МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ТЕХНОЛОГИЙ И УПРАВЛЕНИЯ ИМЕНИ К.Г. РАЗУМОВСКОГО
(ПЕРВЫЙ КАЗАЧИЙ УНИВЕРСИТЕТ)»
Институт (филиал) ДОНСКОЙ КАЗАЧИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ИНСТИТУТ ПИЩЕВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И БИЗНЕСА

Кафедра «Пищевых технологий и оборудования»

«УТВЕРЖДАЮ»
Заведующий кафедрой,
. _____ к.т.н Павлова И.В.

«21» мая 2022 г.

Рабочая программа дисциплины (модуля)

Б1.О.03.06 ОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

(код дисциплины по учебному плану, наименование дисциплины (модуля)).

Направление подготовки 19.03.02 Продукты питания из растительного сырья
(код, наименование направления подготовки)
Направленность (профиль) подготовки _Технологии хлеба, кондитерских и макаронных изделий функционального и специализированного назначения
(наименование профиля)
Квалификация выпускника - _бакалавр
(бакалавр/магистр)

Форма обучения: *очно-заочная*

Ростов на Дону, 2022

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 00AA7853CEFA35F0837BA866654F3503A6
Владелец: Павлятенко Геннадий Владимирович
Действителен: с 08.12.2025 до 03.03.2027

Рабочая программа дисциплины «Органическая химия» разработана на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 19.03.02 Продукты питания из растительного сырья (уровень бакалавриата), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации 17.08.2020 № 1041

профессиональный стандарта «22.003 Специалист по технологии продуктов питания из растительного сырья» *трудовая функция D/01.6* Организация ведения технологического процесса в рамках принятой в организации технологии производства продуктов питания из растительного сырья, *D/02.6* Управление качеством, безопасностью и прослеживаемостью производства продуктов питания из растительного сырья на автоматизированных технологических линиях, *D/03.6* Разработка системы мероприятий по повышению эффективности технологических процессов производства высококачественных безопасных продуктов питания из растительного сырья, *утвержденного приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 28 октября 2019 года N 694н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 1 июня 2020 года ,регистрационный N 58531)*

Рабочую программу дисциплины разработал: кс.х.н, доцент _____ Н.С. Вертий

Руководитель основной
профессиональной
образовательной программы
доцент _____ О.А. Гайворонская

(подпись)

Рабочая программа дисциплины обсуждена и утверждена на заседании кафедры «Биотехнология, химия и аквакультура»
Протокол № 9 от «11» 05. 2022 года

Заведующий кафедрой к.х.н., доцент
Н.П. Вассель

Рабочая программа дисциплины обсуждена и утверждена на заседании кафедры ПТиО, протокол №5 от «21» мая 2022 года.

Заведующий кафедрой кандидат технических наук наук, доцент _____ .В. Павлова

Оглавление

1.Цели и задачи дисциплины (модуля) 4

2. Место дисциплины в структуре ОПОП 4

3.Требования к результатам освоения дисциплины (модуля)....4

4. Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы (разделяется по формам обучения) 6

5. Содержание дисциплины (модуля)....7

6. Учебно-тематический план учебной дисциплины 17

6.1. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по учебной дисциплине 18

6.2. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов 19

7. Примерная тематика курсовых работ (проектов)....21

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля) 21

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) 22

10. Образовательные технологии....14

11. Оценочные средства....23

12 Организация образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями 43

13. Лист регистрации изменений 45

1. **Цели и задачи дисциплины (модуля)**:

Цель учебной дисциплины заключается в изучении общих закономерностей химических взаимодействий органических соединений на основе их электронного строения и использовании полученных теоретических знаний для технологического регулирования производственных процессов пищевой промышленности с последующим применением в профессиональной сфере и практических навыков включает:

-организацию входного контроля качества сырья растительного происхождения, пищевых добавок и улучшителей;

-производственный контроль качества полуфабрикатов и параметров технологического процесса;

-управление качеством готовой продукции;

-разработку новых видов продукции и технологий их производства в соответствии с государственной политикой Российской Федерации в области здорового питания населения;

-разработку нормативной и технической документации, технических регламентов;

-обеспечение контроля над соблюдением экологической чистоты производственных процессов;

-участие в подготовке проектной документации для строительства новых, реконструкции и модернизации действующих предприятий

Задачи учебной дисциплины:

1. Развитие представлений о генетических связях между отдельными классами органических соединений.

2. Освоение приёмов и методов работы с органическими веществами,

3. Освоение современных методов разделения, определения констант и доказательство строения органических соединений

4. Определение принадлежности вещества пищевого продукта к тому или иному классу органических соединений, его идентификация и предсказание химического поведения в различных внешних условиях.

.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП:

Дисциплина «Органическая химия» реализуется как обязательная дисциплина базового цикла (Б1.О.03.06) основной профессиональной образовательной программы **«Технологии хлеба, кондитерских и макаронных изделий функционального и специализированного назначения»** по направлению подготовки **19.03.02 Продукты питания из растительного сырья** (уровень бакалавриата), очной и заочной форм обучения.

Дисциплина непосредственно связана с другими дисциплинами естественнонаучного и математического цикла.

До освоения дисциплины «Органическая химия» должны быть изучены следующие дисциплины: математика, физика, неорганическая химия, аналитическая химия. При изучении указанных дисциплин формируются «входные» знания, умения и навыки, необходимые для успешного освоения дисциплины «Органическая химия».

3.Требования к результатам освоения дисциплины (модуля)

Процесс освоения учебной дисциплины направлен на формирование у обучающихся общепрофессиональной компетенции ОПК-2 в соответствии с основной профессиональной образовательной программой **«Технологии хлеба, кондитерских и макаронных изделий функционального и специализированного назначения».**

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать:

фундаментальные законы физики, биохимии, органической, неорганической, аналитической, физической и коллоидной химии, пищевой химии и современные физико-химические методы анализа

Уметь:

использовать базовые знания в области естественнонаучных дисциплин для управления процессом производства продуктов питания на основе прогнозирования превращений основных структурных компонентов

Владеть:

методами исследований естественных наук для решения задач профессиональной деятельности; навыками использования в практической деятельности специализированных знаний для освоения физических, химических, биохимических, биотехнологических, микробиологических, теплофизических процессов, происходящих при производстве продуктов питания

Категория компетенций	**Код компетенции**	**Формулировка компетенции**	**Код и наименование индикатора достижения компетенции**
Общепрофессиональные компетенции	ОПК-2	Способен применять основные законы и методы исследований естественных наук для решения задач профессиональной деятельности	**Знать:** фундаментальные законы физики, биохимии, органической, неорганической, аналитической, физической и коллоидной химии, пищевой химии и современные физико-химические методы анализа ***Уметь:*** использовать базовые знания в области естественнонаучных дисциплин для управления процессом производства продуктов питания на основе прогнозирования превращений основных структурных компонентов **Владеть:** методами исследований естественных наук для решения задач профессиональной деятельности; навыками использования в практической деятельности специализированных знаний для освоения физических, химических, биохимических, биотехнологических, микробиологических, теплофизических процессов, происходящих при производстве продуктов питания -

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен демонстрировать следующие результаты:

Категория компетенций	Код компетенции	Формулировка компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Математика	ОПК-2	способность разрабатывать мероприятия по совершенствованию технологических процессов производства продукции питания различного назначения	ОПК-2
Физика	ОПК-2		
Неорганическая химия	ОПК-2		
Аналитическая химия и физико-химические методы анализа	ОПК-2		

4. Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы (разделяется по формам обучения)

Общая трудоемкость дисциплины, изучаемой в 3,4 семестре, составляет 3 зачетные единицы. По дисциплине предусмотрен *экзамен*.

Очно-заочная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов / зачетных единиц	Семестры			
		3	4		
Аудиторные занятия* (контактная работа)	40/1	20/0,5	20/0,5		
В том числе:	-	-	-	-	-
Лекции	16/0,4	8/0,2	8/0,2		
Практические занятия (ПЗ)					
Семинары (С)					
Лабораторные работы (ЛР)	24/0,8	12/0,4	12/0,4		
Контактная работа в ЭИОС	28/0,8	14/0,4	14/0,4		
Самостоятельная работа* (всего)**	140/3,2	88/1,8	52/1,4		
Вид промежуточной аттестации (*экзамен*)	36/1		36/1		
Общая трудоемкость часы зачетные единицы	216/6	108/3	108/3		

****Самостоятельная работа** – *изучение студентами теоретического материала, подготовка к лекциям, лабораторным работам, практическим и семинарским занятиям, оформление конспектов лекций, написание рефератов, отчетов, курсовых работ, проектов, работа в электронной образовательной среде и др. для приобретения новых теоретических и фактических знаний, теоретических и практических умений.*

***Виды самостоятельной учебной работы**: курсовой проект или курсовая работ, расчетно-графическая работа, написание реферата, выполнение типового расчета, домашнее задание (решение задач, перевод текста, конспектирование, составление обзора), подготовка к лабораторным работам и оформление отчетов, научно-исследовательская работа и т.п.*

** для обучающихся по индивидуальному учебному плану количество часов контактной и самостоятельной работы устанавливается индивидуальным учебным планом[1].

Дисциплина реализуется посредством проведения учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся). В соответствии с рабочей программой и тематическим планом изучение дисциплины проходит в форме контактной работы обучающихся с преподавателем и самостоятельной работы обучающихся. При реализации дисциплины предусмотрена аудиторная контактная работа и внеаудиторная контактная работа посредством электронной информационно-образовательной среды. Учебный процесс в аудитории осуществляется в форме лекций и практических занятий. В лекциях раскрываются основные темы изучаемого курса, которые входят в рабочую программу. На практических занятиях более подробно изучается программный материал в плоскости отработки практических умений и навыков и усвоения тем. Внеаудиторная контактная работа включает в себя проведение текущего контроля успеваемости (тестирование) в электронной информационно-образовательной среде.

5. Содержание дисциплины (модуля)

Раздел 1. Основные законы органической химии. Углеводороды и их галогенопроизводные

Тема 1. Введение. Теоретические представления в органической химии (ОПК-2).

Инвариантный блок

Предмет органической химии. Важнейшие этапы развития органической химии. Основные сырьевые источники получения органических соединений. Понятие о методах выделения, очистки и идентификации органических веществ.

Краткие сведения о развитии теоретических представлений в органической химии. Теория химического строения органических соединений А.М.Бутлерова.

Современные данные о строении и природе связей в органических соединениях. Ковалентная связь. Валентные состояния углерода. sp3-, sp2-, и sp-гибридизация. σ- и π-связи. Основные характеристики ковалентной связи: энергия, длина, валентный угол, полярность, поляризуемость. Донорно- акцепторная и семиполярная связи. Водородная связь.

Взаимное влияние атомов в молекуле и его природа. Индукционный эффект. Мезомерный эффект (сопряжение).

Классификация органических соединений. Гомология. Функциональные группы.

Классификация органических реакций: по характеру химического превращения (замещения, присоединения, отщепление, изомеризация), по способу разрыва связи в исходной молекуле (радикальные, ионные), по типу реагента (электрофильные, нуклеофильные). Понятие о промежуточных соединениях - свободных радикалах, карбанионах, карбкатионах.

Алифатические, циклические, ароматические, гетероциклические органические соединения.

Вариативный блок

Значение физических методов исследования органических соединений (УФ-, ИК-, ЯМР-спектроскопия, ЭПР, методы БХ, ТСХ, ГЖХ, масс-спектроскопия, поляриметрия). Стереохимическая гипотеза Вант-Гоффа и Ле-Беля.

Тема 2. Насыщенные, ненасыщенные углеводороды (ОПК-2).

Алканы.

Инвариантный блок

Общая формула. Гомологический ряд. Строение, изомерия, номенклатура. Понятие об алкилах. Характеристика связей С-С и С-Н (длина, энергия, валентный угол, полярность, поляризуемость). Способы получения: выделение из природных источников, крекинг нефтяных фракций, гидрогенизация каменного угля и оксида углерода (II), лабораторные

способы (реакция Вюрца, декарбоксилирование карбоновых кислот). Физические свойства. Химические свойства. Реакции замещения (галогенирование, нитрование, сульфоокисление), их радикальный механизм. Окисление и дегидрирование при высоких температурах. Важнейшие представители: метан, этан, пропан, бутан, пентан (получение, применение).

Вариативный блок

Понятие о цепных реакциях. Крекинг, пиролиз, изомеризация.

Алкены.

Инвариантный блок

Общая формула. Гомологический ряд. Строение, изомерия, номенклатура. Основные характеристики двойной углерод-углеродной связи (длина, энергия, валентный угол, полярность, поляризуемость). Способы получения: крекинг и пиролиз нефтяных фракций, дегидрирование алканов, дегидратация спиртов, из галогенопроизводных алканов. Физические свойства. Химические свойства. Реакции присоединения (гидрирование, галогенирование, гидратация), их электрофильный механизм. Правило Марковникова. Реакции окисления алкенов. Важнейшие представители: этилен, пропен, бутены (получение, применение).

Вариативный блок

Озонолиз. Полимеризация. Современная трактовка правила Марковникова.

Алкины.

Инвариантный блок

Общая формула. Гомологический ряд. Строение, изомерия, номенклатура. Основные характеристики тройной углерод-углеродной связи (длина, энергия, валентный угол, полярность, поляризуемость). Способы получения (на примере ацетилена): из карбида кальция, пиролизом метана, из галогенопроизводных. Физические свойства. Химические свойства. Реакции присоединения: гидрирование, галогенирование, гидрогалогенирование, гидратация (реакция Кучерова). Полимеризация ацетилена. Важнейшие представители: ацетилен (получение, применение).

Вариативный блок

Кислотный характер алкинов с концевой тройной связью, образование ацетиленидов.

Алкадиены.

Инвариантный блок

Три типа диеновых углеводородов. Строение, номенклатура. Углеводороды с сопряженными двойными связями: дивинил, изопрен. Способы их получения, физические и химические свойства (реакции присоединения в 1,2- и 1,4-положения; полимеризация).

Вариативный блок

Понятие о натуральном и синтетическом каучуке.

Алициклические углеводороды.

Инвариантный блок

Общая формула. Гомологический ряд. Строение, изомерия, номенклатура. Способы получения из ациклических соединений. Физические свойства. Химические свойства: реакции замещения, окисления, дегидрирования; реакции, сопровождающиеся раскрытием циклов. Понятие о конформации циклов. Важнейшие представители: циклопропан, циклопентен, циклогексан (получение, применение).

Вариативный блок

Причины различной прочности циклов, гипотеза Байера.

Тема 3. Ароматические углеводороды (ОПК-2).

Инвариантный блок

Одноядерные ароматические углеводороды. Гомологический ряд, строение, номенклатура, изомерия. Понятие об "ароматическом характере". Квантовомеханическая трактовка ароматичности. Правило Хюккеля. Источники и способы получения. Физические свойства. Гомологический ряд бензола. Химические свойства. Реакции электрофильного

замещения (нитрование, галогенирование, сульфирование, алкилирование, ацилирование) и их механизм. Правило ориентации в реакциях электрофильного замещения. Реакции присоединения (галогенов, водорода). Окисление и дегидрирование. Важнейшие представители: бензол, толуол, этилбензол, стирол, кумол (получение, применение). Многоядерные ароматические углеводороды: нафталин, дифенил, фенантрен, бензпирен (строение, применение). Небензоидные ароматические системы. Отдельные представители: циклопентадиениланион, тропилий-катион, азулен.

Вариативный блок

Формула Кекуле и современные представления о строении бензола. Понятие о канцерогенных веществах.

Тема 4. Галогенпроизводные углеводородов (ОПК-2).

Инвариантный блок

Классификация. Номенклатура. Изомерия. Способы получения. Физические свойства. Химические свойства: реакции замещения, их механизм (нуклеофильное замещение SN1 и нуклеофильное замещение SN2); реакции отщепления (элиминирование Е). Отдельные представители: метилхлорид, этилхлорид, хлороформ, четыреххлористый углерод, винилхлорид, аллилхлорид, хлорбензол, дифтордихлорметан, тетрафторэтилен.

Вариативный блок

Образование магнийорганических соединений. Значение галогенпроизводных как переходного класса органических соединений. Понятие об инсектицидах, пестицидах и хладонах.

<u>Раздел 2. Кислородсодержащие органические соединения.</u>

Цель: получить систему знаний об органических веществах, в состав которых входят функциональные кислородсодержащие группы атомов и оценить их влиянии на свойства веществ; сущности и значении водородной связи; применять знания для объяснения химических свойств веществ; получить понятия о кислородсодержащих соединениях и их нахождении в природе, их физических и химических свойствах, применении в повседневной жизни.

Тема 1. Спирты (ОПК-2).

Одноатомные спирты. Общая формула насыщенных алифатических спиртов. Гомологический ряд, изомерия, номенклатура. Понятие о первичных, вторичных и третичных спиртах. Способы получения: гидратация алкенов, восстановление альдегидов и кетонов, гидролиз галогенопроизводных и сложных эфиров, брожение. Физические свойства. Химические свойства: реакции, протекающие с разрывом связи О-Н (образование алкоголятов, сложных эфиров); реакции, протекающие с разрывом связи С-О (обмен ОН-группы на атом галогена, дегидратация); окисление и дегидрирование. Важнейшие представители: метиловый спирт, этиловый спирт, пропиловый спирты, бутиловые спирты, амиловые спирты (получение, применение).

Многоатомные спирты. Двухатомные спирты (гликоли). Строение, изомерия, номенклатура. Получение, химические свойства и применение (на примере этиленгликоля). Трехатомные спирты (глицерины). Строение, номенклатура. Важнейший представитель - глицерин (получение, особенности химического поведения, значение, применение в пищевой промышленности).

Вариативный блок

Важнейшие представители одноатомных насыщенных спиртов алициклического ряда (циклогексанол), ароматического ряда (бензиловый спирт, фенилэтиловый спирт). Ненасыщенные алифатические спирты. Понятие о енолах. Виниловый спирт. Аллиловый спирт.

Тема 2. Фенолы, нафтолы (ОПК-2)

Инвариантный блок

Строение, номенклатура. Способы получения: выделение из каменноугольной смолы, кумольный способ, щелочное плавление ароматических сульфокислот, гидролиз галогенопроизводных аренов. Физические свойства. Химические свойства: повышенная по сравнению со спиртами кислотность фенолов и нафтолов, образование фенолятов, особенности реакций электрофильного замещения, восстановление, окисление. Нафтолы. Строение, изомерия. нафтолы (применение).

Вариативный блок

Двух- и трехатомные фенолы (пирокатехин, гидрохинон, резорцин, пирогаллол). Понятие о хинонах.

Тема 3. Простые эфиры (ОПК-2).

Инвариантный блок

Общая формула. Номенклатура, изомерия. Способы получения: дегидратация спиртов, взаимодействие алкоголятов с галогенопроизводных углеводородов. Физические свойства. Химические свойства: взаимодействие с иодоводородом, присоединение сильных кислот, образование гидропероксидов. Отдельные представители: диэтиловый эфир, анизол, диоксан, дифениловый эфир, тетрагидрофуран (строение, применение). Простые эфиры циклического строения с □-окисным кольцом (эпоксиды). Общая формула. Важнейший представитель - окись этилена (строение, получение, применение).

Вариативный блок

Понятие о перекисных соединениях. Гидроперекиси и перекиси (общая формула, получение, свойства).

Тема 4. Карбонильные соединения (ОПК-2).

Инвариантный блок

Альдегиды. Кетоны

Строение, изомерия, номенклатура. Способы получения: окисление спиртов, дегидрирование спиртов, разложение солей карбоновых кислот, гидролиз дигалогенопроизводных углеводородов, оксосинтез, реакция Кучерова. Физические свойства. Химические свойства. Реакции нуклеофильного присоединения (AdN): присоединение синильной кислоты, гидросульфита натрия, взаимодействие с аммиаком, присоединение воды и спиртов. Реакции замещения: взаимодействие с галогенидами фосфора (V), с гидроксиламином, гидразином и фенилгидразином. Восстановление, окисление. Реакция Канниццаро. Реакция Тищенко. Реакции, обусловленные подвижностью атомов водорода в □-положении углеводородного радикала: замещение водорода на галоген, альдольная и кротоновая конденсации. Различия в свойствах альдегидов и кетонов. Специфические реакции альдегидов - реакция серебряного зеркала, с фуксинсернистой кислотой. Важнейшие представители: формальдегид, уксусный альдегид, бензальдегид, ацетон, циклогексанон, ацетофенон, акролеин, ванилин, диацетил (строение, получение, применение).

Вариативный блок

Реакция Гаттермана- Коха, реакция Фриделя-Крафтса. Квантомеханическая трактовка двойной связи кислород-углерод. Реакции полимеризации альдегидов.Понятие о кетенах. Кетен (строение, применение).

Тема 5. Карбоновые их функциональные производные (ОПК-2).

Инвариантный блок

Одноосновные кислоты (алифатические насыщенные и ароматические). Общая формула, изомерия, номенклатура. Нахождение в природе, способы получения: окисление алканов, алкенов, спиртов, альдегидов, кетонов, аренов; оксосинтез; гидролиз нитрилов, гем-тригалогенпроизводных углеводородов и сложных эфиров; из металлорганических

соединений. Физические свойства. Химические свойства. Кислотность карбоновых кислот, диссоциация. Реакции по карбоксильной группе (образование солей; сложных эфиров - реакция этерификации, ее механизм; образование ангидридов, галогенангидридов; восстановление, образование амидов, нитрилов), декарбоксилирование. Важнейшие представители: муравьиная кислота, уксусная кислота, пропионовая кислота, масляная кислота, валериановая кислота, капроновая кислота, высшие жирные кислоты (пальмитиновая и стеариновая), бензойная кислота. Их строение, получение, применение в пищевой промышленности.

Одноосновные ненасыщенные кислоты. Строение, изомерия, номенклатура. Способы получения: из галоген- и дигалогенкарбоновых кислот, дегидратация α-оксикислот, окисление ненасыщенных альдегидов. Физические свойства. Химические свойства. Особенности химического поведения ненасыщенных кислот с двойной связью в α, β-положении. Важнейшие представители: акриловая кислота, метакриловая кислота, сорбиновая кислота, олеиновая кислота, линолевая кислота, линоленовая кислота, арахидоновая кислота (строение, получение, значение, применение).

Двухосновные кислоты (дикарбоновые кислоты). Классификация, изомерия, номенклатура. Способы получения. Особенности физических и химических свойств. Отдельные представители: щавелевая кислота, янтарная, глутаровая, адипиновая, малеиновая и фумаровая, фталевые кислоты (строение, получение, применение, значение).

Функциональные производные карбоновых кислот. Классификация, номенклатура функциональных производных карбоновых кислот. Понятие о кислотных радикалах (ацилах), ацилировании и ацилирующих агентах.

Галогенангидриды. Общая формула. Способы получения. Свойства. Отдельные представители: ацетилхлорид, бензоилхлорид, фосген (строение, применение).

Ангидриды. Общая формула ангидридов одноосновных. Способы получения, применение. Отдельные представители: уксусный ангидрид.

Сложные эфиры. Общая формула. Номенклатура. Способы получения, нахождение в природе. Реакция этерификации. Физические и химические свойства. Отдельные представители: этилформиат, этилацетат (строение, получение, применение).

Амиды карбоновых кислот. Определение. Строение, номенклатура. Способы получения: действие аммиака на хлорангидриды карбоновых кислот, сухая перегонка аммониевых солей карбоновых кислот. Физические свойства. Химические свойства. Отдельные представители: ацетамид, карбамид (строение, получение, применение).

Нитрилы карбоновых кислот. Определение. Строение, номенклатура. Способы получения: из амидов карбоновых кислот, взаимодействие галогенпроизводных углеводородов с цианидом калия. Химические свойства: гидролиз, восстановление. Отдельные представители: ацетонитрил, акрилонитрил (строение, получение).

Вариативный блок

Квантомеханическая трактовка природы химических связей в карбоксильной группе и карбоксилат-анионе. Реакции по углеводородному радикалу (галогенирование в α-положение, окисление). Полимеризация и сополимеризация непредельных кислот.

Общая формула ангидридов двухосновных кислот. Изоамилацетат, этилбутират.

Раздел 3. Азотсодержащие органические соединения.

Цель: получить систему знаний об органических веществах, в состав которых входят функциональные азотсодержащие группы атомов и оценить влияние этих групп на свойства веществ, нахождении этих веществ в природе; применять знания для объяснения химических свойств этих веществ.

Тема 1. Нитросоединения (ОПК-2).

Инвариантный блок

Определение, номенклатура, изомерия. Способы получения: нитрование углеводородов азотной кислотой (реакция Коновалова), нитрующей смесью (электрофильное

замещение в ароматическом ряду), взаимодействие галогенпроизводных углеводородов с нитритами металлов. Химические свойства: восстановление (реакция Зинина), отношение к щелочам. Отдельные представители: нитрометан, нитробензол, тринитротолуол (строение, получение, применение).

Вариативный блок

Таутомерия нитросоединений. Семиполярная связь.

Тема 2. Амины (ОПК-2).

Инвариантный блок

Определение. Классификация. Первичные, вторичные и третичные амины. Номенклатура, изомерия. Способы получения: восстановление нитросоединений (реакция Зинина), алкилирование аммиака, из амидов кислот, восстановление нитрилов. Физические свойства. Химические свойства: основность, образование гидроксидов и солей, реакция алкилирования и ацилирования, Отдельные представители: анилин, этилен диамин, гексаметилендиамин (строение, получение, применение, значение).

Вариативный блок

Взаимодействие с азотистой кислотой.

Тема 3. Азо- и диазосоединения (ОПК-2).

Инвариантный блок

Диазосоединения. Определение, классификация. Диазотирование - способ получения одной из форм ароматических диазосоединений - солей диазония. Физические свойства. Химические свойства: реакции с выделением азота, реакции без выделения азота. Азосоединения. Способ получения: реакция азосочетания. Понятие об азокрасителях. Связь между строением органических соединений и их цветностью.

Вариативный блок

Хромофоры и ауксохромы.

Раздел 4. Полифункциональные гетеросодержащие органические соединения

Цель: формирование комплекса знаний о би- и полифункциональных органических соединениях, выяснение природы взаимного влияния функциональных групп и зависимости химических свойств от этого.

Тема 1. Гидрокси- и оксокислоты (ОПК-2).

Гидроксикислоты

Инвариантный блок

Классификация. Структурная изомерия, номенклатура. Нахождение в природе, способы получения: гидролиз галогензамещенных кислот, гидратация ненасыщенных кислот, оксинитрильный синтез, брожение углеводов. Физические свойства. Химические свойства: кислотные свойства, спиртовые свойства, отношение к нагреванию. Стереохимия углерода. Оптическая изомерия оксикислот (на примере молочной кислоты). Ассиметрический атом углерода. Оптическая активность органических соединений. Удельное вращение. Оптические антиподы (энантиомеры), рацематы. Зависимость числа оптических изомеров от числа асимметрических атомов углерода в молекуле. Важнейшие представители: молочная кислота, яблочная кислота, винные кислоты, лимонная кислота. Ароматические гидроксикислоты. Салициловая кислота (строение, получение, применение).

Вариативный блок

Диастереомеры. Методы разделения рацемических соединений на оптически активные компоненты. Галловая кислота (строение, нахождение в природе).

Оксокислоты

Инвариантный блок

Классификация. Номенклатура, изомерия. Способы получения: гидролиз гем-дигалогензамещенных кислот, окисление гидроксикислот. Химические свойства: реакции по

карбоксильной группе, реакции по оксогруппе. Важнейшие представители: пировиноградная кислота (строение, получение, значение), ацетоуксусная кислота (строение).

Вариативный блок

Понятие о кето-енольной таутомерии (на примере ацетоуксусного эфира - этилового эфира ацетоуксусной кислоты).

Тема 2. Аминокислоты (ОПК-2).

Инвариантный блок

Классификация. Номенклатура, изомерия. Способы получения: гидролиз белков, действие аммиака на галогензамещенные карбоновые кислоты, из оксинитрилов, микробиологический синтез. Физические свойства. Химические свойства: амфотерный характер аминокислот; образование комплексов с металлами; реакции, связанные с наличием карбоксильной группы; реакции по аминогруппе; образование ди-, три- и полипептидов. Значение аминокислот.

Вариативный блок

Изоэлектрическая точка. Реакции, связанные с наличием и взаимным влиянием амино- и карбоксильной групп.

Раздел 5. Гетероциклические органические соединения.

Цель: формирование комплекса знаний по строению, химическим свойствам и источникам получения гетероциклических органических соединений, и применению их в различных сферах человеческой деятельности.

Тема 1. Пятичленные гетероциклы (ОПК-2).

Инвариантный блок

Определение. Классификация.

Пятичленные гетероциклы с одним гетероатомом. Строение. Источники получения фурана, тиофена и пиррола: получение из 1,4- дикарбонилсодержащих соединений, получение фурана из фурфурола, получение тиофена из бутана и серы, получение пиррола из ацетилена и аммиака, взаимопревращение фурана, тиофена и пиррола. Химические свойства: реакции электрофильного замещения, гидрирование.

Вариативный блок

Пятичленные гетероциклы с двумя гетероатомами. Имидазол. Важнейшие природные производные пиррола. Пиримидиновые основания (урацил, тимин, цитозин). Азотистые бигетероциклы. Пуриновые основания (аденин, гуанин).

Тема 2. Шестичленные гетероциклы (ОПК-2).

Инвариантный блок

Определение. Классификация.

Шестичленные гетероциклы. Шестичленные гетероциклы с одним гетероатомом. Строение. Пиридин. Источники получения пиридина и его гомологов. Химические свойства: основность, реакции электрофильного замещения, реакции нуклеофильного замещения, гидрирование. Никотиновая кислота. Шестичленные гетероциклы с двумя гетероатомами. Пиримидин. Пурин (строение, значение). Мочевая кислота.

Вариативный блок

Шестичленные кислородсодержащие гетероциклические соединения неароматического характера. Пиран.

Раздел 6. Углеводы.

Тема 1. Моносахариды (ОПК-2).

Инвариантный блок

Классификация. Нахождение в природе. Значение.

Моносахариды. Строение. Стереохимия. Циклическая структура. Таутомерия моносахаридов в растворах. Способы получения: гидролиз полисахаридов, альдольная

конденсация. Физические свойства. Химические свойства: окисление, восстановление, алкилирование, ацилирование, брожение, дегидратация. Важнейшие представители: гексозы - глюкоза, фруктоза; пентозы - рибоза, ксилоза.

Вариативный блок

Характер окисных колец. Реакция с синильной кислотой, взаимодействие с фенилгидразином. Некоторые природные соединения - производные моносахаридов: фосфорные эфиры, гликозиды.

Тема 2. Ди- и полисахариды (ОПК-2).

Инвариантный блок

Олигосахариды. Дисахариды. Полисахариды. Строение. Получение. Физические свойства. Химические свойства. Отдельные представители: мальтоза, целлобиоза, лактоза, сахароза, трегалоза. Высокомолекулярные полисахариды. Крахмал (свойства, фракции и их строение, применение). Клетчатка (целлюлоза): строение, получение, физические и химические свойства.

Вариативный блок

Гликоген. Понятие о пектиновых вещества, растительных камедях, слизях.

Раздел 7. Способы идентификации органических соединений.

Тема 1. Качественная идентификация органических соединений (ОПК-2).

Качественные реакции на углерод, водород, кислород, серу и другие элементы, содержащиеся в органических соединениях. Качественная реакция на галогены (проба Бельштейна). Качественные реакции на кратные связи. Обнаружение функциональных групп.

Учебно-тематический план учебной дисциплины

Очно-заочной формы обучения

Объем учебных занятий составляет 216 часов.

Объем самостоятельной работы – 140 часов.

Раздел, тема	Виды учебной работы, академических часов						
	Всего	Самостоятельная работа	Контактная работа обучающихся с преподавателем				
			Всего	Лекционного типа	Семинарского типа	Лабораторные занятия	Контактная работа в ЭИОС
Модуль 3,4 (семестр _)							
Раздел 1. Углеводороды и их галогенпроизводные							

Тема 1.1. Введение. Теоретические представления в органической химии. Тема 1.2. Насыщенные, ненасыщенные и ароматические углеводороды. Тема 1.3. Галогенпроизводные углеводородов	28	20	8	4		4	4
Раздел 2 Кислородсодержащие органические соединения							
Тема 2.1. Спирты, фенолы, простые эфиры Тема 2.2. Альдегиды и кетоны Тема 2.3. Карбоновые кислоты и их функциональные производные	26	20	6	2		4	4
Раздел 3 Азотсодержащие органические соединения							
Тема 3.1. Нитросоединения Тема 3.2. Амины Тема 3.3. Азо- и диазосоединения	26	20	6	2		4	4
Раздел 4 **Полифункциональные гетеросодержащие органические соединения**							
Тема 4.1. Гидрокси- и оксокислоты Тема 4.2. Аминокислоты	26	20	6	2		4	4
Раздел 5 **Гетероциклические органические соединения**							
Тема 5.1.Пятичленные гетероциклы Тема 5.2. Шестичленные	26	20	6	2		4	4

гетероциклы							
Раздел 6 **Углеводы**							
Тема 6.1. Моносахариды Тема 6.2. Ди- и полисахариды	24	20	4	2		2	4
Раздел 7 **Способы идентификации** органических соединений							
Тема 7.1. Качественная идентификация органических соединений Тема 7.2. Количественная идентификация органических соединений современными методами	24	20	4	2		2	4
Контроль, промежуточная аттестация	**36**						
Общий объем, часов	**216**	**140**	**40**	**16**		**24**	**28**
Форма промежуточной аттестации	**Экзамен**						

5.2. Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

№ п/п	Наименование обеспечиваемых (последующих) дисциплин	№ разделов данной дисциплины, необходимых для изучения обеспечиваемых (последующих) дисциплин (вписываются разработчиком)						
1.	Аналитическая химия и физико-химические методы анализа	1	2	3	4	5	6	7
2.	Физическая и коллоидная химия	1	2	3	4	5	6	7
3.	Биохимия	1	2	3	4	5	6	7
4.	Пищевая химия	1	2	3	4	5	6	7

6. Перечень семинарских, практических занятий и лабораторных работ ОЗФО

№ п/п	№ раздела и темы дисциплины	Наименование лабораторных работ	Оценочные средства	Формируемые компетенции
1.	**Углеводороды и их галогенпроизводные**	Методы выделения и очистки органических веществ Углеводороды Галогенопроизводные углеводородов (галогеноуглеводороды)	Защита лабораторной работы и устный опрос, коллоквиум	ОПК-2
2.	**Кислородсодержащие органические соединения**	Спирты. Простые эфиры Фенолы. Нафтолы Альдегиды и кетоны Карбоновые кислоты и их производные	Защита лабораторной работы и устный опрос, коллоквиум	ОПК-2
3	**Азотсодержащие органические соединения**	Нитросоединения. Амины. Амиды кислот.	Защита лабораторной работы и устный опрос	ОПК-2
4	**Полифункциональные гетеросодержащие органические соединения**	Гидроксикислоты Аминокислоты	Защита лабораторной работы и устный опрос, коллоквиум	ОПК-2
5	**Гетероциклические органические соединения**	Пятичленные гетероциклы Шестичленные гетероциклы	Защита лабораторной работы и устный опрос	ОПК-2
6	**Углеводы**	Моносахариды Ди- и полисахариды	Защита лабораторной работы и устный опрос	ОПК-2
7	**Способы идентификации органических соединений**	Качественный элементный анализ органических соединений	Доклад	ОПК-2
	итого	24		

6.1. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по учебной дисциплине

Виды самостоятельной работы обучающихся по дисциплине ОЗФО

Раздел, тема	Всего	Виды самостоятельной работы обучающихся

		Академическая активность, час	Форма академической активности	Выполнение практ. заданий, час	Форма практического задания	Рубежный текущий контроль, час	Форма рубежного текущего контроля
Модуль 3,4 Название модуля, семестр _							
Раздел 1. Углеводороды и их галогенпроизводные	20	8	Подготовка к лекционным и практическим занятиям, самостоятельное изучение раздела в ЭИОС	6	Доклад	6	устный опрос, коллоквиум
Раздел 2. Кислородсодержащие органические соединения	20	8	Подготовка к лекционным и практическим занятиям, самостоятельное изучение раздела в ЭИОС	6	Лаб. работа	6	устный опрос, отчет по лаб. работе
Раздел 3. Азотсодержащие органические соединения	20	8	Подготовка к лекционным и практическим занятиям, самостоятельное изучение раздела в ЭИОС	6	Доклад	6	устный опрос, коллоквиум
Раздел 4. Полифункциональные гетеросодержащие органические соединения	20	8	Подготовка к лекционным и практическим занятиям, самостоятельное изучение раздела в ЭИОС	6	Доклад	6	устный опрос, коллоквиум
Раздел 5. Гетероциклические органические соединения	20	8	Подготовка к лекционным и практическим занятиям, самостоятельное изучение раздела в ЭИОС	6	Доклад	6	устный опрос, доклад

Раздел 6. Углеводы	20	8	Подготовка к лекционным и практическим занятиям, самостоятельное изучение раздела в ЭИОС	6	Лаб. работа	6	устный опрос, отчет по лаб. работе
Раздел 7. Способы идентификации и органических соединений	20	8	Подготовка к лекционным и практическим занятиям, самостоятельное изучение раздела в ЭИОС	6	Доклад	6	устный опрос, коллоквиум
Общий объем, часов	**140**						

6.2. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов

Целью самостоятельной работы студентов является овладение фундаментальными знаниями, профессиональными умениями и навыками деятельности по направлению подготовки бакалавров. Самостоятельная работа студентов способствует развитию ответственности и организованности, творческого подхода к решению проблем учебного и профессионального уровня.

Задачами СРС являются:

- систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических умений студентов;
- углубление и расширение теоретических знаний;
- формирование умений использовать нормативную, справочную документацию и специальную литературу;
- развитие познавательных способностей и активности студентов: творческой инициативы, самостоятельности, ответственности и организованности;
- формирование самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- развитие исследовательских умений;
- использование материала, собранного и полученного в ходе самостоятельных занятий на практических и лабораторных занятиях для эффективной подготовки к экзамену.

Виды самостоятельной работы

Подготовка к устному опросу.

Одним из основных способов проверки и оценки знаний студентов по дисциплине является устный опрос, проводимый на занятиях. Устный опрос является формой текущего контроля и проводится индивидуально. Подготовка к опросу проводится в ходе самостоятельной работы студентов и включает в себя повторение пройденного материала по вопросам предстоящего опроса. Помимо основного материала студент должен изучить дополнительную рекомендованную литературу и информацию по теме, в том числе с использованием Интернет-ресурсов. Ответ студента должен представлять собой развёрнутое,

связанное, логически выстроенное сообщение. При выставлении оценки преподаватель учитывает правильность ответа по содержанию, его последовательность, самостоятельность суждений и выводов, умение связывать теоретические положения с практикой, в том числе и с будущей профессиональной деятельностью.

Подготовка к лекции. Необходимость самостоятельной работы по подготовке к лекции определяется тем, что изучение дисциплины строится по определенной логике освоения ее разделов. Чаще всего логика изучения того или иного предмета заключатся в движении от рассмотрения общих научных основ к анализу конкретных процессов и факторов, определяющих функционирование и изменение этого предмета.

Подготовка к лабораторной работе. Подготовка к выполнению лабораторных работ заключается в изучении студентами вопросов по теме данной лабораторной работы. Обучающийся также должен использовать сведения, изложенные ему на лекциях. Подготовку к лабораторной работе студент выполняет самостоятельно во вне учебное время. Консультации по подготовке к работе проводятся преподавателем так же во вне учебное время в соответствии с его расписанием.

Подготовка доклада. Цель самостоятельной работы: расширение научного кругозора, овладение методами теоретического исследования, развитие самостоятельности мышления студента. Доклад - публичное сообщение или документ, которые со--держат информацию и отражают суть вопроса или исследования применительно к данной ситуации. Устный доклад - читается по итогам проделанной работы и является эффективным средством разъяснения ее результатов.

Подготовка к коллоквиуму. Коллоквиум представляет собой коллективное обсуждение раздела дисциплины на основе самостоятельного изучения этого раздела студентами. Подготовка к данному виду учебных занятий осуществляется в следующем порядке. Преподаватель дает список вопросов, ответы на которые следует получить при изучении определенного перечня научных источников. Студентам во внеаудиторное время необходимо прочитать специальную литературу, выписать из нее ответы на вопросы, которые будут обсуждаться на коллоквиуме, мысленно сформулировать свое мнение по каждому из вопросов, которое они выскажут на занятии.

Подготовка к экзамену. При подготовке к экзамену необходимо перечитать лекции, вспомнить то, что говорилось преподавателем на практических занятиях, а также самостоятельно полученную информацию при подготовке к ним. Важно сформировать целостное представление о содержании ответа на каждый вопрос, что предполагает знание разных научных трактовок сущности того или иного явления, процесса, умение раскрывать факторы, определяющие их противоречивость, знание имен ученых, изучавших обсуждаемую проблему. Необходимо также привести информацию о материалах эмпирических исследований, что указывает на всестороннюю подготовку студента к экзамену.

Организация СРС

Процесс организации самостоятельной работы студентов включает в себя следующие этапы:

- подготовительный (определение целей, составление программы, подготовка методического обеспечения, подготовка оборудования);
- основной (реализация программы, использование приемов поиска информации, усвоения, переработки, применения, передачи знаний, фиксирование результатов, самоорганизация процесса работы);
- заключительный (оценка значимости и анализ результатов, их систематизация, оценка эффективности программы и приемов работы, выводы о направлениях оптимизации труда).

Организацию самостоятельной работы студентов обеспечивают: кафедра,

преподаватель, библиотека и др.

Подготовка к зачету

Изучение данной дисциплины завершается зачетом. Готовясь к зачету, студент ликвидирует имеющиеся пробелы в знаниях, углубляет, систематизирует и упорядочивает свои знания. На зачете студент демонстрирует то, что он приобрел в процессе обучения по конкретной учебной дисциплине.

7. Примерная тематика курсовых работ (проектов)

Курсовые работы (проекты) по дисциплине «Биохимия» учебным планом не предусмотрены.

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля):

а) основная литература

1.Основы общей химии: Учебное пособие / Елфимов В.И., - 2-е изд. - М.:НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 256 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат) http://znanium.com/catalog/product/469079

1. Электронные учебники по органической химии для студентов и школьников http://www.ph4s.ru/book_him_organ.html.

б) дополнительная литература

1. Артеменко А.И., Органическая химия. Изд.2, высшая школа,, М, 2005.
2. Иванов В.Г., Практикум по органической химии., академия, М, 2006.

в) Программное обеспечение

В процессе изучения дисциплины студент при подготовке к практическим, лабораторным занятиям, к лекционным курсам использует программные продукты.

Microsoft Windows 7 (№ 61273596)

Microsoft Office 2013 (№ 61273596)

Kaspersky Endpoint Security (№ 2304-180227-081330-327-749)

MicroSoft Visual Studio (№ 87411604)

г) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1.Договор с ООО "Национальный цифровой ресурс «РУКОНТ»" об оказании услуг по предоставлению доступа к электронным базам данных.

2. Контракт с ООО "ЗНАНИУМ" об оказании услуг по предоставлению доступа к ЭБС «Znanium.com». № 0373100036521000007 от 13.07.2021 С 23.07.2021 по 22.07.20

3. Договор с ООО "Директ-Медиа" об оказании услуг по предоставлению доступа к ЭБС «Университетская библиотека онлайн».

4. Договор с ЭБС «Лань» № 98/2021 от 16.12.2021 С 22.12.2021 по 21.12.2022 (перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" (далее - сеть "Интернет"), необходимых для освоения дисциплины (модуля)

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля):

Лаборатория неорганической и органической химии Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа; лабораторного типа; семинарского типа; для проведения групповых и индивидуальных консультаций; для текущего контроля и промежуточной аттестации.

Рабочие места обучающихся; Рабочее место преподавателя; Проектор переносной; Ноутбук переносной; Экран переносной; Классная доска; Столы учебные химические; Стулья; Вытяжной шкаф; Термометры; Электропечь; Пиртометры; Спиртовки; Плитки электрические; Штативы; Металлический шкаф для хранения реактивов; Учебно-наглядные пособия.

10. Образовательные технологии:

При реализации учебной дисциплины «Органическая химия» применяются различные образовательные технологии, в том числе технологии электронного обучения.

Освоение учебной дисциплины «Органическая химия» предусматривает использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения учебных занятий: проведения интерактивных лекций-бесед, групповых дискуссий, лабораторных опытов, направленных на решение ситуативных и/или производственных задач с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

В процессе обучения применяются современные формы интерактивного обучения. Суть интерактивного обучения состоит в том, что учебный процесс организован таким образом, что практически все учащиеся оказываются вовлеченными в процесс познания, они имеют возможность понимать и рефлектировать по поводу того, что они знают и думают. Совместная деятельность учащихся в процессе познания, освоения учебного материала означает, что каждый вносит свой особый индивидуальный вклад, идет обмен знаниями, идеями, способами деятельности. Причем, происходит это в атмосфере доброжелательности и взаимной поддержки, что позволяет не только получать новое знание, но и развивает саму познавательную деятельность, переводит ее на более высокие формы кооперации и сотрудничества.

Интерактивная деятельность на уроках предполагает организацию и развитие диалогового общения, которое ведет к взаимопониманию, взаимодействию, к совместному решению общих, но значимых для каждого участника задач. Интерактив исключает доминирование как одного выступающего, так и одного мнения над другим. В ходе диалогового обучения учащиеся учатся критически мыслить, решать сложные проблемы на основе анализа обстоятельств и соответствующей информации, взвешивать альтернативные мнения, принимать продуманные решения, участвовать в дискуссиях, общаться с другими людьми. Для этого на уроках организуются индивидуальная, парная и групповая работа, применяются исследовательские проекты, идет работа с документами и различными источниками информации, используются творческие работы.

Интерактивное выступление предполагает ведение постоянного диалога с аудиторией:

-задавая вопросы, и получая из аудитории ответы;

-проведение в ходе выступления учебной деловой игры;

-приглашение специалиста для краткого комментария по обсуждаемой проблеме;

-использование наглядных пособий (схем, таблиц, диаграмм, рисунков, видеозаписи и др.) и т.п.

Лекция-беседа, или «диалог с аудиторией», наиболее распространенная и сравнительно простая форма активного вовлечения слушателей в учебный процесс. Она предполагает непосредственный контакт преподавателя с аудиторией. Ее преимущество состоит в том, что она позволяет привлекать внимание слушателей к наиболее важным вопросам темы, определять содержание и темп изложения учебного материала с учетом особенностей аудитории. Беседа как метод обучения известна еще со времен Сократа. Трудно представить более простой способ индивидуального обучения, построенного на непосредственном

контакте сторон. Эффективность этого метода в условиях группового обучения снижается из-за того, что не всегда удается вовлечь в беседу каждого из слушателей. В то же время групповая беседа позволяет расширить круг мнений сторон. Участие студентов в лекции-беседе можно обеспечить различными приемами: вопросы к аудитории, которые могут быть как элементарные, с целью сосредоточить внимание слушателей, так и проблемные.

11. Оценочные средства (ОС):

Оценочные средства по дисциплине «Органическая химия» разработаны в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценки успеваемости студентов ФГБОУ ВО «МГУТУ им. К.Г. Разумовского (Первый казачий университет)».

БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СИСТЕМА

Максимальная сумма рейтинговых баллов, которая может быть начислена студенту по учебной дисциплине, составляет 100 рейтинговых баллов.

Форма промежуточной аттестации	Количество баллов		
	Текущий Контроль (устный опрос)	контроль	Сумма баллов
Зачет с оценкой	30-70	20-30	60-100

Рейтинг студента в семестре по дисциплине складывается из рейтинговых баллов, которыми преподаватель в течение семестра оценивает посещение учебных занятий, его текущую работу на занятиях и самостоятельную работу, результаты устных опросов, премиальных и штрафных баллов.

Рейтинг студента по дисциплине складывается из оценки в рейтинговых баллах ответа на зачете с оценкой.

Преподаватель, осуществляющий проведение практических занятий, доводит до сведения студентов на первом занятии информацию о формировании рейтинга студента и рубежного рейтинга.

Посещение студентом одного практического занятия оценивается преподавателем в 1,0 рейтинговый балл.

Текущий аудиторный контроль по дисциплине в течение семестра:

контрольная работа – до 20 рейтинговых баллов;

один ответ в устном опросе – до 2 рейтинговых баллов;

По окончании семестра каждому студенту выставляется его Рейтинговая оценка текущей успеваемости, которая является оценкой посещаемости занятий, активности на занятиях, качества самостоятельной работы.

Студент допускается к мероприятиям промежуточной аттестации, если его рейтинговая оценка текущей успеваемости (без учета премиальных рейтинговых баллов) не менее 30 рейтинговых баллов.

Студенты, не набравшие минимальных рейтинговых баллов по учебной дисциплине проходят процедуру добора баллов.

Максимальная рейтинговая оценка текущей успеваемости студента за семестр по результатам текущей работы и текущего контроля знаний (без учета премиальных баллов) составляет 70 рейтинговых баллов.

Ответ студента может быть максимально оценен в 30 рейтинговых баллов.

Студент, по желанию, может сдать зачет с оценкой в формате «автомат», если его рейтинг за семестр, с учетом премиальных баллов, составил не менее:

– 60 рейтинговых баллов с выставлением оценки «удовлетворительно»;

– 70 рейтинговых баллов с выставлением оценки «хорошо»;

– 90 рейтинговых баллов с выставлением оценки «отлично»;

Рейтинговая оценка по дисциплине и соответствующая аттестационная оценка по шкале «удовлетворительно», «хорошо», «отлично» при использовании формата «автомат», проставляется экзаменатором в зачетную книжку и зачетно-экзаменационную ведомость только в день проведения зачета с оценкой согласно расписанию группы, в которой обучается студент.

Для приведения рейтинговой оценки к аттестационной (пятибалльный формат) используется следующая шкала:

Аттестационная оценка по дисциплине	Рейтинг студента по дисциплине (включая премиальные баллы)
«отлично»	90- 100 баллов
«хорошо»	70 - 89 баллов
«удовлетворительно»	60 - 69 баллов
«неудовлетворительно»	менее 60 баллов

Рейтинг по дисциплине у студента на зачете с оценкой менее чем в 20 рейтинговых баллов считается неудовлетворительным (независимо от рейтинга студента в семестре). В этом случае в зачетно-экзаменационную ведомость в графе «Аттестационная оценка» проставляется «неудовлетворительно».

Преподавателю предоставляется право начислять студентам премиальные баллы за активность (участие в научных конференциях, конкурсах, олимпиадах, активная работа на аудиторных занятиях, публикации статей, работа со школьниками, выполнение заданий повышенной сложности, изготовление наглядных пособий и т.д.) в количестве, не превышающем 20 рейтинговых баллов за семестр. Премиальные баллы не входят в сумму рейтинга текущей успеваемости студента, а прибавляются к ним.

11.1. Оценочные средства для входного контроля

Входной контроль по дисциплине «Органическая химия» не предусмотрен.

11.2. Оценочные средства текущего контроля

. В качестве оценочных средств для текущего контроля используются вопросы для устного опроса и коллоквиума, а также тематика докладов.

Вопросы для устного опроса

1. Углеводороды ряда метана. Химические свойства – галогенирование, нитрование, сульфоокисление.
2. Способы получения масляной кислоты из пропена.
3. Химические свойства алкинов.
4. Углеводороды ряда ацетилена. Строение, изомерия. Химические свойства – реакции с водородом, галогенами, водой, спиртами, синильной кислотой. Образование ацетиленидов.
5. С помощью, каких реакций можно отличить пропен от пропана?
6. Галогеналканы. Строение, изомерия. Химические свойства на примере хлорэтана.
7. С помощью, каких реакций можно отличить пропен и пропин?
8. Способ получения этилацетат из метана.
9. Химические свойства алкенов.
10. Геминальные дигалогенпроизводные, получение, химические свойства.
11. Алкины. Химические свойства: реакции присоединения, кислотные свойства.
12. С помощью, каких реакций можно отличить пропан, пропен, пропин?
13. Алкены. Строение, изомерия, химические свойства.

14. Способ получения бутанола из метана.
15. Реакции полимеризации на примере пропена.
16. Химические свойства спиртов.
17. Двухатомные фенолы. Строение, номенклатура и применение.
18. Промышленные способы получения этилового спирта.
19. Способы получения этиленгликоля.
20. Альдегиды. Строение карбонильной группы. Химические свойства: реакции присоединения, получение ацеталей и полуацеталей.
21. Какие вещества образуются при действии на уксусный альдегид и ацетон синильной кислоты, гидроксиламина, этилового спирта в присутствии ионов H+?
22. Образование биполярного иона и связанные с ним отличительные физические свойства аминокислот.
23. Ацилирование аминокислот.
24. Приведите примеры моноаминомонокарбоновых аминокислот.
25. Амфотерный характер аминокислот.
26. Способы получения оксикислот.
27. Уксусная кислота. Химические свойства.
28. Какие вещества образуются при взаимодействии пропионовой кислоты с NaOH и CH_3OH? Назовите образующиеся соединения.
29. Способ получения уксусной кислоты из $CaCO_3$?

Раздел 1. Углеводороды и их галогенпроизводные

1. Углеводороды ряда метана. Химические свойства – галогенирование, нитрование, сульфоокисление.
2. Способы получения масляной кислоты из пропена.
3. Условия проведения галогенирования алканов
4. Получение нитропропана.
5. Химические свойства алкинов.
6. Углеводороды ряда ацетилена. Строение, изомерия. Химические свойства – реакции с водородом, галогенами, водой, спиртами, синильной кислотой. Образование ацетиленидов.
7. С помощью, каких реакций можно отличить пропен от пропана?
8. Галогеналканы. Строение, изомерия. Химические свойства на примере хлорэтана.
9. С помощью, каких реакций можно отличить пропен и пропин?
10. Способ получения этилацетат из метана.
11. Химические свойства алкенов.
12. Геминальные дигалогенпроизводные, получение, химические свойства.
13. Алкины Химические свойства: реакции присоединения, кислотные свойства.
14. С помощью, каких реакций можно отличить пропан, пропен, пропин?
15. Алкены Строение, изомерия, химические свойства.

Раздел 2. Кислородсодержащие органические соединения

1. Химические свойства спиртов на примере 2-метилбутанола-1.
2. Двухатомные фенолы. Строение, номенклатура и применение.
3. Из этанола получить уксусный альдегид, его окислить, на продукт реакции подействовать раствором гидроксида натрия, к полученному веществу добавить ацетилхлорид
4. Промышленные способы получения этилового спирта.
5. Способы получения этиленгликоля.
6. Фенол. Строение, химические свойства, реакции электрофильного замещения: галогенирование, сульфирование, нитрование и их механизм.
7. Двухатомные спирты. Получение. Особенности химических свойств.

8. Как из втор-бутилового спирта получить кетон.
9. Фенол. Строение. Получение из: а) хлорбензола, б) кумола, в) бензолсульфокислоты.
10. Какие вещества образуются при взаимодействии бутанола с металлическим натрием, HBr, уксусной кислотой, концентрированной H_2SO_4? Назовите образовавшиеся соединения.
11. Простые эфиры. Способы получения. Химические свойства. Применение.
12. В чем схожесть и отличие в химических свойствах одно- и двухатомных спиртов?
13. В чем схожесть и отличие в химических свойствах одно- и трехатомных спиртов?
14. Трехатомные фенолы. Строение, номенклатура и применение.
15. Сформулируйте правило Зайцева.
16. Схемы промышленного получения этилового спирта.
17. Получение глицерина из пропилена.
18.Многоатомные спирты. Строение, изомерия, номенклатура. Получение.

Раздел 3. Азотсодержащие органические соединения

1. Особенности химического строения нитрогруппы.
2. Как получить нитроэтан ? Особенности проведения реакции нитрования.
3. Что такое нитрующая смесь и для чего она используется. Привести уравнения реакций нитрования этой смесью.
4. Химические свойства нитросоединений.
5. Отличительные особенности алифатических и ароматических нитросоединений.
2. Получение аминов из нитросоединений.
3. Изменяет ли анилин окраску индикаторов? Почему?
4. Сравните основные свойства алифатических и ароматических аминов.
5. Какие реакции являются качественными на анилин. Напишите схемы реакций.
6. Оцените способность анилина к окислению? Для чего используют черный анилин?
7. Что такое азо- и диазосоставляющие?

Раздел 4. Полифункциональные гетеросодержащие органические соединения

1. Способы получения оксикислот.
1. Декарбоксилирование α-кетонокислот в присутствии разбавленной серной кислоты.
2. Способ получения β-оксикислот.
3. Реакции кетоновой формы оксокислот
4. Способы получения α-оксикислот.
5. Кетонное расщепление ацетоуксусного эфира.
6. Получение α-оксибутановой кислоты двумя способами.
7. Кислотное расщепление ацетоуксусного эфира.
8. Как влияет на силу кислот введение в структуру оксигруппы? Сравните по кислотности бутановую, 2-оксибутановую и 3-оксибутановую кислоты.
9. Реакции оксокислот в енольной форме.
10. Химические свойства оксикислот по спиртовой группе.
11. Получение пировиноградной кислоты. Сравните по силе пропановую и пировиноградную кислоты.
12. Химические свойства оксикислот по карбоксильной группе.
13. Отличие в поведении α, β и γ – оксикислот при нагревании.

Раздел 5. Гетероциклические органические соединения

1. Пиррол, фуран и тиофен относятся к гетероциклическим соединениям. Какие признаки используются для классификации этих соединений? Структурным фрагментом каких биологически важных соединений является пиррол?
2. Объясните, почему пиррол является амфотерным соединением. Реакция гидрирования пиррола водородом. Какими свойствами обладает продукт реакции?

2. Реакции нитрования и сульфирования пиррола и фурана. Почему эти реакции нельзя проводить в сильнокислой среде? Объясните с учетом мезомерии, почему в смеси продуктов преобладают α-изомеры.
3. Индол, как и пиррол, является слабым основанием и тоже ацидофобен. В чем заключается различие в реакциях электрофильного замещения между индолом и пирролом? Структурным фрагментом каких биологически важных соединений является индольная система? Какие свойства проявляет атом азота в индоле?
4. Наиболее типичным представителем ароматических гетероциклов является пиридин. Его производные имеют важное биологическое значение. Объясните, в чём заключается основное отличие пиридина от бензола. Какими критериями ароматичности обладает молекула пиридина?
5. Реакция пиридина с водой. Почему водный раствор изменяет окраску лакмуса? Какой структурный фрагмент обуславливает основные свойства пиридина?
6. Кордиамин (N,N-диэтиламид никотиновой кислоты) применяют в медицине как стимулятор центральной нервной системы. Синтеза его из β-пиколина (3-метилпиридина).
7. Пиразол и имидазол относятся к 1,2- и 1,3-азолам. Объясните, почему по кислотности эти гетероциклы превышают пиррол? Могут ли молекулы этих соединений образовывать межмолекулярные ассоциаты, и в каких условиях? Преимущественно какие атомы углерода в пиразоле и имидазоле подвергаются электрофильной атаке?
8. Реакции имидазола с электрофильными реагентами могут протекать как по атому азота, так и по атомам углерода. Схемы реакций алкилирования, нитрования и сульфирования имидазола.

Раздел 6. Углеводы.

1. Классификация моносахаридов. Приведите примеры иллюстрирующие строение различных групп моносахаридов по этой классификации.
2. Виды брожения.
3. Сахараты. Получение на примере глюкозы.
4. С помощью каких реакций можно различить мальтозу и сахарозу?
5. Способ получения из сахарозы инвертного сахара.
6. К какой группе (восстанавливающих или невосстанавливающих) олигосахаридов относится раффиноза. Ответ обоснуйте.
7. Как классифицируются полисахариды по биологическим функциям?
8. К какой группе (гомо- или гетеро-) полисахаридов относится клетчатка?
9. Чем отличаются по строению пентозаны от гексозанов?
10. Расположите в порядке возрастания (по степени разветвленности молекулы) следующие полисахариды: амилопектин, гликоген, амилоза.
11. Какие вещества образуются на разных этапах гидролиза крахмала?

Примерные вопросы для коллоквиума:

30. Углеводороды ряда метана. Химические свойства – галогенирование, нитрование, сульфоокисление.
31. Способы получения масляной кислоты из пропена.
32. Химические свойства алкинов.

33. Углеводороды ряда ацетилена. Строение, изомерия. Химические свойства – реакции с водородом, галогенами, водой, спиртами, синильной кислотой. Образование ацетиленидов.
34. С помощью, каких реакций можно отличить пропен от пропана?
35. Галогеналканы. Строение, изомерия. Химические свойства на примере хлорэтана.
36. С помощью, каких реакций можно отличить пропен и пропин?
37. Способ получения этилацетат из метана.
38. Химические свойства алкенов.
39. Геминальные дигалогенпроизводные, получение, химические свойства.
40. Алкины. Химические свойства: реакции присоединения, кислотные свойства.
41. С помощью, каких реакций можно отличить пропан, пропен, пропин?
42. Алкены. Строение, изомерия, химические свойства.
43. Способ получения бутанола из метана.
44. Реакции полимеризации на примере пропена.
45. Химические свойства спиртов.
46. Двухатомные фенолы. Строение, номенклатура и применение.
47. Промышленные способы получения этилового спирта.
48. Способы получения этиленгликоля.
49. Альдегиды. Строение карбонильной группы. Химические свойства: реакции присоединения, получение ацеталей и полуацеталей.
50. Какие вещества образуются при действии на уксусный альдегид и ацетон синильной кислоты, гидроксиламина, этилового спирта в присутствии ионов H+?
51. Образование биполярного иона и связанные с ним отличительные физические свойства аминокислот.
52. Ацилирование аминокислот.
53. Приведите примеры моноаминомонокарбоновых аминокислот.
54. Амфотерный характер аминокислот.
55. Способы получения оксикислот.
56. Уксусная кислота. Химические свойства.
57. Какие вещества образуются при взаимодействии пропионовой кислоты с NaOH и CH_3OH? Назовите образующиеся соединения.
58. Способ получения уксусной кислоты из $CaCO_3$?

Тематика докладов

- Способ получения бутанола из метана.
- Реакции полимеризации на примере пропена.
- Химические свойства спиртов.
- Двухатомные фенолы. Строение, номенклатура и применение.
- Промышленные способы получения этилового спирта.
- Способы получения этиленгликоля.
- Альдегиды. Строение карбонильной группы. Химические свойства: реакции присоединения, получение ацеталей и полуацеталей.
- Образование биполярного иона и связанные с ним отличительные физические свойства аминокислот.
  - Ацилирование аминокислот
  -
- Задания по самостоятельной работе изложены так же в методических указаниях и заданиях по выполнению самостоятельной работы: Органическая химия. Методические указания и задания по выполнению самостоятельной работы Ростов н/Д: электронная версия, 2021- 23с.

- Формы контроля самостоятельной работы обучающихся: *устный доклад с презентацией, Итоговое тестирование (https://auth.i-exam.ru и др. платформ)*

11.3. Оценочные средства для промежуточной аттестации (в форме экзамена или зачета).

Код компе-тенции	**Содержание компетенции (части компетенции)**	**Результаты обучения**	**Этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**
ОПК-2	способностью разрабатывать мероприятия по совершенствованию технологических процессов производства продукции питания различного назначения	**Знать:** Недостаточный уровень: - знания отсутствуют или не систематизированы, отрывочны. Базовый (пороговый) уровень: - теорию химического строения органических соединений и их реакционной способности; - классификацию и правила номенклатуры органических соединений; - свойства веществ разных классов и участие их в технологических процессах производства продуктов питания; Продвинутый уровень: - химические основы процесса получения продукции общественного питания; - теорию химического строения органических соединений и их реакционной способности, классификацию и правила номенклатуры органических соединений, -свойства веществ разных классов в связи с их химическим, электронным и пространственным строением, - природные источники и применение органических веществ, -воздействие органических веществ на биологические объекты; - методы количественного анализа всех классов органических соединений. Высокий уровень: - химические основы процесса получения продукции общественного питания; - теорию химического строения органических соединений и их реакционной способности, классификацию и правила номенклатуры органических соединений, -свойства веществ разных классов в связи с их химическим, электронным и пространственным строением, - природные источники и применение органических веществ,	Этап формирования знаний: Лекции по разделам 1-6, Рекомендуемая литература [1-3: разделы, соответствующие углеводородам, спиртам, фенолам, карбонильным соединениям, карбоновым кислотам и их производным, бифункциональным органическим соединениям.] Лекции по разделу 7, рекомендуемая литература [1]

		-воздействие органических веществ на биологические объекты; - методы количественного анализа всех классов органических соединений. - методы количественного анализа всех классов органических соединений; - современные тенденции развития отдельных отраслей органической химии.	
		Уметь: <u>Недостаточный уровень:</u> - не умеет использовать литературные и справочные источники информации, не способен проводить химические эксперименты и составлять уравнения химических реакций. <u>Базовый (пороговый) уровень:</u> - использовать методы органической химии для совершенствования технологического процесса, - применять теоретические знания для решения практических задач; - анализировать способы синтеза органических соединений, выделять в зависимости от условий более приемлемые. <u>Продвинутый уровень:</u> - использовать методы органической химии для совершенствования технологического процесса; -выбирать наиболее приемлемый способ синтеза органических соединений, объяснять реакционную способность и путь протекания основной и побочной реакции, записывать химические уравнения и механизмы химических реакций; - проводить очистку и идентификацию органических веществ. <u>Высокий уровень:</u> - на основании электронного строения молекул органических соединений находить реакционные центры, характеризовать реакционную способность и способы получения органических соединений, записывать уравнения и механизмы химических реакций, резонансные структуры; - самостоятельно подготавливать и проводить химический эксперимент; - проводить очистку и идентификацию органических веществ. -использовать новейшие научные достижения для внесения предложений по совершенствованию технологического	Этап формирования системы умений, являющихся практической основой компетенций. Лабораторные работы по разделам 1-7, коллоквиумы по разделам 1, 2, 4, устные опросы по разделам 1-6, доклад по разделу 7, работа с рекомендуемой литературой по соответствующим разделам.

		процесса производства продукции питания различного назначения.	
		Владеть: Недостаточный уровень: -навыки не сформированы Базовый (пороговый) уровень: -номенклатурой органических соединений; -навыком работы с химической посудой; -методикой поиска справочной информации. Продвинутый уровень: -тривиальной, систематической и рациональной номенклатурой органических соединений; - навыком постановки химического эксперимента по заданной методике; - методикой оценивания результатов химического эксперимента; Высокий уровень: - тривиальной, систематической, рациональной номенклатурой органических соединений; - навыком постановки химического эксперимента; - методикой оценивания результатов химического эксперимента и внедрения их в технологический процесс; - внедрением новшеств и изменений в химический эксперимент; -навыком описания химического эксперимента и научной работы.	Этап формирования навыков и получения опыта. Лабораторные работы по разделам 1-7, коллоквиумы по разделам 1, 2, 4, устные опросы по разделам 1-6, доклад по разделу 7, работа с рекомендуемой литературой по соответствующим разделам. Участие в активных и интерактивных образовательных формах способствует формированию компетенции.

Оценочные средства для оценки текущей успеваемости студентов

Характеристика ОС для обеспечения текущего контроля по дисциплине

Планируемые результаты обучения	**Оценочная шкала**		
	3	**4**	**5**
Знать:	фундаментальные законы физики, биохимии, органической, неорганической, аналитической, физической и коллоидной химии, Этап формирования знаний впищевой	**Твердо знает:** фундаментальные законы физики, биохимии, органической, неорганической, аналитической, физической и коллоидной химии, Этап формирования знаний в пищевой химии и	**Знает глубоко и полно:** фундаментальные законы физики, биохимии, органической, неорганической, аналитической, физической и коллоидной химии, Этап формирования знаний в пищевой химии и современные физикохимические методы анализа; фундаментальные законы неорганической

	химии и современные физикохимически е методы анализа; фундаментальные законы неорганической химии: основные химические понятия и законы и их применение при разработке технологических процессов	современные физикохимически е методы анализа; фундаментальные законы неорганической химии: основные химические понятия и законы и их применение при разработке технологических процессов	химии: основные химические понятия и законы и их применение при разработке технологических процессов
Уметь:	**Умеет** использовать базовые знания в области естественнонаучн ых дисциплин для управления процессом производства продуктов питания на основе прогнозирования превращений основных структурных компонентов	**Умеет** использовать базовые знания в области естественнонаучн ых дисциплин для управления процессом производства продуктов питания на основе прогнозирования превращений основных структурных компонентов	**Умеет тесно увязывать теорию с практикой и свободно** использовать базовые знания в области естественнонаучных дисциплин для управления процессом производства продуктов питания на основе прогнозирования превращений основных структурных компонентов
Владеть:	**Умеет** методами исследований естественных наук для решения задач профессионально й деятельности; навыками использования в практической деятельности специализированн ых знаний для освоения физических, химических, биохимических, биотехнологическ их, микробиологическ их, теплофизических процессов, происходящих при производстве	**Умеет** методами исследований естественных наук для решения задач профессионально й деятельности; навыками использования в практической деятельности специализированн ых знаний для освоения физических, химических, биохимических, биотехнологическ их, микробиологическ их, теплофизических процессов, происходящих при производстве	**Умеет тесно увязывать теорию с практикой и свободно** методами исследований естественных наук для решения задач профессиональной деятельности; навыками использования в практической деятельности специализированных знаний для освоения физических, химических, биохимических, биотехнологических, микробиологических, теплофизических процессов, происходящих при производстве продуктов питания. на основе прогнозирования превращений основных структурных компонентов

	продуктов питания. на основе прогнозирования превращений основных структурных компонентов	продуктов питания. на основе прогнозирования превращений основных структурных компонентов	

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

ПРИМЕРНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ К ЭКЗАМЕНУ/ЗАЧЕТУ

Вопросы и задания к зачету

1. Строение и природа связей в органических соединениях. Ковалентная связь. sp^3-, sp^2-, sp-гибридизация С-С и С-Н связей. Основные характеристики ковалентной связи.
2. Двухатомные фенолы. Строение, номенклатура и применение.
3. Твердые и жидкие жиры. Различие в строении. Гидролиз жиров в кислой и щелочной средах.
4. Углеводороды ряда метана (алканы). Гомологический ряд, строение, изомерия,
5. Теория химического строения А.М. Бутлерова. Развитие теории химического строения, стереохимическая гипотеза Вант-Гоффа и Ле-Беля. Тетраэдрическая модель углеродного атома.
6. Альдегиды. Строение, изомерия, номенклатура. Природа карбонильной группы. Получение альдегидов, общая характеристика химических свойств.
7. Галогенопроизводные углеводородов. Строение, изомерия, номенклатура, получение, химические свойства, применение.
8. Жиры. Строение. Гидролиз и гидрогенизация жиров.
9. Поворотная изомерия (на примере циклогексана). Понятие о конформациях молекул «кресло» и «ванна».
10. Аминокислоты. Классификация, изомерия, номенклатура. Способы получения. Химические свойства.
11. Ароматические альдегиды, их отличительные свойства. Реакция Канниццаро. Окисление альдегидов кислородом воздуха.
12. Непредельные одноосновные кислоты. Изомерия, номенклатура, способы получения, химические свойства. Акриловая, метакриловая кислоты.
13. Гидроксикислоты. Отличительные химические свойства α-,β-,γ- гидроксикислот.
14. Диеновые углеводороды с сопряженными двойными связями. Дивинил, изопрен. Эффект сопряжения. Полимеризация диенов. Понятие о натуральном и синтетическом каучуках.
15. Простые эфиры. Строение и изомерия. Получение и химические свойства: расщщепление иодводородом и металлическим натрием, образование оксониевых соединений. Автоокисление.
16. Двухосновные кислоты (щавелевая, малоновая, янтарная). Получение. Особенности химических свойств.
17. Классификация реакций органических соединений: замещение, присоединение, молекулярная перегруппировка. Электрофильные и нуклеофильные реакции.
18. Амины. Строение, изомерия, классификация, получение и химичесике свойства.
19. Многоатомные спирты. Классификация. Получение, особенности химических свойств.
20. Классификация органических соединений.

21. Углеводороды ряда ацителена (алкины). Гомологический ряд, строение, изомерия. Химические свойства. Присоединение водорода, галогенов, галогенводородов, воды, спиртов, карбоновых кислот, синильной кислоты. Образование ацетиленидов. Полимеризация

22. Оптическая изомерия оксикислот на примере молочной и винной кислот.

23. Моносахариды. Строение, стереохимия моноз.D- и L-ряды. Циклическая структура. Таутомерия в растворах. Способы получения и химические свойства.

24. Малоновый эфир и его использование в реакциях органического синтеза.

25. Полисахариды. Отдельные представители. Понятие о пектиновых веществах, камедях и слизях.

26. Терпены. Алифатические, моноциклические и бициклические. Основные понятия.

Примерный перечень вопросов и заданий к экзамену

Вопросы:

1. Углеводороды ряда метана. Химические свойства – галогенирование, нитрование, сульфоокисление.
2. Способы получения карбоновых кислот. Напишите реакции получения масляной кислоты.
3. Способы получения многоатомных спиртов. Напишите реакции на примере получения пропандиола-1,2.
4. Химические свойства карбоновых кислот на примере стеариновой кислоты.
5. Углеводороды ряда ацетилена. Строение, изомерия. Химические свойства – реакции с водородом, галогенами, водой, спиртами, синильной кислотой. Образование ацетиленидов.
6. С помощью, каких реакций можно отличить акриловую кислоту от пропановой?
7. Одноатомные спирты. Строение, изомерия. Химические свойства на примере пропанола-1.
8. С помощью, каких реакций можно отличить этаналь и этилпропилкетон?
9. Химические свойства алкенов на примере бутена-2.
10. Глицерин. Способы получение.
11. Альдегиды. Строение карбонильной группы. Химические свойства: реакции присоединения, получение ацеталей и полуацеталей.
12. С помощью, каких реакций можно отличить пропан, пропен, пропин?
13. Кетоны. Строение, изомерия, химические свойства на примере бутанона-2.
14. Получите 2-метилбутанол-1 тремя способами.
15. Различие в химических свойствах альдегидов и кетонов.
16. Химические свойства спиртов на примере 2-метилбутанола-1.
17. Реакции конденсации и полимеризации на примере 2,2-диметилпропаналя.
18. Дикарбоновые кислоты: щавелевая, малоновая, янтарная. Реакции при нагревании.
19. Галогенопроизводные углеводородов. Строение, изомерия, способы получения. Химические свойства.
20. Приведите способы получения непредельных кислот.
21. Химические свойства кетонов на примере бутанона.
22. Сложные эфиры. Реакция этерификации. Получите изоамилацетат, бутилацетат, этилбутират.
23. Получите пропаналь и напишите для него реакции замещения, присоединения, окисления, полимеризации.
24. С помощью, каких реакций можно отличить пропаналь и пропанон?
25. Промышленные способы получения этилового спирта.
26. Кетоны. Способы получения на примере пропанона.
27. Бензол. Строение. Реакции нитрования, алкилирования и ацилирования.

28. Фенол. Химические свойства.
29. Одноосновные карбоновые кислоты. Строение, изомерия, способы получения.
30. Способы получения фенола.
31. Для бутаналя напишите реакции альдольной конденсации, полимеризаци, образования ацеталя.
32. Простые эфиры. Способы получения.
33. С помощью, каких реакций можно отличить пропанол-1 от фенола?
34. Химические свойства одноатомных спиртов на примере изопропанола.
35. Получите различными способами ангидрид уксусной кислоты.
36. Сложные эфиры. Способы получения. Номенклатура.
37. Алкины. Реакции полимеризации.
38. Химические свойства диольных спиртов.
39. Строение и природа связей в органических соединениях. Ковалентная связь. sp^3-, sp^2-, sp-гибридизация С-С и С-Н связей. Основные характеристики ковалентной связи.
40. Двухатомные фенолы. Строение, номенклатура и применение.
41. Углеводороды ряда этилена (алкены). Химические свойства. Реакции электрофильного присоединения и их механизм. Правило Марковникова и его современная трактовка.
42. Бензол. Строение, химические свойства, реакции электрофильного замещения: галогенирование, сульфирование, нитрование и их механизм.
43. Двухосновные кислоты (щавелевая, малоновая, янтарная). Получение. Особенности химических свойств.
44. Фенол. Строение. Получение из: а) хлорбензола, б) кумола, в) бензолсульфокислоты.
45. Понятие об индуктивном и мезомерном эффектах.

Задания:

1. Напишите схемы реакций окисления лактозы бромной водой с последующим гидролизом. Назовите образующиеся продукты.
2. Окисление мальтозы. Привести уравнение реакции.
3. В трех пробирках находятся глюкоза, сахароза и крахмал. Как их распознать?
4. Брожение сахаров. Виды брожения. Привести уравнения химических реакций.
5. Приведите реакции восстановления и окисления глюкозы в различных условиях.
6. Напишите реакцию получения ацетилцеллюлозы. Где она используется?
7. Способы получения моноз. Рассмотрите альдольную конденсацию и оксинитрильный синтез.
8. Образование полуацетальных форм моносахаридов. Формула Толленса. Переход к формуле Хеуорса.
9. Лактоза. Написать уравнение реакции гидролиза.
10. Способы получения моносахаридов.
11. Какое соединение образуется, если целлобиозу подвергнуть исчерпывающему метилированию и полученое вещество нагреть с HCl (разб.)
12. Привести уравнения реакции алкилирования глюкозы метиловым спиртом и йодметаном.
13. Взаимодействие моносахаридов с синильной кислотой, фенилгидразином, аммиачным раствором оксида серебра.
14. Напишите реакции лактозы с уксусным ангидридом, фенилгидразином.

15. Какие соединения образуются, если сахарозу подвергнуть метилированию, а затем гидролизу?

16. Пропаналь $\xrightarrow{O_2}$ A $\xrightarrow{SOCl_2}$ B $\xrightarrow{CH_3-C(=O)-ONa}$ C

17. Бутанол - 2 $\xrightarrow{PCl_5}$ A $\xrightarrow{KOH}$ B $\xrightarrow{KMnO_4}$ C

18. $CH_3-CH(Br)-CH_2Br \xrightarrow{KOH,\ t}$ спирт. A $\xrightarrow[H^+,\ Hg^{2+}]{H_2O}$ B $\xrightarrow{NH_2OH}$ C

19. $C_3H_7COOH \xrightarrow{Cl_2}$ A $\xrightarrow{H_2O}$ B $\xrightarrow{SOCl_2}$ C

20. Пропан $\longrightarrow$ 2-хлорпропан $\xrightarrow{NaOH}$ A $\xrightarrow{t,\ CH_3OH}$ B

21. Бутанол –1 $\xrightarrow{PCl_5}$ A $\xrightarrow{?}$ Дибутиловый эфир $\xrightarrow[H^+]{H_2O}$ B

22. Пропионат аммония $\xrightarrow[-H_2O]{t}$ A $\xrightarrow[-H_2O]{P_2O_5}$ B $\xrightarrow[H^+]{H_2O}$ C

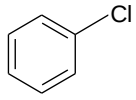
23. $CH_2=CH_2 \xrightarrow{Cl_2}$ A $\xrightarrow[\text{спирт. р-р}]{2\ KOH}$ B $\xrightarrow[H^+,\ H_2SO_4]{H_2O}$ C

24. Метан $\longrightarrow$ этин $\longrightarrow$ этаналь $\longrightarrow$ уксусная кислота.

25. Уксусный альдегид $\xrightarrow{O}$ A $\xrightarrow{NaOH}$ B $\xrightarrow{CH_3-C(=O)-Cl}$ C

26. $CH_2=CH-COOH \xrightarrow{H_2O}$ A $\xrightarrow{NaOH}$ B $\xrightarrow{CH_3-C(=O)-Cl}$ C

27. Уксусная ангидрид $\xrightarrow{H_2O}$ A $\xrightarrow[hv]{Cl_2}$ B $\xrightarrow{KOH}$ C

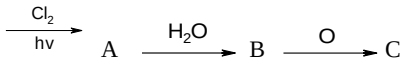
28.  $\xrightarrow[T^0C,\ Cu]{NaOH}$ A $\xrightarrow[Ni,\ t]{3H_2}$ B $\xrightarrow[Cu,250^0]{}$ C

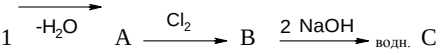
29. Пропановая кислота $\xrightarrow{PCl_5}$ A $\xrightarrow{CH_3-C(=O)-ONa}$ B $\xrightarrow{t,\ C}$ C

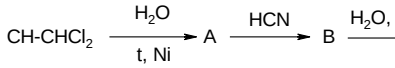
30. Пропин $\xrightarrow[H^+,\ Hg^{2+}]{H_2O}$ A $\xrightarrow{HCN}$ B $\xrightarrow{H_2O}$ C

31. Этан $\longrightarrow$ этен $\xrightarrow{H_2O}$ A $\xrightarrow{O}$ B

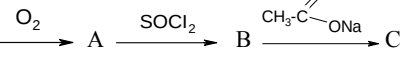
32. $CH_3-CH(Cl)-C(=O)-Cl \xrightarrow{NaOH}$ B $\longrightarrow$ $CH_3-C(=O)-Cl$ C

33. Пропионовая кислота  C

34. Бутанол-1 

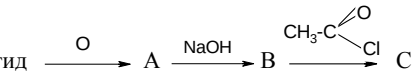
35. 

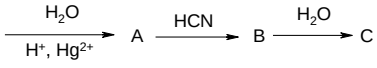
36. 2-Бутанол 

37. Пропаналь 

38. Бутанол –1 

В

39. Уксусный альдегид 

40. Пропин 

Шкала оценивания в зависимости от уровня сформированности компетенций

Уровень сформированности компетенций			
«недостаточный» Компетенции не сформированы. Знания отсутствуют, умения и навыки не сформированы	**«пороговый»** Компетенции сформированы. Сформированы базовые структуры знаний. Умения фрагментарны и носят репродуктивный характер. Демонстрируется низкий уровень самостоятельности практического навыка.	**«продвинутый»** Компетенции сформированы. Знания обширные, системные. Умения носят репродуктивный характер применяются к решению типовых заданий. Демонстрируется достаточный уровень самостоятельности устойчивого практического навыка.	**«высокий»** Компетенции сформированы. Знания твердые, аргументированные, всесторонние. Умения успешно применяются к решению как типовых, так и нестандартных творческих заданий. Демонстрируется высокий уровень самостоятельности, высокая адаптивность практического навыка
Описание критериев оценивания			
Обучающийся демонстрирует: - существенные	Обучающийся демонстрируе	Обучающийся демонстрирует: - знание и	Обучающийся демонстрирует: - глубокие, всесторонние и аргументированные знания

пробелы в знаниях учебного материала; - допускаются принципиальные ошибки при ответе на основные вопросы билета, отсутствует знание и понимание основных понятий и категорий; - непонимание сущности дополнительных вопросов в рамках заданий билета; - отсутствие умения выполнять практические задания, предусмотренные программой дисциплины; - отсутствие готовности (способности) к дискуссии и низкая степень контактности.	т: - знания теоретическо го материала; - неполные ответы на основные вопросы, ошибки в ответе, недостаточно е понимание сущности излагаемых вопросов; - неуверенные и неточные ответы на дополнительн ые вопросы; - недостаточно е владение литературой, рекомендован ной программой дисциплины; - умение без грубых ошибок решать практические задания, которые следует выполнить.	понимание основных вопросов контролируемого объема программного материала; - твердые знания теоретического материала; -способность устанавливать и объяснять связь практики и теории, выявлять противоречия, проблемы и тенденции развития; - правильные и конкретные, без грубых ошибок ответы на поставленные вопросы; - умение решать практические задания, которые следует выполнить; - владение основной литературой, рекомендованной программой дисциплины; - наличие собственной обоснованной позиции по обсуждаемым вопросам. Возможны незначительные оговорки и неточности в раскрытии отдельных положений вопросов билета, присутствует неуверенность в ответах на	программного материала; - полное понимание сущности и взаимосвязи рассматриваемых процессов и явлений, точное знание основных понятий в рамках обсуждаемых заданий; - способность устанавливать и объяснять связь практики и теории; - логически последовательные, содержательные, конкретные и исчерпывающие ответы на все задания билета, а также дополнительные вопросы экзаменатора; - умение решать практические задания; - свободное использование в ответах на вопросы материалов рекомендованной основной и дополнительной литературы.

		дополнительные вопросы.	
Оценка «неудовлетворительно»	**Оценка «удовлетворительно»**	**Оценка «хорошо»**	**Оценка «отлично»**

Критерии оценивания результатов обучения

Планируемые результаты обучения	**Оценочная шкала**	
	зачтено	**незачтено**
Знать:	Знает фундаментальные законы физики, биохимии, органической, неорганической, аналитической, физической и коллоидной химии, Этап формирования знаний впищевой химии и современные физикохимические методы анализа; фундаментальные законы неорганической химии: основные химические понятия и законы и их применение при разработке технологических процессов	Не знает фундаментальные законы физики, биохимии, органической, неорганической, аналитической, физической и коллоидной химии, Этап формирования знаний впищевой химии и современные физикохимические методы анализа; фундаментальные законы неорганической химии: основные химические понятия и законы и их применение при разработке технологических процессов
Уметь:	**Умеет** использовать базовые знания в области естественнонаучных дисциплин для управления процессом производства продуктов питания на основе прогнозирования превращений основных структурных компонентов	**Не умеет** использовать базовые знания в области естественнонаучных дисциплин для управления процессом производства продуктов питания на основе прогнозирования превращений основных структурных компонентов
Владеть:	**Владеет** методами исследований естественных наук для решения задач профессиональной деятельности; навыками использования в практической деятельности специализированных знаний для освоения физических, химических, биохимических, биотехнологических, микробиологических, теплофизических процессов, происходящих при производстве продуктов питания. на основе прогнозирования превращений основных структурных компонентов	**Не владеет** методами исследований естественных наук для решения задач профессиональной деятельности; навыками использования в практической деятельности специализированных знаний для освоения физических, химических, биохимических, биотехнологических, микробиологических, теплофизических процессов, происходящих при производстве продуктов питания. на основе прогнозирования превращений основных структурных компонентов

Добавлено примечание ([УзМ1]): ает

Шкала оценивания в зависимости от уровня сформированности компетенций

Уровень сформированности компетенций			
«недостаточный» Компетенции не сформированы. Знания отсутствуют, умения и навыки не сформированы	**«пороговый»** Компетенции сформированы. Сформированы базовые структуры знаний. Умения фрагментарны и носят репродуктивный характер. Демонстрируется низкий уровень самостоятельности практического навыка.	**«продвинутый»** Компетенции сформированы. Знания обширные, системные. Умения носят репродуктивный характер применяются к решению типовых заданий. Демонстрируется достаточный уровень самостоятельности устойчивого практического навыка.	**«высокий»** Компетенции сформированы. Знания твердые, аргументированные, всесторонние. Умения успешно применяются к решению как типовых, так и нестандартных творческих заданий. Демонстрируется высокий уровень самостоятельности, высокая адаптивность практического навыка
Описание критериев оценивания			
Обучающийся демонстрирует: - существенные пробелы в знаниях учебного материала; - допускаются принципиальные ошибки при ответе на основные вопросы билета, отсутствует знание и понимание основных понятий и категорий; - непонимание сущности дополнительных вопросов в рамках заданий билета; - отсутствие умения выполнять практические задания, предусмотренные программой дисциплины; - отсутствие	Обучающийся демонстрирует: - знания теоретического материала; - неполные ответы на основные вопросы, ошибки в ответе, недостаточное понимание сущности излагаемых вопросов; - неуверенные и неточные ответы на дополнительные вопросы; - недостаточное владение литературой,	Обучающийся демонстрирует: - знание и понимание основных вопросов контролируемого объема программного материала; - твердые знания теоретического материала; -способность устанавливать и объяснять связь практики и теории, выявлять противоречия, проблемы и тенденции развития; - правильные и конкретные, без грубых ошибок ответы на поставленные вопросы; - умение решать	Обучающийся демонстрирует: - глубокие, всесторонние и аргументированные знания программного материала; - полное понимание сущности и взаимосвязи рассматриваемых процессов и явлений, точное знание основных понятий в рамках обсуждаемых заданий; - способность устанавливать и объяснять связь практики и теории; - логически последовательные, содержательные, конкретные и исчерпывающие ответы на все задания билета, а также дополнительные вопросы экзаменатора; - умение решать практические задания; - свободное использование в ответах на вопросы материалов рекомендованной основной и дополнительной литературы.

готовности (способности) к дискуссии и низкая степень контактности.	рекомендованной программой дисциплины; - умение без грубых ошибок решать практические задания, которые следует выполнить.	практические задания, которые следует выполнить; - владение основной литературой, рекомендованной программой дисциплины; - наличие собственной обоснованной позиции по обсуждаемым вопросам. Возможны незначительные оговорки и неточности в раскрытии отдельных положений вопросов билета, присутствует неуверенность в ответах на дополнительные вопросы.	
Оценка «неудовлетворительно»	**Оценка «удовлетворительно»**	**Оценка «хорошо»**	**Оценка «отлично»**

Оценочный лист результатов обучения по дисциплине

Код компетенции	Уровень сформированности компетенции на данном этапе / оценка
ОПК-2	Способен применять основные законы и методы исследований естественных наук для решения задач профессиональной деятельности
Оценка по дисциплине	Органическая химия

Оценка по дисциплине зависит от уровня сформированности компетенций, закрепленных за дисциплиной, и представляет собой среднее арифметическое от выставленных оценок по отдельным компетенциям.

Оценка «отлично» выставляется, если среднее арифметическое находится в интервале от 4,5 до 5,0.

Оценка «хорошо» выставляется, если среднее арифметическое находится в интервале от 3,5 до 4,4.

Оценка «удовлетворительно» выставляется, если среднее арифметическое находится в интервале от 2,5 до 3,4.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется, если среднее арифметическое находится в интервале от 0 до 2,4.

12. Организация образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями.

Организация образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями осуществляется в соответствии с «Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса» Министерства образования и науки РФ от 08.04.2014г. № АК-44/05вн.

В образовательном процессе используются социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе.

Студенты с ограниченными возможностями здоровья, в отличие от остальных студентов, имеют свои специфические особенности восприятия, переработки материала. Подбор и разработка учебных материалов производится с учетом индивидуальных особенностей.

Предусмотрена возможность обучения по индивидуальному графику, при составлении которого возможны различные варианты проведения занятий: в академической группе и индивидуально, на дому с использованием дистанционных образовательных технологий.

13. Лист регистрации изменений

№ п/п	Содержание изменения	Реквизиты документа об утверждении изменения	Дата введения изменения
1.	Утверждена и введена в действие решением кафедры на основании Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки *19.03.02 Продукты питания из растительного сырья* (бакалавриат), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации *от 17 августа 2020 г. N 1041*	Протокол заседания кафедры № 11 от «25» мая 2021года	
2.	Актуализирована на основании приказа Минобрнауки России от 26.11.2020 № 1456 и введена в действие в действие решением кафедры	Протокол заседания кафедры No 1 от «30» августа 2021 года	01.09.2021г.
3.	Актуализирована на основании приказа Минобрнауки России от 26.11.2020 № 1456 и введена в действие в действие решением кафедры Бизнес и проектные технологии	Протокол заседания кафедры No 1 от «30» августа 2022 года	01.09.2022
4.	*	Протокол заседания кафедры № ____ от «____» сентября 20____ года	__.__.____
5.	*	Протокол заседания кафедры № ____ от «____» сентября 20____ года	__.__.____

* Типовые примеры содержание изменений в РПД:

Причины, повлекшие изменения	Примерная формулировка
РПД не изменялась	Утверждено экспертное заключение об актуальности рабочей программы учебной дисциплины «Наименование учебной дисциплины» по направлению подготовки Ши.фр.НП Наименование направления подготовки (уровень образования)
Вступил в силу новый нормативно-правовой акт, вносящий принципиальные изменения в образовательную деятельность. *Например, 01.09.2013 г. вступил в силу новый Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации»*	Внесены изменения в связи с вступлением в силу с дд.мм.20гг наименование нормативно-правового акта с указанием его реквизитов
Переход на новые стандарты, если приказом Минобрнауки России	Актуализирована в соответствии с вступлением в силу Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по

отменены ранее действовавшие. *Например, переход с ФГОС ВО(ФГОС 3++), на ФГОС ВО (ФГОС 3++)*	направлению подготовки Ши.фр.НП Наименование направления подготовки (уровень образования), утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от ДД.ММ.ГГГГ г. № _____
Внесены изменения под влиянием требований реального рынка труда, требований работодателей и проч.	Актуализирована с учетом развития науки, техники, культуры, экономики, техники, технологий и социально сферы