектрическая точка белка, и как меняются свойства белков в изоэлектрической точке. 2.Что такое растворимость белков, чем она обусловлена?

Вариант 9

Как объяснить, что белок молока казеин при кипячении сворачивается (выпадает в осадок), если молоко кислое?

Для ответа: 1.Вспомните, что такое растворимость белков, чем она обусловлена? 2.Что такое изоэлектрическая точка белка? 3.Как меняются свойства белков в изоэлектрической точке?

Вариант 10

Фермент триглицеринлипаза в жировой ткани может находиться в двух формах с различной активностью: в виде простого белка и фосфопротеина.

1.Объясните, каким путем одна форма фермента переходит в другую?

2.Почему этот переход сопровождается изменением активности фермента?

Шкала оценивания.

Критерий оценивания	Шкала оценивания
Применяет основные естественнонаучные закономерности в технологических процессах производства и экспертизы качества продуктов питания	«зачтено»
В целом применяет основные естественнонаучные закономерности в технологических процессах производства и экспертизы качества продуктов питания	«зачтено»
Частично применяет основные естественнонаучные закономерности в технологических процессах производства и экспертизы качества продуктов питания	«зачтено»
Не применяет основные естественнонаучные закономерности в технологических процессах производства и экспертизы качества продуктов питания	«не зачтено»

6. Методические материалы по освоению дисциплины

Обучение по дисциплине Б1.О.17 «Органическая химия с элементами биохимии» предполагает изучение курса на аудиторных занятиях (лекции, лабораторные работы) и самостоятельной работы студентов.

Занятия дисциплины «Органическая химия с элементами биохимии» предполагают их проведение в различных формах с целью выявления полученных знаний, умений, навыков и компетенций с проведением контрольных мероприятий.

С целью обеспечения успешного обучения студент должен готовиться к лекции, она является важнейшей формой организации учебного процесса, поскольку: знакомит с новым учебным материалом; разъясняет учебные элементы, трудные для понимания; систематизирует учебный материал; ориентирует в учебном процессе.

Этапы подготовки к лекции: внимательно прочитайте материал предыдущей лекции; узнайте тему предстоящей лекции (по тематическому плану, по информации лектора); ознакомьтесь с учебным материалом по учебнику и учебным пособиям; постарайтесь уяснить место изучаемой темы в своей профессиональной подготовке; запишите возможные вопросы, которые вы зададите лектору на лекции.

Этапы подготовки к лабораторным работам: внимательно прочитайте материал лекций, относящихся к данному занятию, ознакомьтесь с учебным материалом по учебнику и лабораторному практикуму; выпишите основные термины; ответьте на контрольные вопросы, готовьтесь дать развернутый ответ на каждый из вопросов; уясните, какие учебные элементы остались для вас неясными и постарайтесь получить на них ответ заранее (до занятия) во время текущих консультаций преподавателя.

Методические рекомендации и указания, обеспечивающие возможность освоения дисциплины, содержатся в учебно-методических пособиях.

7. Учебная литература и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети Интернет

7.1. Основная литература

1. Грандберг, И. И. Органическая химия : учебник для вузов / И. И. Грандберг, Н. Л. Нам. — 13-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2025. — 608 с. — ISBN 978-5-507-52657-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/456935
2. Акимова, Т. И. Органическая химия. Лабораторные работы : Учебное пособие для СПО / Т. И. Акимова, Л. Н. Дончак, Н. П. Багрина. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 164 с. — ISBN 978-5-8114-9068-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/184070 .
3. Грандберг, И. И. Органическая химия. Практические работы и семинарские занятия : учебное пособие / И. И. Грандберг, Н. Л. Нам. — 7-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 360 с. — ISBN 978-5-8114-3902-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/206726

7.2. Дополнительная литература

1. Березин, Б. Д. Органическая химия в 2 ч. Часть 1: учебник для вузов / Б. Д. Березин, Д. Б. Березин. — 2-е изд. — Москва: Издательство Юрайт, 2022. — 313 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-03830-9. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/490539.

2. Березин, Б. Д. Органическая химия в 2 ч. Часть 2: учебник для вузов / Б. Д. Березин, Д. Б. Березин. — 2-е изд. — Москва: Издательство Юрайт, 2022. — 452 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-03832-3. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/470533.

3. Вшивков, А. А. Органическая химия. Задачи и упражнения: учебное пособие для вузов / А. А. Вшивков, А. В. Пестов; под научной редакцией В. Я. Сосновских. — Москва: Издательство Юрайт, 2022. — 343 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-01618-5. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/492250.

4. Дрюк, В. Г. Органическая химия: учебное пособие для вузов / В. Г. Дрюк, В. Г. Карцев, В. П. Хиля. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2022. — 502 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08940-0. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/494230.

5. Ершов, Ю. А. Биохимия: учебник и практикум для вузов / Ю. А. Ершов, Н. И. Зайцева; под редакцией С. И. Щукина. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2022. — 323 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07505-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/489993.

6. Каминский, В. А. Органическая химия: тестовые задания, задачи, вопросы: учебное пособие для вузов / В. А. Каминский. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2022. — 289 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-02896-6. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/491832.

7. Новокшанова, А. Л. Биохимия для технологов в 2 ч. Часть 1.: учебник и практикум для вузов / А. Л. Новокшанова. — 2-е изд., испр. — Москва: Издательство Юрайт, 2022. — 211 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-02151-6. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/491321.

8. Новокшанова, А. Л. Биохимия для технологов в 2 ч. Часть 2.: учебник и практикум для вузов / А. Л. Новокшанова. — 2-е изд., испр. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 302 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-02153-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/491322.

7.3. Нормативные правовые документы и иная правовая информация

1. Информационно-правовой портал [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.garant.ru, свободный.
2. Официальный интернет-портал правовой информации [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://pravo.gov.ru/ips, свободный.
3. Официальный сайт компании «Консультант Плюс» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.consultant.ru/, свободный.
4. Портал фундаментального химического образования ChemNet. Химическая информационная сеть: Наука, образование, технологии http://www.chemnet.ru.

7.4. Интернет-ресурсы

1. Естественно-научный образовательный сайт (математика, физика, химия) // www.en/edu.ru
2. Мир химии [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.chemistry.narod.ru/
3. Химия для всех: иллюстрированные материалы по общей, органической и неорганической химии [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://school-sector.relarn.ru/nsm/
4. Химия. Образовательный сайт для школьников и студентов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://hemi.wallst.ru/
5. Структурно-химическая БД Chemspider (Royal Society of Chemistry): http://www.chemspider.com/
6. CAS Common chemistry Substance Search: http://www.commonchemistry.org/

7. Organic Syntheses Website: http://www.orgsyn.org/
8. Chemical Synthesis Database: http://www.chemsynthesis.com/
9. ChemBioFinder: http://chembiofinder.cambridgesoft.com/
10. Organic Compounds Database: http://www.colby.edu/chemistry/cmp/cmp.html
11. Химический портал ChemPort.Ru http://www.chemport.ru
12. NIST Chemistry Webbook: http://webbook.nist.gov/
13. Integrated Spectral Data Base System: http://riodb01.ibase. aist.go.jp/sdbs/cgibin/
14. Электронный журнал «Алхимик» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.alhimik.ru/
15. Электронная версия газеты «Химия» приложение к «1 сентября» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://him.1september.ru/
16. Журнал «Химия и Жизнь - XXI век» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.hij.ru
17. Химическая наука и образование в России [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.chem.msu.su/rus/
18. Энциклопедия «Кругосвет»: химия. Научно-популярные публикации [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.krugosvet.ru/cMenu/23_00.htm
19. Популярная библиотека химических элементов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.n-t.org/ri/ps
20. Онлайн-справочник химических элементов WebElements http://webelements.narod.ru.

8. Материально-техническая база, информационные технологии, программное обеспечение и информационные справочные системы

Наименование программного обеспечения	Назначение и тип лицензии программного обеспечения
7-Zip	Архиватор с высокой степенью сжатия Свободная лицензия
Adobe reader – Russian	Просмотр, печать и внесение аннотаций в документы PDF. Свободная лицензия
Adobe Acrobat Reader DC–Russian	Чтение, печать и рецензирование файлов PDF. Свободная лицензия
DIA	Свободный кросс платформенный редактор диаграмм, часть GNOME Office. Свободная лицензия
Google Chrome	Браузер Свободная лицензия
Mozilla FireFox	Браузер. Свободная лицензия
Word Tabulator	Предназначена для анализа текстов в среде MS Windows. Свободная лицензия
Yandex Браузер	Браузер Свободная лицензия
Windows XP Professional Windows 7 Professional Windows 8 Pro Windows 8.1 Pro Windows 10 Pro	Операционные системы. Лицензированная версия
Консультант Плюс	Справочно-правовая система
Office Professional Plus 2007 Office Professional Plus 2010 Office Standard 2007 Office Standard 2010 Office Standard 2013	Пакет офисных приложений. Лицензированная версия

Материально-техническая база соответствует действующим противопожарным правилам и нормам и обеспечивает проведение всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, практической и научно-исследовательской работ обучающихся.

Все кабинеты, аудитории и лаборатории оснащены противопожарной сигнализацией, обслуживаемой специализированной организацией и находящиеся в исправном состоянии.

Материально-техническое обеспечение по дисциплине

№ п/п	Номер аудитории	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	302-1	учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Учебная мебель, доска, персональный компьютер в сборе с доступом в интернет – 1 шт. (AMDFX™-4100 Quad-CoreProcessor 3.60 GHz/ОЗУ 4.00 ГБ/ HDD 250 ГБ/AcerSyncMasterSA300); колонки Genius – 1 шт.; проектор EPSON – 1 шт.; экран– 1 шт.
2	207-1	учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Учебная мебель, доска, учебно-наглядные пособия – 9 шт., мобильное мультимедийное оборудование, персональный компьютер с доступом в интернет (ноутбук ASUS X501A – 1шт.), проектор BEBQ – 1 шт., колонки J-S – 1 шт., экран на треноге – 1 шт., вытяжной шкаф - 1 шт., торсионные весы ВТ-500 - 1 шт., муфельная печь - 1 шт., весы электронные Scout PrS – 1 шт., весы ВСЛ-60/0, 1А - 2 шт., иономер ЭВ-74 - 2 шт., фотоколориметр КФК-2 - 4 шт., магнитная мешалка ММ 2А - 1 шт., сахариметр универсальный СУ-4 - 2шт., сушильный шкаф шс-80-01 - 1 шт., центрифуга СМ-6 - 1 шт.; лабораторный набор химических реактивов; комплект лабораторной посуды
3	237	аудитория для самостоятельной работы	Учебная мебель, персональные компьютеры в сборе с доступом в интернет – 15 шт. (DVD-RV, VGA NV 8600GT, HDD 160, INTEL C2D4400/ BenQ FP92 ES/кл/м) коммутатор Dlink– 1шт.
4	115	аудитория для самостоятельной работы	Учебная мебель, персональный компьютер в сборе с доступом в интернет – 1шт. (DVD-RV, VGA NV 8600GT, HDD 160, INTEL C2D4400/ BenQ FP92 ES/кл/м), коммутатор Dlink– 1шт.