



УТВЕРЖДАЮ:
И.о. декана факультета агрономии и
биотехнологии _____ А.И. Белолобцев
«13» июля 2020 г.

**Лист актуализации рабочей программы дисциплины
Б1.Б.10 «Органическая химия»**

для подготовки бакалавров

Направление: 19.03.01 Биотехнология

Направленность: Биотехнология

Форма обучения очная

Год начала подготовки: 2017

Курс 1

Семестр 2

В рабочую программу не вносятся изменения. Программа актуализирована для 2020 г. начала подготовки.

Разработчик (и): Пржевальский Н. М., д. х. н., профессор кафедры химии
«29» июня 2020 г.

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры
_____ химии _____ протокол № 13 от «30» июня 2020 г.

Заведующий кафедрой химии  (Дмитревская И.И.)

Лист актуализации принят на хранение:

Заведующий выпускающей кафедрой
Калашникова Елена Анатольевна, д.б.н., профессор



«13» июля 2020 г.

Методический отдел УМУ: _____ «__» _____ 2020 г.



МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ –
МСХА имени К. А. ТИМИРЯЗЕВА»
(ФГБОУ ВО РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева)

Факультет почвоведения, агрохимии и экологии
Кафедра химии

УТВЕРЖДАЮ:

И.о. декана факультета агрономии и
биотехнологии



В.И. Леунов

24.12 2018 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ МОДУЛЬНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
МОДУЛЬ ХИМИЯ
МОДУЛЬНАЯ ДИСЦИПЛИНА
Б1.Б.10 ОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ**

для подготовки бакалавров

ФГОС ВО

Направление: 19.03.01 Биотехнология
Направленность: биотехнология

Курс 1

Семестр 2

Форма обучения очная

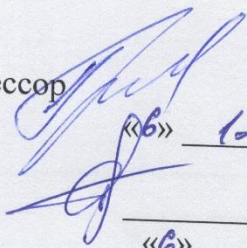
Год начала подготовки 2017

Регистрационный номер _____

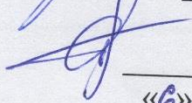
Москва, 2018

“ _____ ” _____ 201__ г.

Разработчик: Пржевальский Н. М., д.х.н., профессор


«6» 12 2018 г.

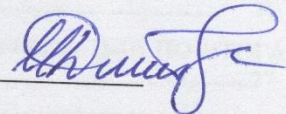
Рецензент: Торшин С.П., д.б.н., профессор


«6» 12 2018 г.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология

Программа обсуждена на заседании кафедры химии протокол № 7 от «7» 12 2018 г.

Зав. кафедрой Дмитриевская И.И., к. с.-х.н., доцент

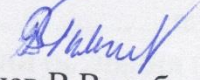

«7» 12 2018 г.

Согласовано:

Председатель учебно-методической комиссии факультета агрономии и биотехнологии Милюкова Н. А., к.б.н., доцент


«12» 12 2018 г.

Заведующий выпускающей кафедрой генетики, биотехнологии, селекции и семеноводства


Пыльнев В.В., д.б.н., профессор

«24» 12 2018 г.

Заведующий отделом комплектования ЦНБ


(подпись)

Бумажный экземпляр РПД, копии электронных вариантов РПД и оценочных материалов получены:

Методический отдел УМУ

«__» ____ 2018 г.

Содержание

АННОТАЦИЯ	3
1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	3
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ	3
3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	4
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	4
4.1 РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЁМКОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ РАБОТ В СЕМЕСТРЕ	7
4.2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	8
4.3 ЛЕКЦИИ, ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ	17
5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ	27
6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	27
6.1 ТЕСТОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ РАБОТЫ, ДОМАШНИЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ, ИТОГОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ РАБОТЫ	27
6.2 ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ.....	51
7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	53
7.1 ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА.....	53
7.2 ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА	53
7.3 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ, РЕКОМЕНДАЦИИ И ДРУГИЕ МАТЕРИАЛЫ К ЗАНЯТИЯМ.....	53
8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	53
9. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ).....	54
10. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ СТУДЕНТАМ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ	56
Виды и формы отработки пропущенных занятий.....	56
11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....	57

АННОТАЦИЯ

рабочей программы учебной дисциплины «Б1.Б.10 Органическая химия»

**для подготовки бакалавра по направлению 19.03.01 Биотехнология,
направленность «Биотехнология»**

Цель освоения дисциплины: освоение студентами теоретических основ органической химии, свойств основных классов органических соединений, приобретение умений и навыков в области органического синтеза, в использовании химических и физико-химических методов исследования для анализа объектов агросферы, в области применения биологически активных органических веществ в сельском хозяйстве. Полученные знания позволят не только успешно осваивать последующие дисциплины, но и использовать их в будущей профессиональной деятельности.

Место дисциплины в учебном плане: дисциплина включена в цикл Б1.Б, базовая часть, дисциплина осваивается во 2 семестре по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология.

Требования к результатам освоения дисциплины: в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: ОПК-2, ПК-3.

Краткое содержание дисциплины: Теоретические основы органической химии. Приемы и методы работы. Физико-химические методы исследования органических соединений. Углеводороды. Функциональные производные углеводородов. Гетерофункциональные соединения. Оптическая изомерия. Природные соединения. Гетероциклические соединения.

Общая трудоёмкость дисциплины: 252/7 (час/зач. ед.)

Промежуточный контроль: экзамен

1. Цель освоения дисциплины

Освоение студентами теоретических основ органической химии, свойств основных классов органических соединений, приобретение умений и навыков в области органического синтеза, в использовании химических и физико-химических методов исследования для анализа объектов агросферы, в области применения биологически активных органических веществ в сельском хозяйстве. Полученные знания позволят не только успешно осваивать последующие дисциплины, но и использовать их в будущей профессиональной деятельности.

2. Место дисциплины в учебном процессе

Дисциплина «Органическая химия» включена в обязательный перечень дисциплин учебного плана базовой части. Дисциплина «Органическая химия» реализуется в соответствии с требованиями ФГОС, ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 19.03.01 Биотехнология.

Предшествующим курсом, на котором непосредственно базируется дисциплина «Органическая химия», является дисциплина «Неорганическая химия». Дисциплина «Органическая химия» является основополагающей для

изучения следующих дисциплин: «Химия биологически активных веществ», «Основы биохимии и молекулярной биологии», «Основы биотехнологии», «Основы токсикологии и механизм действия пестицидов», «Химические средства защиты растений».

Особенностью дисциплины является знание методик и приёмов работы, которые используются в органической химии (перегонка, кристаллизация, различные виды хроматографии, определение физико-химических констант), знание основ идентификации органических веществ (качественные реакции на важнейшие элементы, входящие в состав химических веществ, и на основные функциональные группы). Студент должен уметь анализировать УФ-, ИК- и ЯМР спектры органических соединений, рассчитывать количество исходных веществ и растворителей, участвующих в реакциях.

Рабочая программа дисциплины «Органическая химия» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учётом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

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

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся компетенций, представленных в таблице 1.

4. Структура и содержание дисциплины

4.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам (модулям)

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 7 зач. ед. (252 часа), их распределение по видам работ и семестрам представлено в таблице 2.

Таблица 1

Требования к результатам освоения учебной дисциплины

№ п/п	Индекс компет енции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
			знать	уметь	владеть
1	ОПК-2	Способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	Цель, содержание и основные направления развития современной органической химии	Использовать стандартное программное обеспечение и пакеты прикладных компьютерных программ	Анализом научной и специальной литературы
	ОПК-3	Способность использовать знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строения	Возможные пути и условия преобразования функциональных групп в	Работать в области применения биологически активных веществ в сельском хозяйстве.	Основными химическими и физико-химическими методами качественного и

		вещества для понимания окружающего мира и явлений природы	важнейших классах органических соединений		количественного определения органических веществ.
--	--	---	---	--	---

Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоёмкость	
	час	В т. ч. по 2 семестру
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	252	252
1. Контактная работа:	106,4	106,4
Аудиторная работа	106,4	106,4
<i>лекции (Л)</i>	42	42
<i>лабораторные работы (ЛР)</i>	62	62
<i>консультации перед экзаменом</i>	2	2
<i>контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>	0,4	0,4
2. Самостоятельная работа (СРС)	121	121
<i>самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным работам, итоговой контрольной работе)</i>	96,4	96,4
<i>Подготовка к экзамену (контроль)</i>	24,6	24,6
Вид промежуточного контроля:	Экзамен	

4.2. Содержание дисциплины

Таблица 3

Тематический план учебной дисциплины

Наименование разделов и тем дисциплины (укрупнённо)	Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа СР
		Л	ЛР	ПКР	
	225	42	62	-	121
Раздел 1. Общая часть	45	8	12	-	25
Тема 1. Теоретические основы органической химии.	15	2	4	-	9
Тема 2. Приемы и методы работы.	8	2	2	-	4
Тема 3. Органические вещества биосферы.	8	2	2	-	4
Тема 4. Физико-химические методы исследования органических соединений.	14	2	4	-	8
Раздел 2. Углеводороды	38	8	10	-	20
Тема 5. Алканы.	8	2	2	-	4
Тема 6. Алкены.	7	1	2	-	4
Тема 7. Алкины.	7	1	2	-	4
Тема 8. Диены.	8	2	2	-	4
Тема 9. Арены.	8	2	2	-	4
Раздел 3. Функциональные производные углеводов	50	10	16	-	24
Тема 10. Галогенопроизводные углеводов.	8	2	2	-	4
Тема 11. Спирты и фенолы.	8	2	2	-	4
Тема 12. Амины.	8	2	2	-	4
Тема 13. Оксосоединения (альдегиды и кетоны).	10	2	4	-	4
Тема 14. Карбоновые кислоты.	16	2	6	-	8
Раздел 4. Гетерофункциональные соединения	16	4	4	-	8
Тема 15. Оксикислоты.	8	2	2	-	4
Тема 16. Оксокислоты.	8	2	2	-	4
Раздел 5. Оптическая изомерия	10	2	2	-	6
Тема 17. Оптическая изомерия.	10	2	2	-	6
Раздел 6. Природные соединения	36	6	10	-	20
Тема 18. Липиды.	10	2	2	-	6
Тема 19. Сахара (углеводы).	14	2	4	-	8
Тема 20. Аминокислоты и белки.	12	2	4	-	6
Раздел 7. Гетероциклические соединения. Нуклеиновые кислоты.	30	4	8	-	18

Наименование разделов и тем дисциплины (укрупнённо)	Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа СР
		Л	ЛР	ПКР	
Биологически активные вещества в сельском хозяйстве.					
Тема 21. Пятичленные гетероциклы.	7	1	2	-	4
Тема 22. Шестичленные гетероциклы.	7	1	2	-	4
Тема 23. Нуклеиновые кислоты	7	1	2	-	4
Тема 24. Биологически активные вещества в сельском хозяйстве	9	1	2	-	6
<i>Консультации перед экзаменом</i>	2	-	-	2	-
<i>Контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>	0,4	-	-	0,4	-
<i>Подготовка к экзамену (контроль)</i>	24,6	-	-	-	24,6
Всего за 2 семестр	252	42	62	2,4	145,6
Итого по дисциплине	252	42	62	2,4	145,6

Раздел 1. ОБЩАЯ ЧАСТЬ

Тема 1. Теоретические основы органической химии

Особенности соединений углерода, их многообразие, роль в живой природе и практической деятельности человека.

Предмет органической химии. Связь органической химии с биологией, медициной, сельским хозяйством. Основные положения теории химического строения органических соединений (А. М. Бутлеров). Гомология и гомологические ряды в органической химии. Углеводородный радикал. Важнейшие функциональные группы. Изомерия скелета и изомерия, связанная с изменением положения заместителя. Официальная международная систематическая номенклатура органических соединений – номенклатура IUPAC (ИЮПАК).

Типы химических связей в органических соединениях. Ионная, ковалентная, донорно-акцепторная, семиполярная, водородная связи.

Электроотрицательность по Полингу, полярность связи. Строение электронной оболочки атома углерода. Атомные и молекулярные орбитали. Гибридизация. Атомные орбитали s-типа и p-типа, σ - и π -связи. Индуктивный эффект и эффект сопряжения. Гомолитический и гетеролитический разрыв связи. Энергия связи.

Понятие о механизме реакции: реакции радикального, нуклеофильного и электрофильного замещения. Переходное состояние, энергетическая кривая.

Теория тетраэдрического атома углерода (Вант-Гофф и Ле-Бель).

Основность и кислотность: влияние электронных и пространственных факторов.

Тема 2. Приёмы и методы работы

Основы техники безопасности при работе с органическими веществами: работа с горючими веществами, первая помощь при ожогах и отравлениях, тушение пожаров, работа с взрывчатыми веществами, сжатыми газами и вакуумом.

Получение, выделение, идентификация и установление строения органических соединений.

Общие правила работы. Нагревание и охлаждение. Кристаллизация, сушка и упаривание. Перегонка.

Определение углерода, водорода, азота, галогенов, серы, фосфора. Определение молярной массы. Вывод эмпирической формулы.

Химические методы качественного и количественного определения функциональных групп: кратных связей, гидроксильной, амино-, карбонильной и карбоксильной групп. Понятие об установлении строения вещества методом последовательной деструкции и встречным синтезом.

Тема 3. Органические вещества биосферы. Природные газы, торф, каменный уголь, нефть как источники органических соединений для промышленности. Происхождение, химический состав и переработка нефти. Важнейшие нефтяные продукты (бензин, реактивное топливо, керосин, смазочные масла, парафин) и их применение. Октановое и цетановое числа. Антидетонаторы. Крекинг и каталитические превращения углеводородов нефти. Энергетический кризис. Получение жидкого топлива из каменного угля. Оксосинтез. Древесина и её использование в лесохимической промышленности для получения искусственного волокна. Живица. Практическое использование растительных сахаров, жиров, терпеноидов, алкалоидов, стероидов в пищевой промышленности, сельском хозяйстве, медицине. Значение химических веществ, продуцируемых микроорганизмами. Проблемы биотехнологии. Пути использования биомассы живых организмов суши и моря. Химическая переработка животных жиров. Кругооборот углерода в природе. Искусственная пища.

Тема 4. Физико-химические методы исследования. Выделение индивидуального вещества путём перегонки, возгонки, кристаллизации, экстракции. Применение различных видов хроматографии для разделения и идентификации веществ. Понятие о газожидкостной хроматографии и высокоэффективной жидкостной хроматографии (ВЭЖХ). Идентификация химических соединений по их физическим константам или константам их характерных производных. Определение температуры кипения, температуры плавления, плотности и показателя преломления. Удельное вращение плоскости поляризации плоскополяризованного света.

Применение спектров поглощения в ультрафиолетовой, инфракрасной и видимой областях для анализа органических веществ.

Использование ядерного магнитного резонанса для установления строения органических соединений.

Метод хромато-масс-спектрометрии как основной способ анализа состава смесей органических веществ.

Раздел 2. УГЛЕВОДОРОДЫ

Тема 5. Алканы. Первое валентное состояние атома углерода: sp^3 -гибридизация. Ковалентная связь, природа и свойства простой (сигма) связи. Понятие о конформации. Гомологический ряд и его общая формула. Гомологическая разность. Изомерия. Первичный, вторичный, третичный и четвертичный атомы углерода. Номенклатура тривиальная, рациональная и ИЮПАК. Радикалы (алкилы): определение и названия. Нахождение алканов в природе. Общие способы получения алканов из галогенпроизводных, спиртов и непредельных углеводородов. Физические свойства. Химические свойства. Синтетические моющие средства, проблема уничтожения их отходов. Методы идентификации алканов.

Тема 6. Алкены. Второе валентное состояние атома углерода: sp^2 -гибридизация. Электронная природа, геометрия и свойства двойной связи. Гомологический ряд, общая формула, номенклатура и изомерия цепи, положения двойной связи. Способы получения. Физические свойства. Химические свойства. Положительный и отрицательный индуктивный эффект. Правило Марковникова и его объяснение. Перекисный эффект Хараша. Гомо- и гетеролитический разрыв ковалентной связи. Реакция цис-окисления по Вагнеру. Озонирование и его значение в установлении структуры вещества. Полимеризация: ступенчатая, цепная и теломеризация. Полиэтилен. Полипропилен.

Пространственное строение его цепей: изо-, син- и атактические структуры. Стереоспецифическая полимеризация. Свойства полимеров и их различия в зависимости от конфигурации цепи. Применение полимеров в промышленности, сельском хозяйстве и быту. Методы идентификации алкенов. Этилен как фитогормон.

Тема 7. Алкины. Третье валентное состояние атома углерода: sp-гибридизация. Ацетилены, их получение и техническое применение. Особые свойства тройной связи углерод-углерод. Химические свойства алкинов: реакции присоединения и реакции с участием ацетиленового атома углерода. Применение ацетилена. Методы идентификации алкинов.

Тема 8. Диены. Бутадиен (дивинил), изопрен, хлоропрен; их промышленный синтез и применение. Сопряженные двойные связи и их особые свойства (1,4-присоединение). Эффект сопряжения, полимеризация диенов. Понятие о строении природного каучука. Дивиниловый и изопреновый синтетические каучуки. Понятие о линейных и пространственных полимерах. Низкотемпературная полимеризация. Вулканизация каучука. Сополимеры. Методы идентификации диенов.

Тема 9. Арены. Ароматичность, правило Хюккеля. Понятие о резонансе. Номенклатура и изомерия углеводородов ряда бензола. Методы получения. Физические свойства. Электрофильное замещение. Электронодонорные и электроноакцепторные заместители; их направляющее влияние. Понятие об эффекте сопряжения и индуктивном эффекте. Теория замещения в бензольном ядре. Согласованная и несогласованная ориентация. Активирующее влияние нитрогрупп на нуклеофильный обмен атома галогена, связанного с ароматическим ядром. Механизм реакции и переходные состояния. Реакции присоединения к бензольному кольцу (гексахлоран). Реакции галогенирования в ядро и боковую цепь. Инсектициды. Понятие о полициклических ароматических соединениях. Канцерогены. Методы идентификации.

Раздел 3. ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ПРОИЗВОДНЫЕ УГЛЕВОДОРОДОВ

Тема 10. Галогенопроизводные углеводородов. Классификация, изомерия и номенклатура. Общие способы получения: галогенирование углеводородов, замещение гидроксильной группы на галоген, присоединение галогенов по кратным связям. Индуктивный эффект. Получение фторпроизводных. Понятие о реакциях нуклеофильного замещения (S_N1 , S_N2). Химические свойства моногалогенопроизводных алканов. Ди-, три- и полигалогенопроизводные углеводородов. Химические особенности галогенопроизводных с несколькими атомами галогена у одного углеродного атома. Методы идентификации.

Дихлорэтан, хлороформ, йодоформ, фреоны; их применение. Химические свойства галогенопроизводных непредельных углеводородов. Отличие в поведении галогена, находящегося при атоме углерода с двойной связью. Хлористый винил, трифтор- и тетрафторэтилены, их полимеризация и значение. Пластики. Тефлон. Силиконы. Наполнители, пластификаторы, стабилизаторы.

Химические свойства галогенопроизводных ароматических углеводородов. Зависимость активности галогена от его положения в ядре или боковой цепи. Применение галогенопроизводных в сельском хозяйстве.

Тема 11. Спирты и фенолы. Определение и классификация. Предельные одноатомные спирты (алкоголи). Гомологический ряд, изомерия и номенклатура. Способы получения из предельных и этиленовых углеводородов, галогенопроизводных, сложных эфиров, карбонильных соединений. Физические свойства. Кислотность и основность по Бренстеду, pK_a . Ассоциация и водородные связи, их влияние на физические свойства. Химические реакции функциональной группы. Окисление первичных, вторичных и третичных спиртов. Дегидратация и дегидрирование. Методы идентификации. Метилловый

и этиловый спирты, их получение и значение. Пропиловый, бутиловый, амиловый и высшие (цетиловый, мирициловый) спирты: их получение и значение.

Двухатомные спирты (гликоли). Изомерия и номенклатура. Получение из галогенпроизводных и непредельных углеводов. Физические свойства. Химические свойства. Взаимное влияние двух функциональных групп.

Этиленгликоль. Окись этилена. Этиленхлоргидрин. Диоксан. Их свойства.

Трёх- и многоатомные спирты. Глицерин, его распространение в природе и технические способы получения. Глицераты. Продукты окисления глицерина. Глицериды.

Непредельные спирты. Виниловый, поливиниловый и аллиловый спирты; их получение, свойства и применение. Гераниол, фарнезол, цитронеллол.

Фенолы. Строение, номенклатура и изомерия. Природные источники и способы получения фенолов из аминов, галогенпроизводных и углеводов. Физические и химические свойства. Взаимное влияние радикала и функциональной группы. Отличие фенолов от спиртов. Феноляты. Простые и сложные эфиры. Бромирование, нитрование и окисление фенола. Качественные реакции. Понятие о гербицидах: 2,4-дихлорфеноксиуксусная кислота. Нитрофенолы, их получение, свойства и значение. Пикриновая кислота.

Двухатомные и трехатомные фенолы: пирокатехин, резорцин, гидрохинон; их строение, свойства и значение. Взаимное превращение хинон-гидрохинон. Хингидрон. Пирогаллол, флороглюцин, оксигидрохинон. Витамины группы Е.

Спирты ароматического ряда.

Тема 12. Амины. Амины как производные аммиака. Номенклатура. Конформации производных аммиака, особенности их изомерии. Получение аминов из галогенпроизводных, восстановлением нитросоединений, оксимов, гидразонов, амидов. Образование аминов при декарбоксилировании аминокислот. Роль свободной электронной пары в проявлении основных свойств аминов и комплексообразовании. Пространственные факторы и основность. Химические свойства: алкилирование, ацилирование, действие азотистой кислоты. Четвертичные аммониевые основания. Диамины. Моноамины: метиламин, диметиламин, триметиламин. Аминоспирты: этаноламин, холин; их строение, нахождение в природе. Ацетилхолин. Хлорхолинхлорид. Синтетические полиамидные волокна: нейлон, капрон. Амины ароматического ряда. Изомерия и номенклатура. Методы получения. Химические свойства. Взаимное влияние радикала и функциональной группы. Методы идентификации.

Тема 13. Оксосоединения.

Определение. Номенклатура. Карбонильная группа, ее строение. Получение карбонильных соединений. Свойства и реакции. Реакции с участием α -водородного атома: галогенирование, альдольная и кротоновая конденсации. Окисление альдегидов и кетонов. Сходство и различие альдегидов и кетонов. Методы идентификации. Муравьиный альдегид (формальдегид, метаналь); получение и свойства. Применение в технике и медицине. Формалин. Параформ. Уксусный альдегид. Ацетон. Непредельные альдегиды: акролеин, цитраль (нахождение в природе и значение).

Бензальдегид. Различие и сходство ароматических и алифатических альдегидов. Ацетофенон и бензофенон как пример кетонов ароматического ряда. Витамины группы К. Понятие о хинонах.

Тема 14. Карбоновые кислоты.

Определение, номенклатура, изомерия, электронное строение карбоксильной группы. Мезомерия аниона. Водородная связь в кислотах. Методы получения кислот (из спиртов, альдегидов, галогенопроизводных и нитрилов). Свойства и функциональные производные. Методы идентификации. Ионообменные смолы.

Муравьиная кислота. Нахождение в природе. Свойства: окисление, дегидратация. Уксусная кислота. Получение из древесины, спирта. Свойства и реакции. Пальмитиновая и стеариновая кислоты.

Получение ароматических кислот окислением боковых цепей аренов. Бензойная кислота.

Соли, галогенангидриды, ангидриды, амиды, нитрилы, сложные эфиры карбоновых кислот. Хлоркарбоновые кислоты.

Сложные эфиры. Получение из кислот (этерификация), ангидридов и хлорангидридов. Физические и химические свойства.

Амиды кислот. Получение из кислот, галогенангидридов, сложных эфиров и нитрилов. Химические свойства. Ацетамид. Полиакриламид, получение, свойства и применение в сельском хозяйстве.

Дикарбоновые кислоты. Общие методы синтеза. Щавелевая, малоновая, янтарная, глутаровая и адипиновая кислоты. Особые свойства метиленовой группы малонного эфира. Ангидриды дикарбоновых кислот. Фталевая кислота из нафталина. Терфталевая кислота и синтетическое волокно на её основе (лавсан). Другие синтетические волокна: капрон, нейлон.

Непредельные кислоты. Акриловая кислота, ее эфиры, нитрил. Метакриловая кислота. Пластмассы на их базе (оргстекло). Фумаровая и малеиновая кислоты. Различия свойств геометрических изомеров. Олеиновая, линолевая и линоленовая кислоты.

Раздел 4. ГЕТЕРОФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ.

Тема 15. Оксикислоты. Определение. Изомерия. Номенклатура. Образование оксикислот при биохимическом гидроксировании карбоновых кислот, при окислении гликолей, восстановлении кетокислот. Дегидратация α -, β -, γ -оксикислот. Лактиды. Лактоны. Важнейшие представители оксикислот: гликолевая, молочная. Многоосновные кислоты. Яблочная и винная кислоты. Распространение в природе и получение. Лимонная кислота. Получение из природных источников. Свойства и применение. Фенолкарбоновые кислоты. Галловая кислота и танин.

Тема 16. Оксокислоты (альдегидо- и кетокислоты) Одноосновные альдегидо- и кетокислоты. Глиоксиловая, пировиноградная, ацетоуксусная и левулиновая кислоты. Их получение и химические свойства: восстановление, превращение в аминокислоты. Конденсация Кляйзена. Ацетоуксусный эфир: таутомерия, подвижность водородных атомов метиленовой группы, кетонное и кислотное расщепление.

Раздел 5. ОПТИЧЕСКАЯ ИЗОМЕРИЯ

Тема 17. Оптическая изомерия. Основные понятия. Асимметрический атом углерода. Хиральные и ахиральные молекулы. Плоскополяризованный свет. Удельное вращение, поляриметры. Энантиомеры, рацематы, рацемические смеси. Пространственные формулы Фишера. Винные кислоты. Формула Фишера для определения числа стереоизомеров. Мезовинная кислота. Диастереомеры. Трео- и эритроформы. Способы разделения рацематов. Частичный и абсолютный асимметрический синтез. Оптическая активность без асимметрического атома углерода. Понятие о динамической стереохимии.

Раздел 6. ПРИРОДНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ

Тема 18. Липиды. Классификация. Жиры.

Распространение в природе, состав и строение. Классификация жиров. Отличие жидких жиров от твёрдых. Химические свойства: омыление и гидрогенизация. Прогоркание жиров, полимеризация масел. Превращение жидких жиров в твёрдые. Техническая переработка и использование. Значение жиров и липидов.

Мыла и детергенты. Физико-химическое объяснение моющего действия мыла. Искусственные моющие средства, проблема уничтожения их отходов. Воски, олифа, сиккативы.

Сложные липиды. Фосфатиды, лецитины, кефалины. Распространение в природе. Состав и строение. Биологическое значение: роль сложных липидов в формировании клеточных мембран.

Тема 19. Сахара (углеводы). Распространение в природе и биологическая роль. Классификация по числу углеводных остатков, числу атомов углерода, характеру карбонильной группы, типу циклической связи атомов. Альдопентозы (рибоза, дезоксирибоза, ксилоза) и альдогексозы (глюкоза, манноза, галактоза); их строение и нахождение в природе. Открытая и циклическая формы (на примере глюкозы). Пиранозная и фуранозная формы. D- и L-ряды. R,S-номенклатура. Моносахариды: альдозы и кетозы. Оптическая изомерия и таутомерия. Открытая и циклическая формы. Номенклатура и способы изображения; проекционные формулы Фишера, α -, β -пиранозы и фуранозы. Формулы Хеурса. Полуацетальный (гликозидный) гидроксил. Мутаротация. Аномеры. Общие способы получения моносахаридов из многоатомных спиртов, оксиальдегидов, оксикетонов и полисахаридов. Физические и химические свойства моносахаридов. Характерные особенности полуацетального гидроксила. Гликозиды. Восстановление, окисление и ацилирование сахаров. Оновые и сахарные кислоты. Эпимеризация. Аскорбиновая кислота.

Фруктоза как представитель кетоз. Строение, таутомерия и свойства. Отличие от глюкозы. Методы идентификации.

Дисахариды. Невосстанавливающие (сахароза). Строение, свойства и значение. Восстанавливающие дисахариды: мальтоза, лактоза, целлобиоза. Полисахариды. Крахмал, инулин и гликоген. Строение и свойства. Гидролиз крахмала. Декстрины. Распространение в природе и значение. Инулин: состав, гидролиз и значение. Целлюлоза (клетчатка). Распространение в природе, строение и химические свойства. Гидролиз клетчатки. Эфиры клетчатки и их использование в народном хозяйстве. Понятие о гемицеллюлозах и пектиновых веществах.

Тема 20. Аминокислоты и белки.

Определение и классификация. Изомерия, номенклатура. Распространение в природе, методы выделения и анализа.

Аминокислоты. Способы получения из альдегидов и кетонов, галогенкарбоновых кислот, нитрокислот, оксимов или гидразонов, альдегидо- и кетокислот. Физические и химические свойства. Амфотерная природа аминокислот, изоэлектрическая точка. Действие азотистой кислоты и формалина (формольное титрование); применение этих реакций для количественного определения аминокислот. Реакция с нингидрином. Хелаты. Биохимическое декарбоксилирование, дезаминирование, переаминирование. Отношение α -, β - и γ -аминокислот к нагреванию. Отдельные представители: глицин, аланин, валин, лейцин, изолейцин, серин, треонин, цистеин, цистин, метионин, аминокaproновая кислота. Представители диаминомонокарбоновых кислот: аргинин (орнитин) и лизин, их свойства. Дикарбоновые аминокислоты. Аспарагиновая и глутаминовая кислоты и их амиды (аспарагин, глутамин). Ароматические аминокислоты: фенилаланин, тирозин. Гетероциклические аминокислоты: пролин, оксипролин, триптофан, гистидин. Методы идентификации.

Полипептиды и белки. Распространение в природе. Элементный состав и молярная масса. Образование из аминокислот. Строение. Синтез белков на твёрдых носителях (Мерифильд). Первичная, вторичная, третичная и четвертичная структуры белковых молекул. Типы связей (амидные, дисульфидные, водородные, солевые). Качественные реакции и понятие об установлении строения. Многообразие белков и их роль в природе. Физические и химические свойства белков. Осаждение, изоэлектрическая точка.

Кислотный и ферментативный гидролиз. Классификация белков. Заменяемые и незаменимые аминокислоты. Проблема искусственной пищи.

Раздел 7. ГЕТЕРОЦИКЛИЧЕСКИЕ СОЕДИНЕНИЯ. НУКЛЕИНОВЫЕ КИСЛОТЫ. БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫЕ ВЕЩЕСТВА В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ.

Тема 21. Пятичленные гетероциклы. Классификация. Понятие об ароматичности гетероциклических систем. Пятичленные гетероциклы с одним гетероатомом, их ацидофобность, способность к реакциям электрофильного замещения в α -положение, взаимные превращения (Юрьев). Пиррол как структурная единица порфиринов. Понятие о строении хлорофилла и гемина. Индол. Реакционная способность β -положения. Триптофан и продукты его метаболизма: триптамин, индолилуксусная кислота (гетероауксин). Серотонин, его биологическое значение. Психогены: ЛСД, псилоцин.

Тема 22. Шестичленные гетероциклы. Пиридин как представитель шестичленных азотсодержащих гетероциклов. Пассивность пиридина в реакциях электрофильного замещения. Никотиновая кислота, никотинамид (витамин РР). Понятие об алкалоидах. Никотин, анабазин, кониин, хинин, морфин, гигрин; их роль и значение. Понятие об антибиотиках. Цитокинины. Группа птеридина. Производные пиранов: α - и γ -пироны, соли пирилия, хромон, флавоон и антоцианы.

Тема 23. Нуклеиновые кислоты.

Имидазол и его важнейшие производные (гистидин, гистамин). Пиримидин и его важнейшие производные: цитозин, урацил, тимин. Пуриновые основания: аденин, гуанин, мочевая кислота, кофеин. Нуклеопротеиды. Нуклеозиды. Нуклеотиды. ДНК, РНК – понятие о строении. Понятие о генетическом коде.

Тема 24. Биологически активные вещества в сельском хозяйстве.

Пестициды – классификация. Гербициды, инсектициды, фунгициды. Репелленты. Хемостерилизаторы. Аттрактанты. Простагландины. Феромоны. Регуляторы роста растений.

4.3 Лекции, лабораторные работы

Таблица 4

Содержание лекций, лабораторных работ и контрольные мероприятия

№ п/п	Название раздела, темы	№ и название лекций, лабораторных работ	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
1	Раздел 1. Общая часть				20
	Тема 1. Теоретические основы органической химии	Лекция №1. Теория строения органических соединений А.М. Бутлерова. Классификация и номенклатура органических соединений.			2

№ п/п	Название раздела, темы	№ и название лекций, лабораторных работ	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов	
		Лабораторная работа №1. Типы химических связей. Гибридизация орбиталей.	ОПК-2 ОПК-3	Тестирование	4	
	Тема 2. Приёмы и методы работы	Лекция №2. Методы выделения и очистки органических веществ.				2
		Лабораторная работа №2. 1. Перегонка смеси двух жидкостей.			Защита экспериментальной работы	2
	Тема 3. Органические вещества биосферы	Лекция №3. Природные газы, торф, каменный уголь, нефть как источники органических соединений для промышленности. Проблемы биотехнологии. Пути использования биомассы живых организмов суши и моря.				2
		Лабораторная работа №3. Хроматографическое разделение смеси двух органических веществ.			Защита экспериментальной работы	2
	Тема 4. Физико-химические методы исследования органических соединений	Лекция №4. Физико-химические методы исследования органических соединений: ИК-, УФ-, ЯМР и масс-спектрометрия.			Тестирование	2
Лабораторная работа №4. Физико-химические методы исследования органических соединений					4	
2	Раздел 2. Углеводороды				18	
	Тема 5. Алканы	Лекция №5. Алканы. Способы синтеза. Химические свойства.	ОПК-2		2	

№ п/п	Название раздела, темы	№ и название лекций, лабораторных работ	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
		Лабораторная работа №5. Алканы.		Тестирование. Домашнее контрольное задание (ДКЗ) №1 (тема 5)	2
	Тема 6. Алкены	Лекция №6. Алкены. Алкины. Способы синтеза. Химические свойства.			2
		Лабораторная работа №6. Алкены. Качественный функциональный анализ на кратную связь.		ДКЗ №2 Защита экспериментальной работы	2
	Тема 7. Алкины	Лабораторная работа №7. Алкины.		ДКЗ №3	2
	Тема 8. Диены	Лекция №7. Диены. Способы синтеза. Химические свойства.			2
		Лабораторная работа №8. Диены.		Тестирование. Рубежная контрольная работа (темы 1-8). ДКЗ №4.	2
	Тема 9. Арены	Лекция №8. Арены. Методы получения, химические свойства. Теория замещения в ароматическом ряду. Индуктивный и мезомерный эффекты.			2

№ п/п	Название раздела, темы	№ и название лекций, лабораторных работ	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
		Лабораторная работа № 9. Арены.		Тестирование. ДКЗ №5, 6	2
3	Раздел 3. Функциональные производные углеводов				26
	Тема 10. Галогенопроизводные	Лекция №9. Галогенопроизводные. Способы получения. Химические свойства.	ОПК-2	Тестирование. ДКЗ №7.	2
		Лабораторная работа № 10. Галогенопроизводные углеводов.			2
	Тема 11. Спирты и фенолы	Лекция №10. Спирты и фенолы. Способы получения. Химические свойства. Кислотность и основность	ОПК-2	Тестирование. Защита экспериментальной работы	2
		Лабораторная работа №11. Спирты и фенолы. Спирты и фенолы. Качественный функциональный анализ на гидроксильную группу.			2
	Тема 12. Амины	Лекция №11. Амины. Методы получения. Химические свойства. Основность аминов, зависимость основности от строения.	ОПК-2	Защита экспериментальной работы. Рубежная контрольная работа	2
		Лабораторная работа №12. Качественный функциональный анализ на амино-группу.			2

№ п/п	Название раздела, темы	№ и название лекций, лабораторных работ	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов	
				(темы 9-11) ДКЗ №8.		
	Тема 13. Оксосоединения (альдегиды и кетоны)	Лекция №12. Оксосоединения (альдегиды и кетоны). Методы получения, химические свойства.			2	
		Лабораторная работа №13. Оксосоединения.		Тестирование. ДКЗ №9.	4	
	Тема 14. Карбоновые кислоты.	Лекция №13. Карбоновые кислоты и их производные. Дикарбоновые и непредельные кислоты. Липиды. Мыла. Воска.			2	
		Лабораторная работа №14. Карбоновые кислоты. Качественный функциональный анализ на карбонильную и карбоксильную группы.		Тестирование. ДКЗ № 10, 11. Защита экспериментальной работы	6	
4	Раздел 4. Гетерофункциональные соединения				8	
	Тема 15. Оксикислоты.	Лекция №14. Оксикислоты. Способы синтеза. Отношение к нагреванию.	ОПК-2		2	
		Лабораторная работа №15. Оксикислоты.		Тестирование.	2	
	Тема 16. Оксокислоты.	Лекция №15. Оксокислоты. Конденсация Кляйзена. Таутомерия.				2
		Лабораторная работа №16. Оксокислоты. Кето-енольная таутомерия.		Тестирование. Рубежная контрольная работа	2	

№ п/п	Название раздела, темы	№ и название лекций, лабораторных работ	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
				(темы 12-15).	
5	Раздел 5. Оптическая изомерия				4
	Тема 17. Оптическая изомерия.	Лекция №16. Оптическая изомерия. Хиральность. Асимметрический атом углерода. Оптическая изомерия.	ОПК-2 ОПК-3		2
		Лабораторная работа №17. Энантиомеры, диастереомеры и рацематы.		Тестирование. ДКЗ № 12.	2
6	Раздел 6. Природные соединения				16
	Тема 18. Липиды	Лекция №17. Липиды. Детергенты. Простые и сложные жиры.	ОПК-3		2
		Лабораторная работа №18. Липиды.		Тестирование	2
	Тема 19. Сахара (углеводы)	Лекция №18. Сахара. Классификация. Моносахариды. Дисахариды. Полисахариды. Оптическая изомерия и кольчаточная таутомерия.			2
		Лабораторная работа №19. Сахара. Моно-, ди- и полисахариды. Крахмал и клетчатка. Качественные реакции на сахара.	ДКЗ №13. Защита экспериментальной работы	2	
	Тема 20. Аминокислоты и белки.	Лекция №19. Аминокислоты, пептиды, белки. D- и L-ряды аминокислот.			2
		Лабораторная работа № 20. Химические свойства аминокислот. Качественные реакции на аминокислоты и белки.	Тестирование. ДКЗ №14. Защита экспериментальной	4	

№ п/п	Название раздела, темы	№ и название лекций, лабораторных работ	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
				ной работы.	
7	Раздел 7. Гетероциклические соединения. Нуклеиновые кислоты. Биологически активные вещества в сельском хозяйстве				12
	Тема 21. Пятичленные гетероциклы.	Лекция №20. Пятичленные и шестичленные гетероциклические соединения. Ароматичность. Свойства.	ОПК-3		2
		Лабораторная работа №21. Пятичленные гетероциклы. Пиррол, фуран, тиофен.		Тестиرو вание.	2
	Тема 22. Шестичленные гетероциклы.	Лабораторная работа №22. Шестичленные гетероциклы. Пиридин. Пиримидин. Индол.			ДКЗ №15.
	Тема 23. Нуклеиновые кислоты	Лекция №23. Нуклеиновые кислоты. Нуклеопротеиды, нуклеозиды, нуклеотиды. Пестициды. Классификация. Применение биологически активных веществ в сельском хозяйстве.			2
		Лабораторная работа № 23. Нуклеиновые кислоты. ДНК, РНК. Генетический код.		Тестиро вание.	2
	Тема 24. Биологически активные вещества в сельском хозяйстве	Гербициды, инсектициды, фунгициды. Репелленты. Аттрактанты. Простагландины.		Тестиро вание.	1
		Итоговая контрольная работа (разделы 6, 7, темы 18-24)			1

Таблица 5

Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины

№п/п	Название раздела, темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения	Формируемые компетенции
Раздел 1. Общая часть			
1.	Тема 1. Теоретические основы органической химии	Атомные и молекулярные орбитали. Гибридизация. Индуктивный эффект и эффект сопряжения. Гомолитический и гетеролитический разрыв связи. Энергия связи. Переходное состояние, энергетическая кривая. Теория тетраэдрического атома углерода (Вант-Гофф и Ле-Бель).	ОПК-2 ОПК-3
	Тема 2. Приёмы и методы работы	Определение углерода, водорода, азота, галогенов, серы, фосфора. Определение молярной массы. Вывод эмпирической формулы. Понятие об установлении строения вещества методом последовательной деструкции и встречным синтезом.	
	Тема 3. Органические вещества биосферы	Оксосинтез. Практическое использование растительных сахаров, жиров, терпеноидов, алкалоидов, стероидов в пищевой промышленности, сельском хозяйстве, медицине. Пути использования биомассы живых организмов суши и моря. Искусственная пища.	
	Тема 4. Физико-химические методы исследования органических соединений	Понятие о газожидкостной хроматографии и высокоэффективной жидкостной хроматографии. (ВЭЖХ). Удельное вращение плоскости поляризации плоскополяризованного света. Метод хромато-масс-спектрометрии как основной способ анализа состава смесей органических веществ.	
Раздел 2. Углеводороды			
2	Тема 5. Алканы	Понятие о конформации. Радикалы (алкилы): определение и названия. Нахождение алканов в природе. Синтетические моющие средства, проблема уничтожения их отходов.	ОПК-2.
	Тема 6. Алкены	Положительный и отрицательный индуктивный эффект. Стереоспецифическая полимеризация. Свойства полимеров и их различия в зависимости от конфигурации цепи. Применение полимеров в промышленности, сельском хозяйстве и быту.	
	Тема 7. Алкины	Техническое применение ацетиленов. Применение ацетилена. Методы идентификации алкинов.	

№п/п	Название раздела, темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения	Формируемые компетенции
	Тема 8. Диены	Дивиниловый и изопреновый синтетические каучуки. Понятие о линейных и пространственных полимерах. Низкотемпературная полимеризация. Сополимеры.	
	Тема 9. Арены	Понятие о резонансе. Номенклатура и изомерия углеводородов ряда бензола. Активирующее влияние нитрогрупп на нуклеофильный обмен атома галогена, связанного с ароматическим ядром. Механизм реакции и переходные состояния. Понятие о полициклических ароматических соединениях. Канцерогены. Методы идентификации.	
Раздел 3. Функциональные производные углеводов			
3	Тема 10. Галогенопроизводные	Индуктивный эффект. Получение фторпроизводных. Ди-, три- и полигалогенопроизводные углеводов. Химические особенности галогенопроизводных с несколькими атомами галогена у одного углеродного атома. Методы идентификации. Хлористый винил, трифтор- и тетрафторэтилены, их полимеризация и значение. Пластики. Тефлон. Силконы. Наполнители, пластификаторы, стабилизаторы. Применение галогенопроизводных в сельском хозяйстве.	
	Тема 11. Спирты и фенолы	Двухатомные спирты - взаимное влияние двух функциональных групп. Окись этилена. Этиленхлоргидрин. Диоксан. Их свойства. Глицерин, его распространение в природе и технические способы получения. Глицераты. Продукты окисления глицерина. Глицериды. Отличие фенолов от спиртов. Простые и сложные эфиры. Нитрофенолы, их получение, свойства и значение. Пикриновая кислота. Двухатомные и трехатомные фенолы: пирокатехин, резорцин, гидрохинон; их строение, свойства и значение. Взаимное превращение хинон-гидрохинон. Хингидрон. Пирогаллол, флороглюцин, оксигидрохинон. Спирты ароматического ряда.	ОПК-2
	Тема 12. Амины	Конформации производных аммиака, особенности их изомерии. Четвертичные аммониевые основания. Диамины. Аминоспирты: этаноламин, холин; их строение, нахождение в природе. Ацетилхолин. Хлорхолинхлорид. Синтетические полиамидные волокна: нейлон, капрон.	
	Тема 13. Оксосоеди	Сходство и различие альдегидов и кетонов. Формалин. Параформ. Уксусный альдегид. Ацетон. Непредельные	

№п/п	Название раздела, темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения	Формируемые компетенции
	нения (альдегиды и кетоны)	альдегиды: акролеин, цитраль (нахождение в природе и значение). Ацетофенон и бензофенон как пример кетонов ароматического ряда. Витамины группы К. Понятие о хинонах.	
	Тема 14. Карбоновые кислоты	Ионообменные смолы. Муравьиная кислота. Нахождение в природе. Уксусная кислота. Пальмитиновая и стеариновая кислоты. Ацетамид. Полиакриламид, получение, свойства и применение в сельском хозяйстве. Терефталевая кислота и синтетическое волокно на её основе (лавсан). Другие синтетические волокна: капрон, нейлон. Акриловая кислота, ее эфиры, нитрил. Метакриловая кислота. Пластмассы на их базе (оргстекло). Фумаровая и малеиновая кислоты. Различие свойств геометрических изомеров. Олеиновая, линолевая и линоленовая кислоты.	
Раздел 4. Гетерофункциональные соединения			
4	Тема 15. Оксикислоты	Яблочная и винная кислоты. Лимонная кислота. Получение из природных источников. Свойства и применение. Галловая кислота и танин.	ОПК-2 ОПК-3
	Тема 16. Оксокислоты	Конденсация Кляйзена. Кетонное и кислотное расщепление.	
Раздел 5. Оптическая изомерия			
5	Тема 17. Оптическая изомерия	Удельное вращение, поляризаторы. Трео- и эритроформы. Способы разделения рацематов. Частичный и абсолютный асимметрический синтез. Оптическая активность без асимметрического атома углерода. Понятие о динамической стереохимии.	ОПК-3
Раздел 6. Природные соединения			
6	Тема 18. Липиды	Прогоркание жиров, полимеризация масел. Техническая переработка и использование. Физико-химическое объяснение моющего действия мыла. Искусственные моющие средства, проблема уничтожения их отходов. Воски, олифа, сиккативы. Фосфатиды, лецитины, кефалины. Биологическое значение: роль сложных липидов в формировании клеточных мембран.	ОПК-3
	Тема 19. Сахара (углеводы)	R, S-номенклатура. Аномеры. Общие способы получения моносахаридов из многоатомных спиртов, оксиальдегидов, оксикетонов и полисахаридов. Гликозиды. Оновые и сахарные кислоты. Эпимеризация. Аскорбиновая кислота. Декстрины. Распространение в природе и значение. Инулин: состав, гидролиз и	

№п/п	Название раздела, темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения	Формируемые компетенции
		значение. Понятие о гемицеллюлозах и пектиновых веществах.	
	Тема 20. Аминокислоты и белки	Отдельные представители: глицин, аланин, валин, лейцин, изолейцин, серин, треонин, цистеин, цистин, метионин, аминокaproновая кислота. Представители диаминомонокарбоновых кислот: аргинин (орнитин) и лизин, их свойства. Дикарбоновые аминокислоты. Аспарагиновая и глутаминовая кислоты и их амиды (аспарагин, глутамин). Ароматические аминокислоты: фенилаланин, тирозин. Гетероциклические аминокислоты: пролин, оксипролин, триптофан, гистидин. Синтез белков на твёрдых носителях (Мерифильд). Многообразие белков и их роль в природе. Физические и химические свойства белков. Осаждение, изоэлектрическая точка. Кислотный и ферментативный гидролиз. Классификация белков. Проблема искусственной пищи.	
Раздел 7. Гетероциклические соединения. Нуклеиновые кислоты. Биологически активные вещества в сельском хозяйстве			
7	Тема 21. Пятичленные гетероциклы	Пиррол как структурная единица порфиринов. Индол. Реакционная способность β-положения. Триптофан и продукты его метаболизма: триптамин, индолилуксусная кислота (гетероауксин). Серотонин, его биологическое значение. Психогены: ЛСД, псилоцин.	ОПК-3
Тема 22. Шестичленные гетероциклы	Пассивность пиридина в реакциях электрофильного замещения. Циклы с несколькими гетероатомами. Цитокинины. Группа птеридина. Производные пиранов: α- и γ-пироны, соли пирилия, хромон, флавоны и антоцианы.		
Тема 23. Нуклеиновые кислоты	Пиримидиновые и пуриновые основания. Двойная спираль ДНК. Репликация. Понятие о генетическом коде. Ферменты и коферменты.		
Тема 24. Биологически активные вещества в сельском хозяйстве	Природа и человек. Классификация пестицидов. Регуляторы роста растений.		

5. Образовательные технологии

Таблица 6

Применение активных и интерактивных образовательных технологий

№ п/п	Тема и форма занятия		Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий (форм обучения)
1.	Теория электрофильного замещения в ароматическом ряду	ЛР	Тестирование
2.	Оптическая изомерия	ЛР	Тестирование
3.	Сахара. Моносахариды. Дисахариды и полисахариды	ЛР	Тестирование
4.	Аминокислоты	ЛР	Тестирование
5.	Пептиды. Белки	ЛР	Тестирование
6.	Гетероциклические соединения. Ароматичность гетероциклов	ЛР	Тестирование

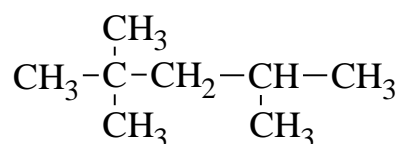
6. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины

6.1. Типовые тестовые и домашние контрольные задания, рубежные контрольные работы

Тестовые контрольные, решаемые на занятиях Раздел 2. Тема 5.

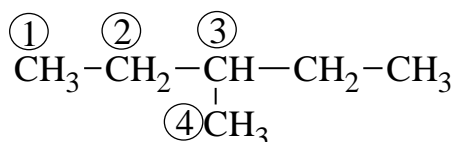
П I-1

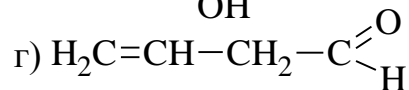
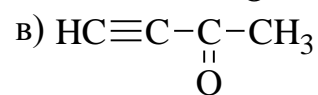
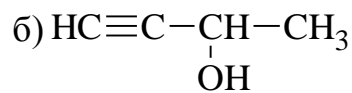
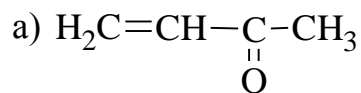
1. Назвать соединение по номенклатуре ИЮПАК:



- а) 2,2,4-триметилпентан б) 2,4,4-триметилпентан
в) изопропил-*трет*-бутилметан г) 1,1,1,3,3-пентаметилпропан

2. Какой атом углерода легче всего хлорируется в соединении?

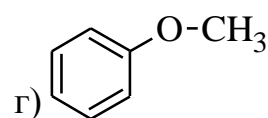
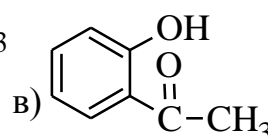
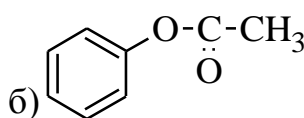
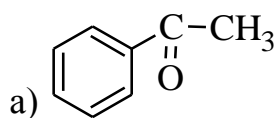




Раздел 2. Тема 9.

П Ш-3

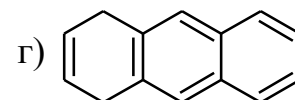
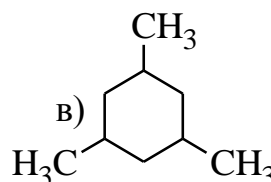
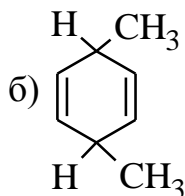
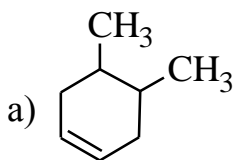
1. Укажите формулу ацетофенона.



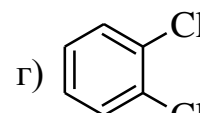
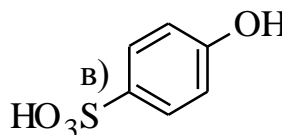
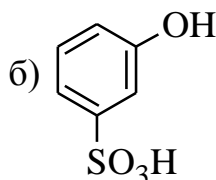
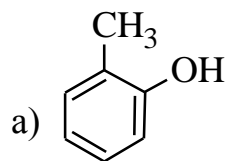
2. Укажите группировку, относящуюся к ориентантам 1-го рода.

a) $-\text{NO}_2$ б) $-\text{Cl}$ в) $-\text{COOCH}_3$ г) $-\text{NO}$

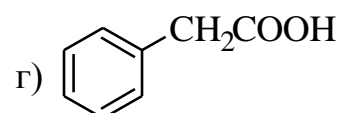
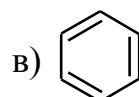
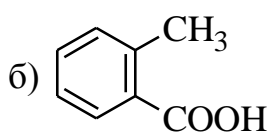
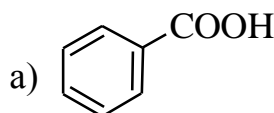
3. Укажите ароматическое соединение.



4. Укажите случай согласованной ориентации.



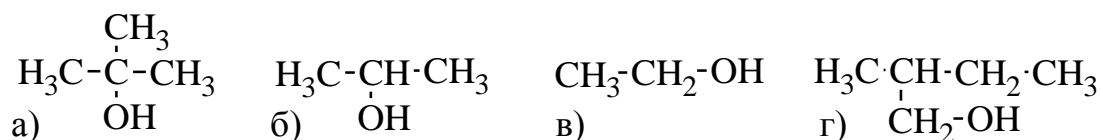
5. Укажите формулу продукта окисления толуола (KMnO_4 , H^+).



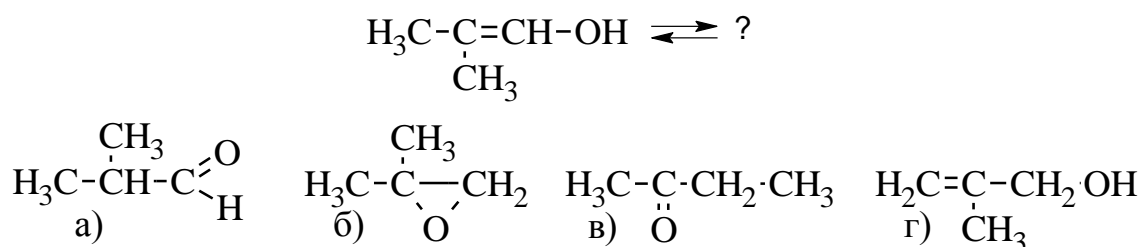
Раздел 3. Темы 10, 11

П IV-4

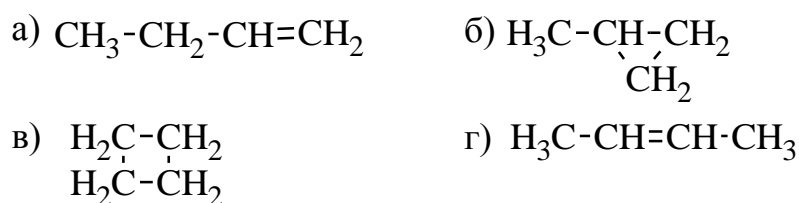
1. Укажите формулу вторичного спирта.



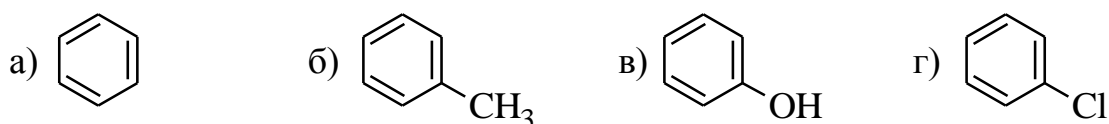
2. Укажите формулу вещества, в которое изомеризуется соединение



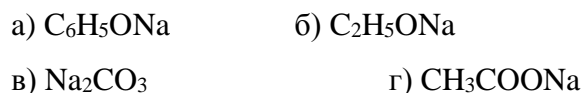
3. Укажите формулу продукта, получающегося при внутримолекулярной дегидратации *втор*-бутанола.



4. Укажите формулу вещества, которое будет бронироваться легче всего.



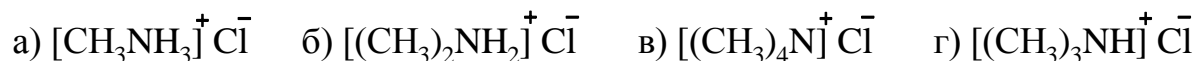
5. Укажите формулу фенолята натрия.



Раздел 3. Тема 12.

П V-6

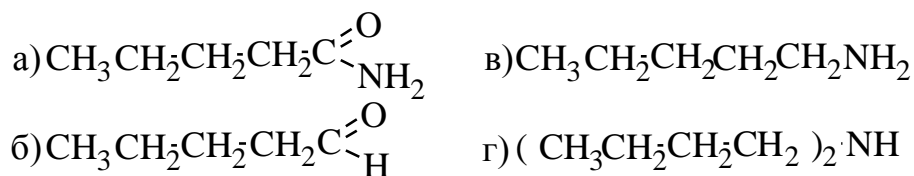
1. Какое соединение является хлористым тетраметиламмонием?



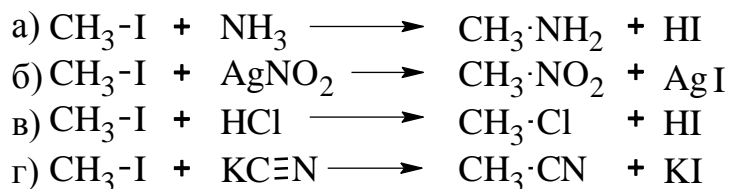
2. В каких условиях протекает реакция предельных углеводородов с хлором?

- а) без катализатора б) при нагревании
в) в присутствии натрия г) на свету

3. Какое из соединений получится при восстановлении $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CN}$?



4. Какая реакция написана неверно?

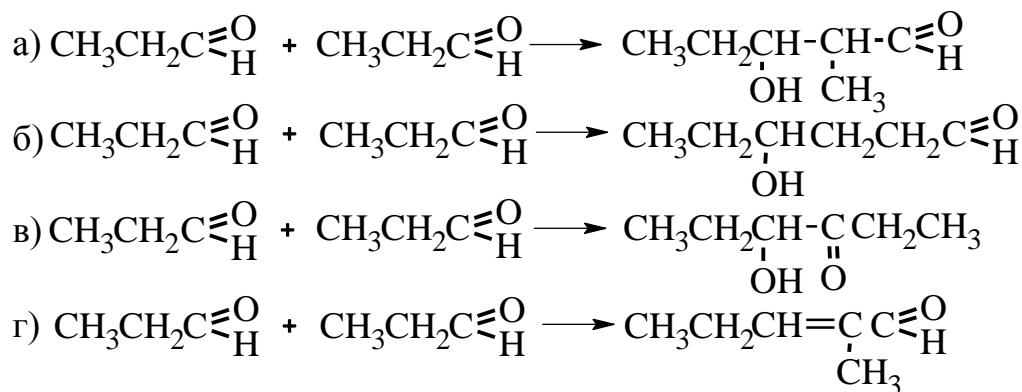


5. Какой интервал значений pH соответствует водным растворам али-фатических аминов?

- а) pH = 9-10 б) pH = 6-7 в) pH = 3-4 г) pH = 1-2

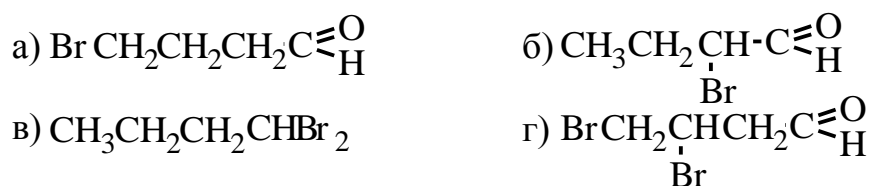
Раздел 3. Тема 13.

П VI-7



1. Укажите, какая из приведённых схем изображает процесс альдольной конденсации пропионового альдегида.

2. Какое из приведённых веществ образуется при бромировании масляного альдегида?

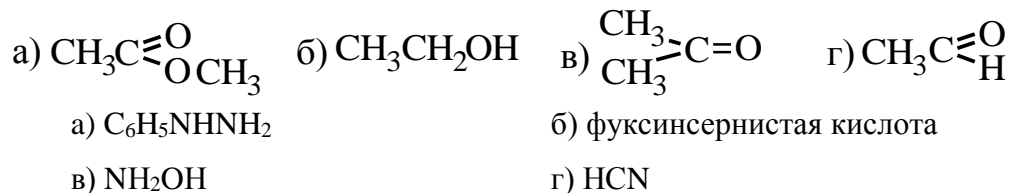


3. При гидратации какого алкина образуется уксусный альдегид?



4. С каким из приведённых веществ аммиачный раствор оксида серебра вступает в окислительно-восстановительную реакцию "серебряного зеркала"?

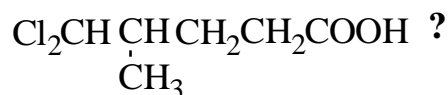
5. Какое из приведённых веществ не реагирует с кетонами?



Раздел 3. Тема 14.

II VII-8

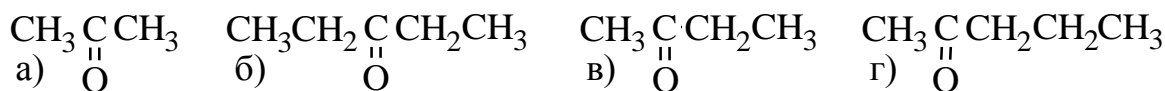
1. Как называется соединение



а) 2-метил-1,1-дихлор-5-пентановая кислота

- б) 4-метил-5,5-дихлорбутановая кислота
- в) 3-метил-4,4-дихлорбутановая кислота
- г) 4-метил-5,5-дихлорпентановая кислота

2. При окислении какого кетона образуется смесь только уксусной и пропионовой кислот?



3. Какое соединение получится при сухой перегонке уксуснокислого аммония?



4. Что получится при действии HBr на $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{COOC}_2\text{H}_5$?



5. Из какой кислоты **нельзя** получить внутренний ангидрид?

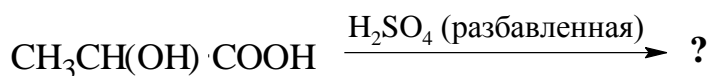
Раздел 4. Темы 15, 16. Раздел 5. Тема 17.

П VIII-9

1. Какое соединение является оксикислотой?



2. Что получится в результате реакции:



3. Какая формула соответствует лимонной кислоте?

- а) $\text{HOOC}-\text{CH}_2-\text{COOH}$ б) $\text{HOOC}-\text{CH}(\text{OH})-\text{CH}_2-\text{COOH}$
в) $\text{HOOC}-\text{CH}_2-\underset{\text{HO}}{\overset{\text{COOH}}{\text{C}}}-\text{CH}_2-\text{COOH}$ г) $\text{HOOC}-\text{CH}_2-\underset{\text{COOH}}{\text{CH}}-\text{COOH}$

4. Какое соединение имеет асимметрический атом углерода?

- а) CH_3OH б) $\text{HOOC}-\text{CH}(\text{OH})-\text{CH}_2-\text{COOH}$
в) $\text{HOOC}-\text{CH}(\text{OH})-\text{COOH}$ г) $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3$

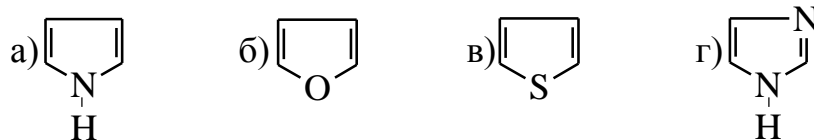
5. Какое соединение образуется при гидролизе α -хлорпропионовой кислоты?

- а) $\text{CH}_3-\text{CH}(\text{OH})-\text{COOH}$ б) $\text{CH}_3-\text{CH}(\text{OH})-\text{CHO}$
в) $\text{CH}_2(\text{OH})-\text{COOH}$ г) $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{COOH}$

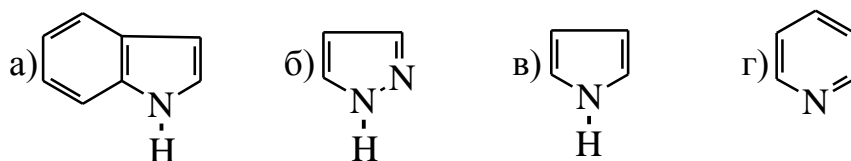
Раздел 7. Темы 21, 22.

П X-10

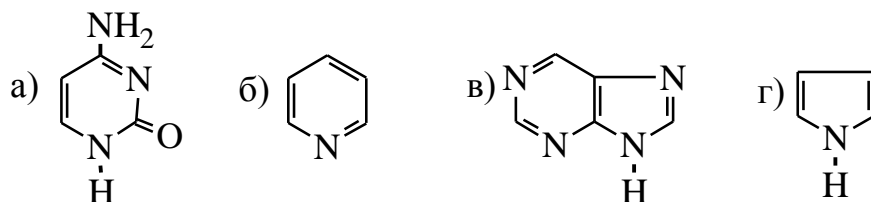
1. Какая из приведённых формул отвечает пирролу?



2. Какое из приведённых веществ действием H_2S при высокой температуре можно превратить в тиофен?



3. Какая из приведённых формул отвечает цитозину?



4. Какое из веществ наименее устойчиво к действию кислот?

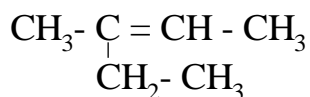
CH₃-групп в ИК спектрах?

- а) 1380 см⁻¹ б) 1460 см⁻¹ в) 2900 см⁻¹ г) 1700 см⁻¹

Раздел 2. Тема 6.

Д П-08

1. Назовите по номенклатуре ИЮПАК соединение:

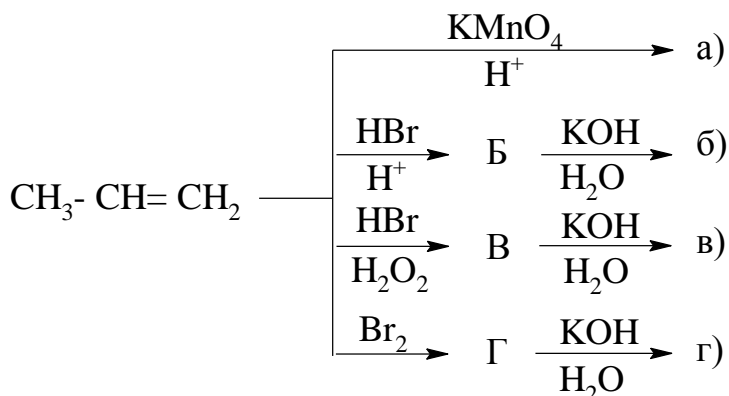


- а) 2-этилбутен-2 б) 3-метилпентен-2
в) 3-метилпентен-3 г) 1,2-диметил-1-этилен

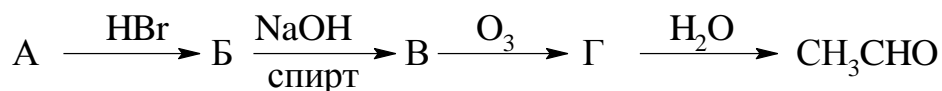
2. Существует 13 изомерных гексенов (C₆H₁₂), не считая *цис-транс*-изомеров. Укажите, сколько из них могут проявлять *цис-транс*-изомерию:

- а) 4 б) 3 в) 5 г) 6

3. По какой реакции можно из пропилена получить изопропиловый спирт?



4. Из алкена А после следующей серии превращений получен только уксусный альдегид (CH₃CHO). Укажите исходный алкен А.



- а) пентен-2 б) гексен-3
в) бутен-1 г) этилен

5. В какой области спектра ПМР лежат значения сигналов этиленовых протонов?

- а) 4,5 - 6,5 м.д. б) 2,0 - 3,0 м.д.
в) 6,3 - 7,5 м.д. г) 1,3 - 2,5 м.д.

Раздел 2. Тема 7.

Д Ш-01

1. Сколько изомеров имеет ацетиленовый углеводород состава C_5H_8 ?

- а) 3 б) 2 в) 4 г) 5

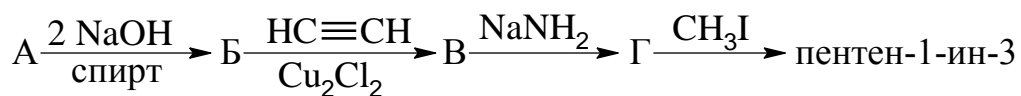
2. Какой ацетиленовый углеводород образуется при дегидрировании 3,4-диметилпентена-1?

- а) 2,4-диметилпентин-1 б) 3,4-диметилпентин-2
в) 3,4-диметилпентин-1 г) 2,3-диметилпентин-2

3. Какое значение pK_a характерно для $C-H$ связи в ацетиленовых углеводородах?

- а) 25 б) 33 в) 16 г) 28

4. Укажите исходное соединение А в следующей серии превращений?



- а) 1,2-дихлорбутан б) 1,3-дихлорпропан
в) 1,2,3-трихлорбутан г) 1,1-дихлорэтан

5. Какая полоса поглощения характерна для валентных колебаний $\equiv C-H$ связи в ацетиленах?

- а) 3100 см^{-1} б) 3300 см^{-1}
в) 2600 см^{-1} г) 3400 см^{-1}

Раздел 2. Тема 8.

Д IV-01

1. Укажите интервал полосы поглощения $C=C$ связи в ИК-спектре диенов.

- а) $1600 - 1620 \text{ см}^{-1}$ б) $1650 - 1700 \text{ см}^{-1}$
в) $1200 - 1220 \text{ см}^{-1}$ г) $3000 - 3300 \text{ см}^{-1}$

2. Какие диены легче вступают в реакцию присоединения?

- а) диены с кумулированными двойными связями

- б) диены с изолированными двойными связями
- в) сопряженные диены
- г) все перечисленные выше типы диенов одинаково

3. Что образуется при действии натрия в условиях реакции Вюрца на хлористый аллил:

- а) бутадиен-1,3 б) гексадиен-1,5
- в) пентадиен-1,4 г) гептадиен-2,4

4. Известны два природных полимера изопрена - каучук и гуттаперча. Сколько изомерных полимеров может образоваться в случае 1,4-полимеризации 2,3-диметилбутадиена-1,3?

- а) 1 б) 4 в) 3 г) 2

5. Из какого исходного соединения синтезируется бутадиен-1,3 по Лебедеву?

- а) $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-OH}$ б) $\text{CH}_3\text{-CHO}$ в) $\text{HC}\equiv\text{CH}$ г) $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{C}\equiv$

Раздел 2. Тема 9.

Д V-01

1. Сколько изомерных ароматических бромпроизводных соответствуют брутто формуле $\text{C}_7\text{H}_7\text{Br}$?

- а) 4 б) 6 в) 5 г) 3

2. Укажите продукт гидрирования 3 молями H_2 *o*-ксилола:

- а) 1,4-диметилциклогексан б) 2,3-диметилгексан
- в) 1,2-диметилциклогексан г) 3,4-диметилгексан

3. Углеводород обесцвечивает бромную воду, дает реакции с аммиачным раствором оксида серебра, при окислении образует бензойную кислоту. При сжигании 1 моля его образуется 352 г углекислого газа. Укажите наиболее характерные полосы поглощения в ИК спектре этого углеводорода:

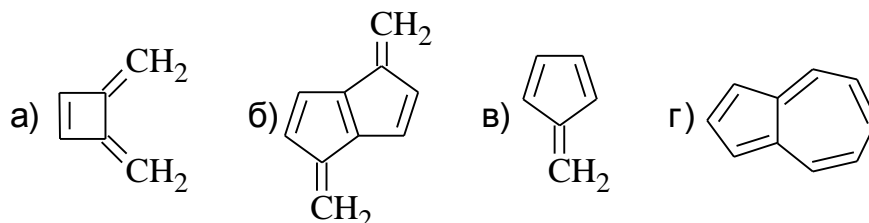
- а) 3600, 2100, 1650 cm^{-1}
- б) 3310, 2083, 1600, 1490 cm^{-1}
- в) 3100, 1200, 740 cm^{-1}

г) 3400, 2300, 1000, 795 см⁻¹

4. На смесь **трёх** углеводородов: бромбензола, *n*-бромтолуола и бромэтана подействовали натрием. Сколько различных **ароматических** углеводородов образуется при этом?

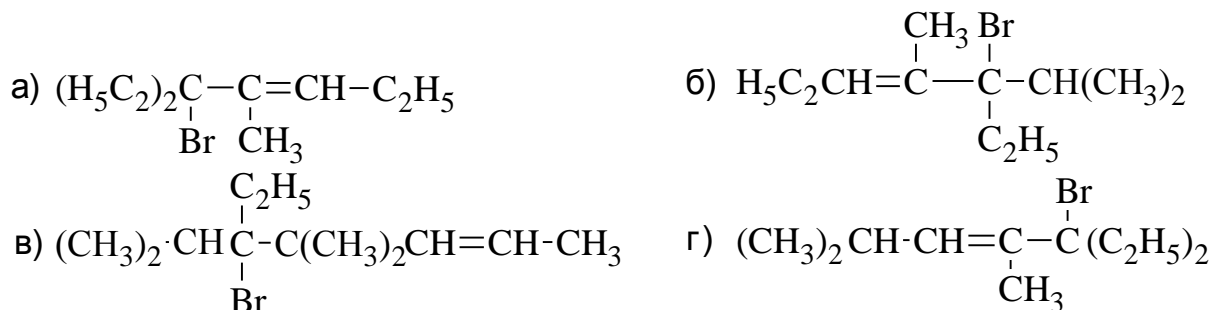
а) 5 б) 3 в) 8 г) 6

5. Укажите ароматическую структуру:



Раздел 3. Темы 10, 11

D VII- 01. К какой из написанных ниже формул относится название 5-бром-4,6-диметил-5-этилгептен-3?



2. В каком из перечисленных ниже соединений **наиболее** подвижен атом хлора?

а) C₂H₅Cl б) (C₆H₅)₃CCl
в) C₆H₅CH₂Cl г) (CH₃)₂CHCl

3. Толуол подвергли хлорированию на свету и получили моногалогенпроизводное А. 2-Метилгексан подвергли бромированию на свету, основной продукт реакции обработали водным раствором щёлочи, к полученному кислородсодержащему веществу прибавили металлический натрий и продукт реакции обработали соединением А. Какое из соединений получили при этом?

а) 2-метил-2-(*o*-хлорфенокси)гексан б) 2-метил-2-(*m*-хлорфенокси)гексан
в) 2-метил-3-(бензилокси)гексан г) 2-метил-2-(бензилокси)гексан

4. Сколько пиков должно наблюдаться в спектре ПМР *трет*-бутилового спирта?

а) 1 б) 2 в) 3 г) 4

5. Какой спирт **наиболее легко** дегидратируется?

а) 2,3-диметилбутанол-2 в) бутанол-2
б) 3-метилбутанол-2 г) пентанол-

Раздел 3. Тема 12.

D VIII-6

1. Сколько изомеров имеет амин $C_4H_{11}N$?

- а) 8 б) 6 в) 4 г) 10

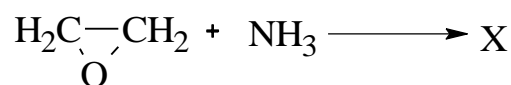
2. К какому типу относится амин, который даёт малиновое окрашивание с фенолфталеином и в ИК спектре имеет две слабые полосы поглощения в области 3300-3500 cm^{-1} ?

- а) вторичных предельных б) первичных ароматических
в) первичных предельного ряда г) третичных

3. Какую структурную формулу имеет амин $C_4H_{11}N$, если известно, что он с азотистой кислотой реагирует с образованием соответствующего спирта?

- а) $CH_3CH_2CH(NH_2)CH_3$ б) $C_2H_5N(CH_3)_2$
в) $CH_3CH_2NH C_2H_5$ г) $(CH_3)_2CHNHCH_3$

4. Укажите продукт реакции (X):



- а) $NH_2CH_2CH_2OH$ б) $NH_2CH_2CH_3$
в) $NH_2CH_2CH_2 CH_3$ г) $OH CH_2CH_3$

5. Какой из нижеприведенных аминов будет вступать в реакцию с HNO_2 , давая нитропроизводное?

- а) изобутиламин б) метилэтиламин
в) *трет*-бутиламин г) триметиламин

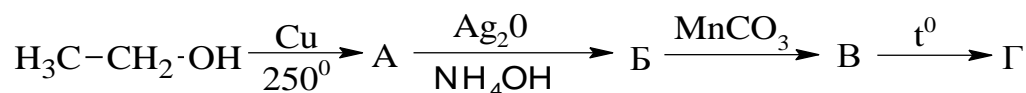
Раздел 3. Тема 13.

D IX- 1.

1. При окислении кетона по Попову получили смесь уксусной, пропионовой, изомасляной и изовалериановой кислот. Какова структура кетона?

- а) 5-метилгексанон-3 б) гептанон-3
в) 5-метилгексанон-2 г) 2-метилгексанон-3

2. Укажите конечный продукт Г следующей серии превращений:



- а) уксусный альдегид б) ацетон
в) пропен г) пропанол-2

3. Сколько карбонильных соединений имеют формулу $C_5H_{10}O$?

- а) 3 б) 5 в) 7 г) 9

4. Укажите область $n \rightarrow \pi$ перехода в электронных спектрах карбонильных соединений (в нм):

- а) 200 б) 300 в) 270 г) 240

Раздел 3. Тема 14.

D X-6

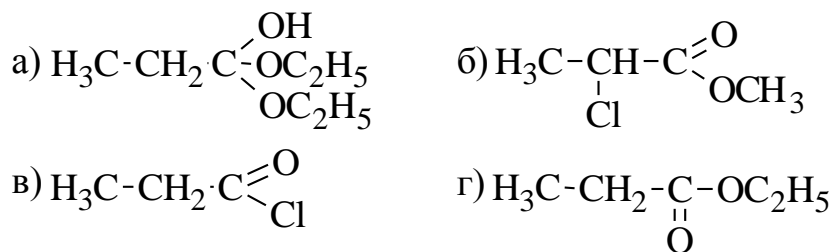
1. Сколько изомеров имеет предельная одноосновная кислота состава $C_6H_{12}O_2$?

- а) 6 б) 7 в) 8 г) 9

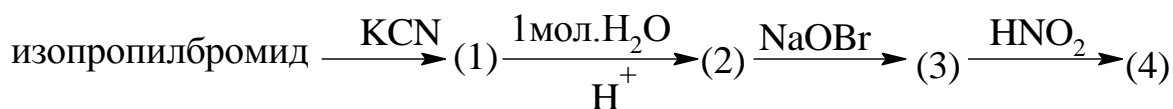
2. Какое из перечисленных соединений даёт реакцию серебряного зеркала?

- а) 1-пентин б) хлористый метил
в) уксусная кислота г) муравьиная кислота

3. Укажите конечный продукт, полученный в результате последовательных превращений: при действии на бромистый этил цианистого калия, омыления, действия пятихлористого фосфора и, наконец, этилата натрия:



4. Какое вещество (4) получится в результате серии превращений:



- а) изобутиловый спирт б) изобутиламин
в) изопропиловый спирт г) 2-нитропропан

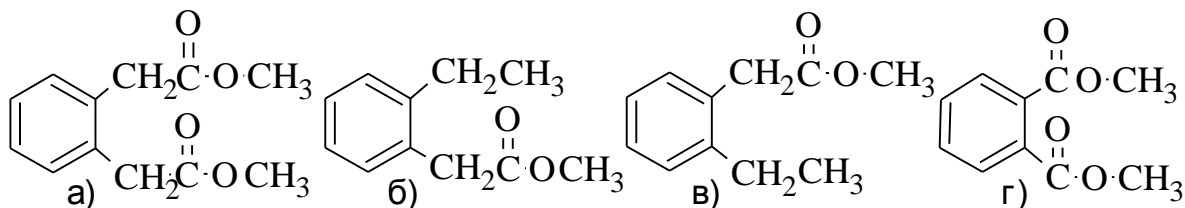
5. В какой области ИК спектра поглощает OH-группа в кислотах?

- а) 3000 см^{-1} б) 1700 см^{-1} в) 1650 см^{-1} г) 1300 см^{-1}

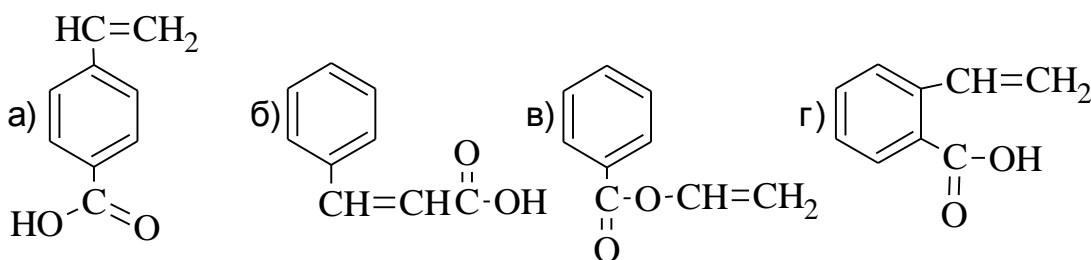
Раздел 6. Тема 18.

D XI-7

1. Указать формулу диметилфталата – репеллента, отпугивающего насекомых:



2. Укажите формулу вещества состава $C_9H_8O_2$, если известно, что оно существует в виде двух геометрических изомеров; взаимодействует с водным раствором щелочи с образованием соли; со спиртом образует сложный эфир, а при окислении – бензойную и щавелевую кислоты.

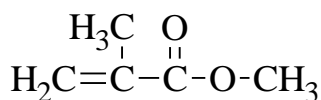


3. Маргарин представляет из себя:

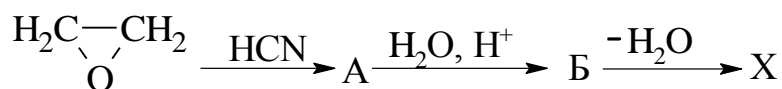
- а) эмульсию гидрогенизированного растительного жира
- б) эмульсию гидрогенизированного животного жира
- в) эмульсию специально синтезированных триглицеридов непредельных карбоновых кислот
- г) эмульсию природных низкокачественных жиров

4. Какое название соответствует соединению со следующей структурной формулой?

- а) метилметакрилат
- б) метакриловая кислота
- в) метиловый эфир акриловой к-ты
- г) метиловый эфир кротоновой к-ты



5. Составьте уравнения реакций, протекающих по схеме:



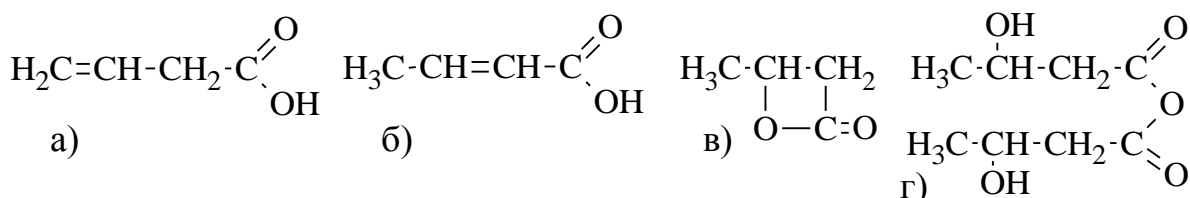
Какое из приведенных названий принадлежит веществу (X)?

- а) этиловый спирт
- б) ацетон
- в) акриловая кислота
- г) уксусный альдегид

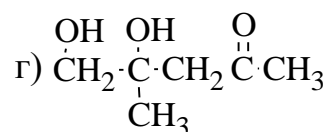
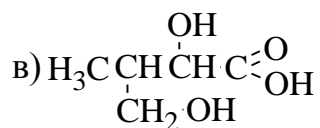
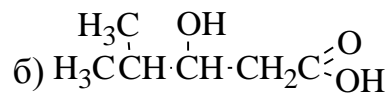
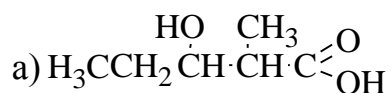
Раздел 4. Тема 16. Раздел 5. Тема 17.

Д- XII-09

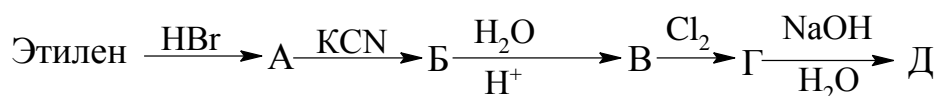
1. Что получится при нагревании β -оксималяной кислоты?



2. Укажите структуру соединения состава $C_6H_{12}O_3$, имеющего два оптических изомера, образующего с основаниями соли, легко дающего при нагревании соединение состава $C_6H_{10}O_2$, которое окисляется в кислом растворе $KMnO_4$ в смесь изомасляной и щавелевой кислот.

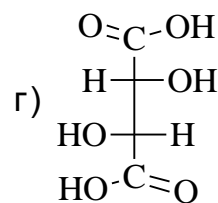
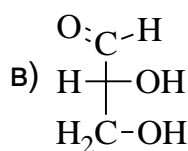
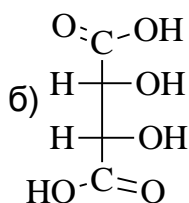
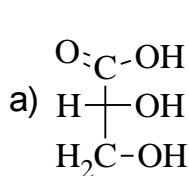


3. Какое соединение (Д) образуется по следующей схеме?



- а) гликолевая кислота б) α -оксипропионовая кислота
в) β -оксимасляная кислота г) β -оксипропионовая кислота

4. Какой из приведенных ниже стереоизомеров не проявляет оптической активности?



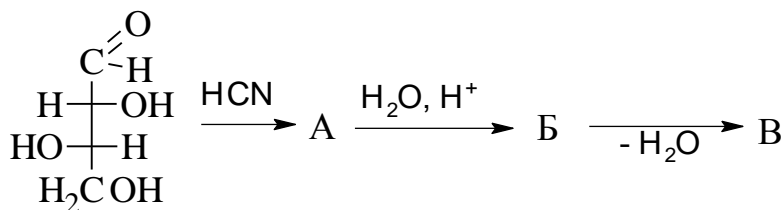
5. Какое соединение получается при нагревании β -оксвалериановой кислоты?

- а) лактон б) диметилкетон в) лактам г) метилэтилкетон

Раздел 6. Тема 19.

Д ХШ-01

1. Какой продукт получится по следующей схеме?



- а) $\text{HOCH}_2 - \text{CHOH} - \underset{\text{O}}{\text{CH}} - \text{CHOH} - \text{CH} - \text{OH}$
 б) $\text{CH}_2\text{OH} - \text{CHOH} - \text{CHOH} - \overset{\text{OH}}{\text{C}} = \text{O}$
 в) $\text{CH}_2\text{OH} - \underset{\text{O}}{\text{CH}} - \text{CHOH} - \text{CHOH} - \text{C} = \text{O}$
 г) $\text{CH}_2\text{OH} - \text{CHOH} - \underset{\text{O}}{\text{CH}} - \text{CHOH} - \text{C} = \text{O}$

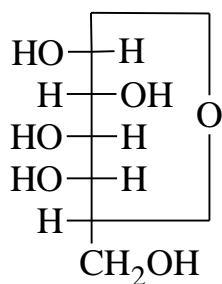
2. Какое соединение образуется при действии на альдопентозу амальгамы натрия?

- а) пентит б) оксим в) триоксиглутаровая кислота г) озон

3. Напишите структурную формулу гексозы, зная, что оксинитрил, полученный из неё при действии синильной кислоты, после гидролиза и восстановления йодистоводородной кислотой даёт 2-метилгексановую кислоту:

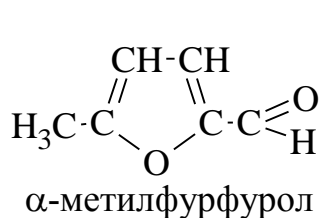
- а) фруктоза б) сахароза в) глюкоза г) лактоза

4. Какое название соответствует данной структурной формуле?



- а) α, D - галактоза
 б) β, D - фруктоза
 в) β, D - галактоза
 г) α, D - фруктоза

5. Определите строение вещества состава C₆H₁₂O₅, если оно при нагревании с разбавленной серной кислотой образует α-метилфурфурол, при осторожном окислении превращается в 2,3,4,5-тетраоксигексановую кислоту, даёт реакцию серебряного зеркала?

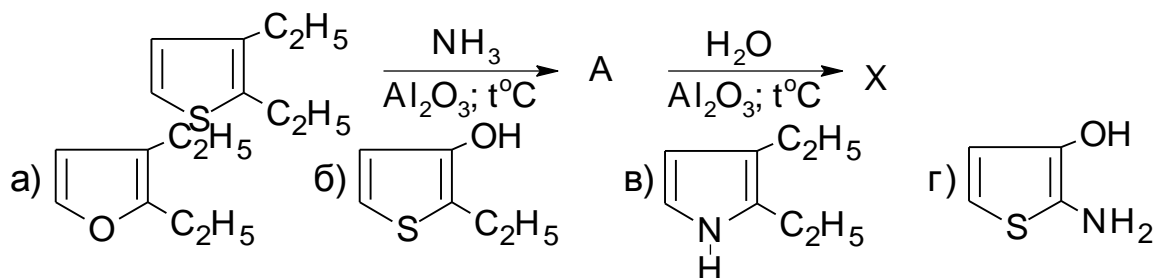


- а) $\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{C} - \text{H} \\ | \\ \text{CH} - \text{OH} \\ | \\ \text{CH} - \text{OH} \\ | \\ \text{CH} - \text{OH} \\ | \\ \text{CH} - \text{OH} \\ | \\ \text{CH}_3 \end{array}$ б) $\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{C} - \text{H} \\ | \\ \text{CH} - \text{OH} \\ | \\ \text{CH} - \text{OH} \\ | \\ \text{CH}_2 \\ | \\ \text{CH} - \text{OH} \\ | \\ \text{CH}_2\text{OH} \end{array}$ в) $\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{C} - \text{H} \\ | \\ \text{CH} - \text{OH} \\ | \\ \text{CH} - \text{OH} \\ | \\ \text{CH} - \text{OH} \\ | \\ \text{CH}_2 \\ | \\ \text{CH}_2\text{OH} \end{array}$ г) $\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{C} - \text{H} \\ | \\ \text{CH} - \text{OH} \\ | \\ \text{CH}_2 \\ | \\ \text{CH} - \text{OH} \\ | \\ \text{CH} - \text{OH} \\ | \\ \text{CH}_2\text{OH} \end{array}$

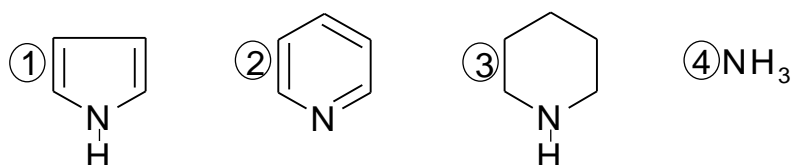
Раздел 7. Темы 21, 22.

Д XV-01

1. Какое соединение (X) образуется в результате следующих реакций:



2. Расположите следующие соединения в ряд по убыванию основности:



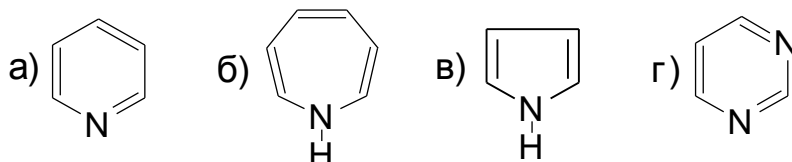
а) 2 > 4 > 1 > 3

б) 3 > 4 > 2 > 1

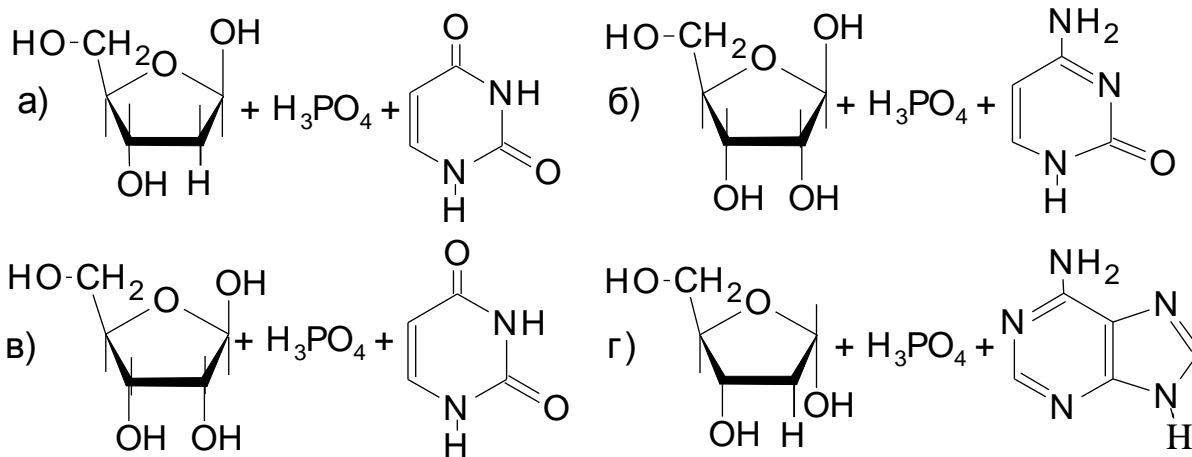
в) 4 > 1 > 3 > 2

г) 1 > 3 > 4 > 2

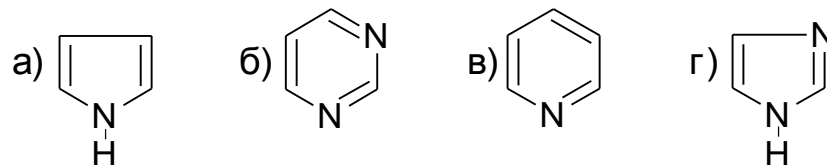
3. Какая из приведенных структур не является ароматической?



4. Укажите продукты полного гидролиза 3-уридилмонофосфата:



5. Производным какого гетероцикла является витамин РР?

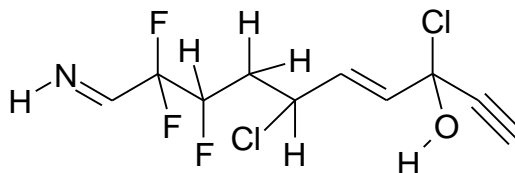


Итоговая контрольная работа

Пример билета итоговой контрольной работы по темам 18-20

БИЛЕТ №3

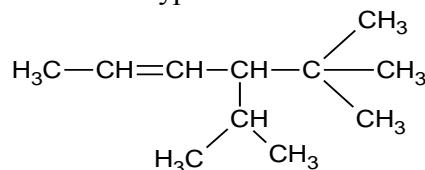
1. Напишите структурную формулу диолеостеарилглицерина
2. Сколько оптических изомеров существует для соединения



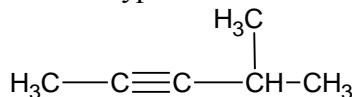
3. Напишите структурную формулу α , D-глюкопиранозы по Фишеру и по Хеурсу
4. Синтезировать дипептид аланилглицин
5. Напишите реакцию: пиридин + HI \rightarrow

Вопросы к рубежным контрольным работам по разделам 2-5

1. Синтезировать по реакции Вюрца изобутан.
2. Указать ошибку в названии и дать правильное название 2-этил-6-изопропилгексана.
3. Написать все изомеры углеводорода брутто-формулы C_5H_{10} с открытой цепью, назвать их по номенклатуре ИЮПАК.
4. Написать реакцию Кучерова для пентина-1.
5. Написать реакцию 1,2-дибромпропана с металлическим цинком.
6. Как из ацетилена при помощи неорганических реагентов получить н.-бутан?
7. При помощи каких химических реакций можно отличить этилацетилен от диметилацетилена?
8. Назвать соединение по номенклатуре ЮПАК:

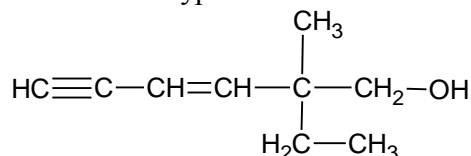


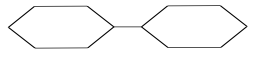
9. Написать реакцию полимеризации пропилена.
10. Написать реакцию для пентина-2.
11. Что получится при взаимодействии смеси пропилбромида и н.-бутилбромида с натрием?
12. Назвать соединение по номенклатуре ИЮПАК:



13. Что образуется при нитровании по Коновалову углеводорода 2-метилбутана?
14. Что получится при реакции н. бромистого пропила со спиртовым раствором щёлочи?
15. Сколько различных соединений получится при присоединении одной молекулы HBr к изопрену? (Условия различные).
16. Какие углеводороды образуются при полном восстановлении н.бутилового спирта, ацетона?
17. Синтезировать по реакции Вюрца 2-метилгексан.

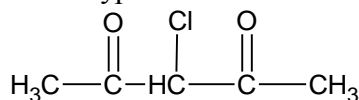
18. Написать реакцию полимеризации бутадиена.
19. Написать структурные формулы и назвать изомеры ацетиленовых углеводородов C_4H_6 .
20. Какой углеводород получится, если на 3,3-диметилбутен-1 подействовать бромом, а затем избытком спиртового раствора щёлочи?
21. Назвать соединение по номенклатуре ИЮПАК:



22. Что образуется при восстановлении орто-фенилуксусной кислоты с помощью олова и соляной кислоты?
23. Что получится при дегидратации 2-метилпентанола-3? Указать условия реакции.
24. Из бутандиола-1,4 получить 1,4-дибромбутан.
25. Из этилбензола получить пара-аминоэтилбензол.
26. Из бензола получить дициклогексил ().
27. Какое вещество образуется при окислении кислым раствором $KMnO_4$ пара-диэтилбензола?
28. Из какого нитросоединения и в каких условиях можно получить бензиламин?
29. Из пропилового спирта получить пропилизобутиловый эфир.
30. Написать уравнение окисления хлористого аллила по Вагнеру.
31. Присоединить воду к пентену-2, назвать катализатор.
32. Из пропилена получить изопропиловый спирт, пропандиол-1,2.
33. Написать реакции бромирования и нитрования анизола (с образованием монозамещённых).
34. Получить диэтиловый эфир (двумя способами).
35. Из нитробензола получить мета-фенилендиамин.
36. Написать в порядке возрастания кислых свойств: фенол, воду, орто-нитрофенол, пикриновую кислоту, глицерин, метанол.
37. Как выделить фенол из смеси его с бензиловым спиртом? Написать уравнение реакции.
38. Какой продукт получится при действии металлического натрия на йодистый бензил?
39. Гидролизовать втор.бромистый бутил водной щёлочью и назвать полученное соединение.
40. Из бензола получить анизол.
41. Из метилацетилена получить α -бромацетон; бромформ - $CHBr_3$.
42. Окислить пентанон-2 по Попову.
43. Получить бромангидрид α -бромуксусной кислоты из этановой кислоты.
44. Написать альдольную и кротоновую конденсации для 2-метилпропанола.
45. Какой продукт образуется, если к этиловому эфиру пропин-2-овой кислоты добавить HBr .
46. Из бензола получить ацетофенон (метилфенилкетон).
47. Какое соединение образуется при обработке на холоду изовалерианового альдегида водным раствором щёлочи?
48. Что получится при нагревании 2-оксибутановой кислоты?
49. Из гептанола получить гептанол-2.
50. Получить фенилуксусную кислоту из бензилхлорида.
51. Написать конденсацию Кляйзена для этилового эфира изомасляной кислоты.
52. Из фенилуксусного альдегида получить фенилацетилен.
53. Из масляной кислоты получить дипропилкетон.

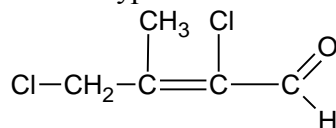
54. Из пропионового альдегида получить оксим, фенилгидразон, бисульфитное производное, циангидрин и ацеталь метилового спирта.

55. Назвать соединение по номенклатуре ИЮПАК:



56. Из какого спирта при окислении (условия) образуется метилэтилкетон?

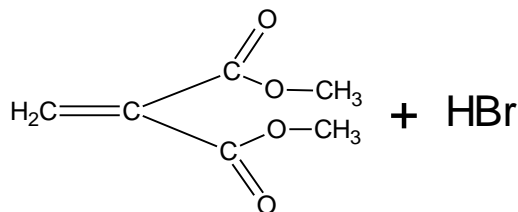
57. Назвать соединение по номенклатуре ИЮПАК:



58. Из адипиновой кислоты получить циклопентанон.

59. Из пропилена получить хлорангидрид изомаляной кислоты.

60. Написать реакцию:



Вопросы к экзамену по дисциплине

1. Ионная и ковалентная связи в органических соединениях.
2. Координационная и семиполярная связи.
3. Номенклатура органических соединений.
4. Атомные орбитали S- и P-типа. Гибридизация орбиталей. σ - и π -связи.
5. Тетраэдрическая модель атома углерода. Теория строения Бутлерова.
6. Структурная изомерия и изомерия положения.
7. Индуктивный эффект и эффект сопряжения.
8. Алканы. Номенклатура, физические свойства, методы получения.
9. Химические свойства алканов.
10. Механизмы радикальных реакций (радикальное галогенирование и сульфохлорирование)
11. Алкены (этиленовые углеводороды), π -связь. Номенклатура, физические свойства, методы получения.
12. Правило Марковникова. Исключения из этого правила (перекисный эффект Хараша, присоединение к α , β -непредельным карбонильным соединениям).
13. Электронная природа двойной связи углерод-углерод. Цис-транс изомерия этиленовых углеводородов.
14. Химические свойства алкенов.
15. Алкины. Номенклатура, способы получения.
16. Алкины. Химические свойства.
17. Сходства и различия в химических свойствах алкенов и алкинов.
18. Диеновые углеводороды. Электронное строение. Методы получения.
19. Реакционная способность диеновых углеводородов в реакциях присоединения.
20. Полимеризация алкенов и диенов. Природный и синтетический каучук.

21. Ароматические углеводороды. Строение бензола. Аromaticность. Методы получения гомологов бензола.
22. Реакции электрофильного замещения (на примере соединений ароматического ряда).
23. Теория замещения в ароматических соединениях. Реакции электрофильного замещения. Ориантанты I рода (орто-, пара- ориантанты).
24. Теория замещения в ароматических соединениях. Реакции электрофильного замещения. Ориантанты II рода (мета- ориантанты).
25. Механизмы органических реакций – замещение, присоединение, отщепление.
26. Галогенпроизводные. Способы получения.
27. Реакции нуклеофильного замещения (на примере реакционной способности моногалогенпроизводных алифатического ряда).
28. Галогенпроизводные. Химические свойства.
29. Спирты. Номенклатура. Физические свойства, методы получения.
30. Спирты. Физические и химические свойства спиртов.
31. Фенолы, методы получения. Реакционная способность. Свойства оксигруппы.
32. Способы получения и реакционная способность аминов. Четвертичные аммониевые основания.
33. Амины. Номенклатура. Химические свойства.
Ароматические амины (получение, физические и химические свойства).
34. Кислотность и основность органических соединений на примере спиртов, фенолов и аминов.
Нитросоединения алифатического и ароматического ряда.
35. Альдегиды и кетоны. Номенклатура и методы получения.
36. Химические свойства альдегидов и кетонов.
37. Альдегиды и кетоны. Реакции с участием α -водородного атома.
38. Ароматические и непредельные альдегиды и кетоны. Методы получения, свойства.
39. Производные карбоновых кислот. Эфиры, ангидриды, хлорангидриды, нитрилы, амиды. Роль амидной связи в белковых молекулах.
40. Карбоновые кислоты. Электронное строение карбоксильной группы. Мезомерия аниона. Способы получения карбоновых кислот.
41. Дикарбоновые кислоты. Цис-транс изомерия непредельных карбоновых кислот.
42. Двухосновные карбоновые кислоты. Малоновый эфир. Ароматические дикарбоновые кислоты. Лавсан (терилен). Диметилфтаат.
43. Непредельные карбоновые кислоты и их производные.
44. Производные карбоновых кислот. Эфиры, амиды, хлорангидриды, нитрилы. Капрон, нейлон.
45. Оксикислоты, классификация, способы получения, свойства, отношение к нагреванию, лактиды, лактоны.
46. Альдегидо- и кето-кислоты. Ацетоуксусный эфир. Таутомерия. Реакционная способность таутомерных форм.
47. Кетокислоты, кето-енольная таутомерия. Методы получения α - и β - кетокислот.
48. Окисление органических соединений на примере алкенов, алкиларенов, кетонов.
49. Винные кислоты. Оптическая изомерия соединений с двумя асимметрическими атомами углерода. Диастереомеры. Проекционные формулы Фишера.
50. Оптическая изомерия. Асимметрический атом углерода, антиподы. Рацематы и их свойства.
51. Сахара, классификация. Распространение в природе и их роль в ней. Реакции моносахаридов.
52. Химические свойства моносахаридов. Отдельные представители моноз: D-глюкоза, D-галактоза, D-фруктоза. Витамин С. Гликозиды.
53. Фруктоза. Строение, таутомерия, свойства. Отличие от глюкозы.

54. Дисахариды. Мальтоза, целлобиоза, сахароза, лактоза.
55. Конфигурация. Генетические ряды и стереоизомерия сахаров. Циклические формы. Понятие кольчато-цепной таутомерии.
56. Высокомолекулярные полисахариды. Крахмал. Целлюлоза.
57. Аминокислоты. Классификация, методы получения.
58. Физико-химические свойства и реакционная способность аминокислот.
59. Отношение аминокислот к нагреванию. Отдельные представители аминокислот. Заменяемые и незаменимые аминокислоты.
60. Полипептиды и белковые вещества. Методы получения полипептидной связи.
61. Качественные реакции на аминокислоты и белки.
62. Гетероциклы. Ароматичность. Пиридин. Индол. Регуляторы роста растений.
63. Гетероциклы. Ароматичность. Основность. Пиримидиновые и пуриновые основания.
64. Гетероциклы. Классификация, ароматичность. Пиррол, фуран, тиофен. Понятие о строении гемина и хлорофилла.
65. Пятичленные гетероциклы. Ароматичность. Основность. Пиррол, фуран, тиофен, взаимные переходы.
66. Нуклеиновые кислоты, понятие о строении ДНК и РНК.
67. Водородная связь. Ее роль в структуризации биогенных полимеров – белков и нуклеиновых кислот.
68. Строение и свойства, переработка и применение жидких и твердых жиров.
69. Липиды. Жиры. Роль сложных липидов в формировании клеточных мембран.
70. Физико-химические методы исследования строения органических веществ.
71. Понятие о гербицидах, их важнейшие представители.
72. Понятие о фунгицидах.
73. Понятие о репеллентах.
74. Понятие об аттрактантах.
75. Понятие об инсектицидах, их важнейшие представители.

6.2. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания

Таблица 7

Шкала оценивания, %	Экзамен
80-100	Отлично
65-79	Хорошо
50-64	Удовлетворительно
0-49	Неудовлетворительно

Балльно-рейтинговая система

оценки успеваемости студентов факультета агрономии и биотехнологии по дисциплине «Органическая химия»

Виды работ:

- а) Тестовые контрольные работы
- б) Домашние контрольные задания
- в) Рубежные контрольные работы
- г) Опрос на лабораторных работах
- д) Экспериментальные работы
- е) Итоговая контрольная работа

- а) Тестовые контрольные работы (10)
Каждая работа оценивается по пятибалльной шкале от 0 до 5 баллов.
Максимальное число баллов - 50.
- б) Домашние контрольные задания (15)
Оценка каждой работы от 0 до 5 баллов. Максимальное число баллов - 75.
- в) Рубежные контрольные работы (3)
Оценка каждой работы до 50 баллов. Максимальная оценка за раздел - 150 баллов.
- г) Опрос на лабораторных работах
За отличные ответы и хорошее ведение тетради максимальная оценка за раздел - 55 баллов.
- д) Экспериментальные работы
Оценивается подготовка к работам, качество выполнения работ и ведение тетради.
Максимальная оценка за практикум - 30 баллов.
- е) Итоговая контрольная работа
Максимальная оценка - 50 баллов.

Максимальное количество баллов - 410.

При высоком рейтинге до экзамена:

1. Более 205 - выставляется автоматически оценка "3"
2. Более 270 - выставляется автоматически оценка "4"
3. Более 330 - выставляется автоматически оценка "5"

Критерии оценивания результатов обучения

Таблица 8

Оценка	Критерии оценивания
Высокий уровень «5» (отлично)	оценку «отлично» заслуживает студент, освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал без пробелов; выполнивший все задания, предусмотренные учебным планом на высоком качественном уровне; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы.
Средний уровень «4» (хорошо)	оценку «хорошо» заслуживает студент, практически полностью освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не оценены максимальным числом баллов, в основном сформировал практические навыки.
Пороговый уровень «3» (удовлетворительно)	оценку «удовлетворительно» заслуживает студент, частично с пробелами освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, многие учебные задания либо не выполнил, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, некоторые практические навыки не сформированы.
Минимальный уровень «2» (неудовлетворительно)	оценку «неудовлетворительно» заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1 Основная литература

1. Грандберг И.И., Нам Н.Л. Органическая химия: Учебник для студентов вузов. – 8-е изд., перераб. и доп. – М.: Юрайт, 2013. – 608 с.
2. Грандберг И.И., Нам Н.Л. Практические работы и семинарские занятия по органической химии. 6-е изд. – М.: Юрайт, 2012. – 349 с.

7.2 Дополнительная литература

1. Белопухов С. Л. и др. Практикум по химии (информационно-справочные материалы к лабораторно-практическим занятиям). М., Изд-во РГАУ-МСХА имени К. А. Тимирязева, 2013 г., 354 с., тираж 100 экз.
2. Пржевальский Н. М., Токмаков Г. П., Дмитриев Л. Б., Нам Н.Л., Рожкова Е. Н. Идентификация неизвестного органического соединения. М. Изд-во РГАУ-МСХА имени К.А.Тимирязева, 2017 г., 74 с., тираж 70 экз.
3. Белопухов С. Л., Пржевальский Н. М. и др. Сборник задач и упражнений по химии. М. Изд-во РГАУ-МСХА имени К.А.Тимирязева, 2015 г., 248 с., тираж 200 экз.

7.3 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям

1. Боев В.И., Дмитриев Л. Б., Токмаков Г.П., Грандберг И.И., Нам Н.Л., Рожкова Е. Н. Под общей ред. проф. Н. М. Пржевальского. «Организация учебного процесса по курсу «Органическая химия» (методические указания). Изд-во РГАУ-МСХА имени К.А.Тимирязева, 2011 г., тираж 50 экз., 37 с.
2. Дмитриев Л. Б., Токмаков Г.П., Нам Н.Л., Углинский П.Ю., Рожкова Е. Н., П. Д. Денисов. Под общей ред. проф. Н. М. Пржевальского. «Самостоятельная работа студентов по курсу «Органическая химия» (методические указания). Изд-во РГАУ-МСХА имени К.А.Тимирязева, 2011 г., тираж 110 экз., 47 с.
3. Дмитриев Л. Б., Магедов И.В., Пржевальский Н. М., Токмаков Г.П. Под ред. проф. И.И.Грандберга. Методические указания по идентификации неизвестного органического соединения. Курсовая работа по органической химии. Изд-во РГАУ-МСХА имени К. А. Тимирязева, 2005 г., 60 с.
4. Пржевальский Н. М., Рожкова Е. Н., Нам Н. Л., Токмаков Г.П., Дмитриев Л. Б., Углинский П.Ю., Лукина И. В. Лабораторно-практические работы по органической химии (рабочая тетрадь). Изд-во РГАУ-МСХА имени К. А. Тимирязева, 2017 г., тираж 350 экз., 84 с.

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

1. Программа ChemLab. – для проведения виртуальных химических экспериментов (открытый доступ)
2. Программа MathLab – для моделирования влияния условий химических реакций, катализаторов и ингибиторов на выход продуктов при проведении экспериментов (открытый доступ)
3. [Scifinder](#) - поиск методик синтеза, литературный и патентный поиск по

химии(открытый доступ)

4. [Acros organics](#) - поиск в каталогах (открытый доступ)

5. [ChemSource](#) – Интернет – ресурс по разделам химии (открытый доступ)

6. [ChemFinder Databases Search](#) поисковая система по 100 химическим сайтам (открытый доступ)

7. База данных «Химия» Всероссийского института научной и технической информации (ВИНИТИ). Доступны следующие базы данных, содержащие информацию в области химии: Химия, Физико-химическая биология, Коррозия и защита от коррозии, Metallургия, Охрана окружающей среды, Обзоры.

9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Таблица 9

Сведения об обеспеченности специализированными аудиториями, кабинетами, лабораториями

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы (№ учебного корпуса, № аудитории)	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	2
Учебный корпус №6, ауд. 330 <i>Учебная аудитория для чтения лекций, проведения лабораторных работ, практических занятий, для проведения занятий семинарского типа, учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации, помещение для самостоятельной работы.</i>	1. Устройство для сушки посуды ПЭ -2000 1 шт. (Инв. № 558405/3) 2. Шкаф для хим. посуды 1 шт. (Инв. № 558596) 3. Шкаф для хим. реактивов 1 шт. (Инв. № 558596/1) 4. Мультимедийная установка в комплексе с компьютером 1 шт. (Инв. № 558883, Инв. № 591717/1, Инв. 602449, Инв. № 602471) 5. Сушильный шкаф PD 115 1 шт. (Инв. № 558344) 6. Мойка лабораторная 7 шт. (Инв. №558595/1, Инв. №558595/2, Инв. №558595/3, Инв. №558595/4, Инв. №558595/5, Инв. №558595/6, Инв. №558595) 7. Вытяжной шкаф 4 шт. (Инв. №558597/1, Инв. №558597, Инв. №558597/2, Инв. №558597/3) 8. Лабораторный стол – 30 шт. 9. Доска меловая – 1 шт. 10. Стул-табурет – 30 шт. 11. Штативы 10 шт. 12. Газовые горелки 8 шт. 13. Электрические плитки 2 шт. «Ока-5». 14. Весы электронные 1 шт. «Ohaus» model Pro SPU 202

<p>Учебный корпус №6, ауд. 221 <i>Учебная аудитория для проведения лабораторных работ, практических занятий, для проведения занятий семинарского типа, учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации, помещение для самостоятельной работы</i></p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Устройство для сушки посуды ПЭ – 2000 1 шт. (Инв. №558405/1) 2. Доска аудиторная 1 шт. (Инв. № 560483) 3. Столики подъемные 3 шт. (Инв. № 558404/20, Инв. № 558404/21, Инв. № 558404/22) 4. Сушильный шкаф 1 шт. (Инв. № 558344/2) 5. Мойка лабораторная 4 шт. (Инв. № 558384/1, Инв. № 558384/2, Инв. № 558384/3, Инв. № 558384/4) 6. Шкаф для хим. реактивов 1 шт. (Инв. № 558505/1) 7. Шкаф для хим. посуды 1 шт. (Инв. № 558505/1) 8. Шкаф вытяжной 5 шт. (Инв. № 558507/5, Инв. № 558507/6, Инв. №558507/7, Инв. №558507/8, Инв. №558507/4) 9. Столы лабораторные 30 шт. 10. Стул-табурет 30 шт. 11. Стол письменный 1 шт. 12. Вешалка для одежды вертикальная 1шт. (Инв. № 333144) 13. Штативы 10 шт. 14. Газовые горелки 8 шт. 15. Электрические плитки 2 шт. «Ока-5». 16. Весы электронные 1 шт. «Ohaus» model Pro SPU 202
<p>Учебный корпус №6, ауд. 222 <i>Учебная аудитория для проведения лабораторных работ, практических занятий, для проведения занятий семинарского типа, учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации, помещение для самостоятельной работы</i></p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Устройство для сушки посуды ПЭ – 2000 1 шт. (Инв. №558405/1) 2. Доска аудиторная 1 шт. (Инв. № 560483) 3. Столики подъемные 3 шт. (Инв. № 558404/20, Инв. № 558404/21, Инв. № 558404/22) 4. Сушильный шкаф 1 шт. (Инв. № 558344/2) 5. Мойка лабораторная 4 шт. (Инв. № 558384/1, Инв. № 558384/2, Инв. № 558384/3, Инв. № 558384/4) 6. Шкаф для хим. реактивов 1 шт. (Инв. № 558505/1) 7. Шкаф для хим. посуды 1 шт. (Инв. № 558505/1) 8. Шкаф вытяжной 5 шт. (Инв. № 558507/5, Инв. № 558507/6, Инв. №558507/7, Инв. №558507/8, Инв. №558507/4) 9. Столы лабораторные 30 шт. 10. Стул-табурет 30 шт.

	11. Стол письменный 1 шт. 12. Вешалка для одежды вертикальная 1 шт. (Инв. № 333144) 13. Штативы 10 шт. 14. Газовые горелки 8 шт. 15. Электрические плитки 2 шт. «Ока-5». 16. Весы электронные 1 шт. «Ohaus» model Pro SPU 202
Учебный корпус №6 Большая химическая аудитория (БХА) Учебная аудитория для чтения лекций (200 человек) и проведения занятий лекционного типа	1. Мультимедийная установка в комплексе с компьютером 1 шт. (Инв. № 410124000602969) 2. Трибуна 1 шт. (Инв. №591742) 3. Доска меловая – 3 шт. 4. Стол письменный – 1 шт.
Центральная научная библиотека имени Н. И. Железнова. Читальный зал.	Для самостоятельной работы студентов
Общежития. Комнаты для самоподготовки.	Для самостоятельной работы студентов

10. Методические рекомендации студентам по освоению дисциплины

Для активной самостоятельной как аудиторной, так и внеаудиторной работы рекомендуется:

1. Составить недельный план работы по всем предметам, в котором предусматриваются основные задания и виды работы; на самостоятельную работу по курсу органической химии отвести около 3 ч.
2. Обязательно посещать лекции и лабораторные работы, в том числе и факультативные; надо иметь в виду, что изучение материала по учебнику, каким бы он хорошим не был, всегда вызывает значительные затруднения.
3. Неукоснительно и систематически выполнять задания, предлагаемые преподавателем; только таким способом можно приобрести прочные и долговременные знания по органической химии.
4. Иметь хорошо оборудованное рабочее место дома (в общежитии), либо готовиться к занятиям в библиотеке.
5. Сочетать индивидуальную самостоятельную работу с работой в коллективе (3-5 человек).
6. Посещать консультации и самостоятельные аудиторные занятия на кафедре.
7. Освоить методику самостоятельной работы с книгой и конспектирование лекционного материала.

Виды и формы отработки пропущенных занятий

Студент, пропустивший лабораторные работы, обязан предоставить решение тестовых заданий по пропущенной теме, отработать экспериментальную работу по пропущенной теме.

11. Методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине

При преподавании дисциплины необходимо ориентироваться на современные образовательные и информационные технологии, в том числе на использование таких видов учебных работ, как тестирование.

Тестовый материал представлен по всем разделам и темам с целью организации программируемого контроля знаний на каждом практическом занятии с выдачей тестовых заданий с 5 вопросами, что позволяет контролировать и оценивать студента на каждом занятии.

Наряду с тестированием необходимо проводить устный опрос студентов, контролировать выполнение заданий.

Контрольные вопросы выдаются студентам по разделам, темам непосредственно перед их изучением, что позволяет сориентировать студента в учебном материале.

Подробно рекомендации изложены в методических указаниях: Боев В.И., Дмитриев Л. Б., Токмаков Г.П., Грандберг И.И., Нам Н.Л., Рожкова Е. Н. Под общей ред. проф. Н. М. Пржевальского. «Организация учебного процесса по курсу «Органическая химия» (методические указания). Изд-во РГАУ-МСХА имени К. А.Тимирязева, 2011 г., тираж 50 экз., 37 с.

Программу разработал:

Пржевальский Н. М., д.х.н., профессор

(подпись)

РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу модульной дисциплины «Б1.Б.10 Органическая химия», модуль «Химия» ОПОП ВО по направлению 19.03.01 Биотехнология, направленность «Биотехнология» (квалификация выпускника – бакалавр)

Торшиным С.П., заведующим кафедрой агрономической, биологической химии и радиологии, ФГБОУ ВО Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К.А. Тимирязева, доктором биологических наук (далее по тексту рецензент), проведена рецензия рабочей программы дисциплины «Б1.Б.10 Органическая химия» ОПОП ВО по направлению 19.03.01 Биотехнология, направленность «Биотехнология» (бакалавриат), разработанной в ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», на кафедре химии (разработчик – Пржевальский Н.М., профессор кафедры химии ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К.А. Тимирязева»).

Рассмотрев представленные на рецензию материалы, рецензент пришел к следующим выводам:

1. Предъявленная рабочая программа дисциплины «Б1.Б.10 Органическая химия» (далее по тексту Программа) соответствует требованиям ФГОС по направлению 19.03.01 Биотехнология. Программа содержит все основные разделы, соответствует требованиям к нормативно-методическим документам.

2. Представленная в Программе **актуальность** учебной дисциплины в рамках реализации ОПОП ВО не подлежит сомнению – дисциплина относится к базовой части учебного цикла – Б1.

3. Представленные в Программе **цели** дисциплины соответствуют требованиям ФГОС направления 19.03.01 Биотехнология.

4. В соответствии с Программой за дисциплиной «Б1.Б.10 Органическая химия» закреплено 2 **компетенции**. Дисциплина «Б1.Б.10 Органическая химия» и представленная Программа способны реализовать их в объявленных требованиях.

5. **Результаты обучения**, представленные в Программе в категориях знать, уметь, владеть соответствуют специфике и содержанию дисциплины и демонстрируют возможность получения заявленных результатов.

6. Общая трудоёмкость дисциплины «Б1.Б.10 Органическая химия» составляет 7 зачётных единиц (252 часа).

7. Информация о взаимосвязи изучаемых дисциплин и вопросам исключения дублирования в содержании дисциплин соответствует действительности. Дисциплина «Б1.Б.10 Органическая химия» взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 19.03.01 Биотехнология и возможность дублирования в содержании отсутствует.

8. Представленная Программа предполагает использование современных образовательных технологий, используемых при реализации различных видов учебной работы. Формы образовательных технологий соответствуют специфике дисциплины.

9. Программа дисциплины «Б1.Б.10 Органическая химия» предполагает 6 занятий в интерактивной форме.

10. Виды, содержание и трудоёмкость самостоятельной работы студентов, представленные в Программе, соответствуют требованиям к подготовке выпускников, содержащимся во ФГОС ВО направления 19.03.01 Биотехнология.

11. Представленные и описанные в Программе формы *текущей* оценки знаний (тестирование, рубежные контрольные работы, защита экспериментальных работ, домашние контрольные задания, итоговая контрольная работа), соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Форма промежуточного контроля знаний студентов, предусмотренная Программой, осуществляется в форме экзамена, что соответствует статусу дисциплины, как дисциплины базовой части учебного цикла Б1 ФГОС направления 19.03.01 Биотехнология.

12. Формы оценки знаний, представленные в Программе, соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

13. Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено: основной литературой – 2 источника (базовый учебник и пособие для самостоятельной работы), дополнительной литературой – 3 наименования, методическими указаниями – 4 источника, Интернет-ресурсы – 7 источников и соответствует требованиям ФГОС направления 35.03.04 Агрономия.

14. Материально-техническое обеспечение дисциплины соответствует специфике дисциплины «Б1.Б.10 Органическая химия» и обеспечивает использование современных образовательных, в том числе интерактивных, методов обучения.

15. Методические рекомендации студентам и методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине дают представление о специфике обучения по дисциплине «Б1.Б.10 Органическая химия».

ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура и содержание рабочей программы дисциплины «Б1.Б.10 Органическая химия» ОПОП ВО по направлению 19.03.01 Биотехнология, направленность **Биотехнология** (квалификация выпускника – бакалавр), разработанная Пржевальским Н.М., профессором кафедры химии, доктором химических наук соответствует требованиям ФГОС ВО, современным требованиям экономики, рынка труда и позволит при её реализации успешно обеспечить формирование заявленных компетенций.

Рецензент: Торшин С.П., заведующий кафедрой агрономической, биологической химии и радиологии, Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К. А. Тимирязева, доктор биологических наук

« _____ » _____ 201_ г.