



**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Казанский государственный аграрный университет»
(ФГБОУ ВО Казанский ГАУ)**

Институт «Казанская академия ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана»
Кафедра биологии, генетики, общей и биологической химии

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 00861D77F7F654DB91BE53EB1C33DC7D39
Владелец: Дмитриев Андрей Владимирович
Действителен: с 16.07.2026 до 09.10.2027

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе,
доцент

_____ А.В.Дмитриев
«21» мая 2026 г.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ
ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
«Химия органическая»
(Оценочные средства и методические материалы)**

приложение к рабочей программе дисциплины

Направление подготовки
19.03.01. Биотехнология

Направленность (профиль) подготовки
Биотехнология молока и молочных продуктов

Форма обучения
очная

Составитель: доцент, к.б.н. Зиннатов Фарит Фатихович
Должность, ученая степень, ученое звание Ф.И.О.

Оценочные средства обсуждены и одобрены на заседании заседания кафедры биологии, генетики, общей и биологической химии
«08» апреля 2026 года (протокол № 17)

Заведующий кафедрой:

доцент, к.б.н.
Должность, ученая степень, ученое звание

Хисамов Рифат Ринатович
Ф.И.О.

Рассмотрены и одобрены на заседании методической комиссии института «Казанская академия ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана» «14» апреля 2026 года (протокол № 10)

Председатель методической комиссии:

профессор, д.в.н.
Должность, ученая степень, ученое звание

Асрутдинова Резиля Ахметовна
Ф.И.О.

Согласовано:

Врио директора

Загидуллин Ленар Рафикович
Ф.И.О.

Протокол Ученого совета института № 21 от «18» апреля 2026 года

1. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ С УКАЗАНИЕМ ЭТАПОВ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

В результате освоения ОПОП по направлению подготовки 19.03.01. Биотехнология, обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине «Химия органическая»:

Таблица 1.1 – Требования к результатам освоения дисциплины

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-1. Способен изучать, анализировать, использовать биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях	ОПК-1.1. Изучает и анализирует биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях	Знать: основные законы химии и физики, математические методы расчётов, физико-химические закономерности реакций органических соединений в биологических системах Уметь: применять законы химии и физики для анализа биопроцессов, пользоваться простыми физико-химическими методами (спектрофотометрия, хроматография) и обрабатывать результаты измерений математически Владеть: навыками работы с физико-химическими приборами, методами очистки органических веществ (экстракция, перегонка) и математической обработкой экспериментальных данных
ОПК-7. Способен проводить экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, наблюдения и измерения, обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные, применяя математические, физические, физико-химические, химические, биологические, микробиологические методы	ОПК-7.1. Проводит экспериментальные исследования и испытания, наблюдения и измерения, по заданной методике при решении профессиональных задач	Знать: правила и этапы химического эксперимента; устройство лабораторного оборудования для измерений (весы, рН-метр, спектрофотометр); требования работы по готовой методике Уметь: выполнять исследования по заданной методике (взвешивание, приготовление растворов, проведение реакций); фиксировать наблюдения и измерения; обрабатывать первичные данные Владеть: навыками работы с лабораторной посудой и приборами; техникой органического синтеза и контроля реакций (измерение температуры); методами регистрации результатов эксперимента
	ОПК-7.2. Применяет математические, физические, физико-химические, химические, биологические, микробиологические методы при обработке и	Знать: математические методы обработки данных (средние, погрешности, графики); физико-химические и химические методы анализа органических соединений (спектрофотометрия, хроматография, титриметрия) Уметь: обрабатывать экспериментальные данные с

	интерпретировании экспериментальных данных.	помощью математических расчётов; применять физико-химические методы для определения состава и свойств веществ; интерпретировать результаты с позиций химии и биологии Владеть: навыками расчёта концентраций и выходов; методами количественного и качественного анализа; приёмами сопоставления экспериментальных данных с теорией
--	---	---

2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ НА РАЗЛИЧНЫХ ЭТАПАХ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ

Таблица 2.1 – Показатели и критерии определения уровня сформированности компетенций (интегрированная оценка уровня сформированности компетенций)

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценка уровня сформированности			
		неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
ОПК-1.1.Изучает и анализирует биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях	Знать: основные законы химии и физики, математические методы расчётов, физико-химические закономерности реакций органических соединений в биологических системах	Уровень знаний об основных химических понятиях и законов, химических элементов и их соединений; о свойствах неорганических и органических соединений ниже минимальных требований, имели место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний об основных химических понятиях и законов, химических элементов и их соединений; о свойствах неорганических и органических соединений, допущено много негрубых ошибок	Уровень знаний об основных химических понятиях и законов, химических элементов и их соединений; о свойствах неорганических и органических соединений имеет несколько негрубых ошибок	Уровень знаний об основных химических понятиях и законов, химических элементов и их соединений; о свойствах неорганических и органических соединений полностью соответствует программе подготовки, без ошибок
	Уметь: применять законы химии и физики для анализа биопроцессов, пользоваться простыми физико-химическими методами (спектрофотометрия, хроматография) и обрабатывать результаты измерений математически	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки использования свойств химических веществ в лабораторной и производственной практике	Продемонстрированы умения использовать свойства химических веществ в лабораторной и производственной практике с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме	Продемонстрированы при использовании свойств химических веществ в лабораторной и производственной практике все основные умения, с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продемонстрированы систематические умения использовать свойства химических веществ в лабораторной и производственной практике с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме

	Владеть: навыками работы с физико-химическими приборами, методами очистки органических веществ (экстракция, перегонка) и математической обработкой экспериментальных данных	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки использования основных лабораторных способов очистки веществ в профессиональной деятельности., имели место грубые ошибки	Для решения стандартных задач имеется минимальный набор систематического использования основных лабораторных способов очистки веществ в профессиональной деятельности.	При решении стандартных задач продемонстрированы основные лабораторные способы очистки веществ в профессиональной деятельности. с некоторыми недочетами	При решении нестандартных задач продемонстрированы навыки использования основных лабораторных способов очистки веществ в профессиональной деятельности без ошибок и недочетов
ОПК-7.1. Проводит экспериментальные исследования и испытания, наблюдения и измерения, по заданной методике при решении профессиональных задач	Знать: правила и этапы химического эксперимента; устройство лабораторного оборудования для измерений (весы, рН-метр, спектрофотометр); требования работы по готовой методике	Уровень знаний об основных химических понятиях и законов, химических элементов и их соединений; о свойствах неорганических и органических соединений ниже минимальных требований, имели место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний об основных химических понятиях и законов, химических элементов и их соединений; о свойствах неорганических и органических соединений, допущено много негрубых ошибок	Уровень знаний об основных химических понятиях и законов, химических элементов и их соединений; о свойствах неорганических и органических соединений имеет несколько негрубых ошибок	Уровень знаний об основных химических понятиях и законов, химических элементов и их соединений; о свойствах неорганических и органических соединений полностью соответствует программе подготовки, без ошибок
	Уметь: выполнять исследования по заданной методике (взвешивание, приготовление растворов, проведение реакций); фиксировать наблюдения и измерения; обрабатывать первичные данные	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки использования свойств химических веществ в лабораторной и производственной практике	Продemonстрированы умения использовать свойства химических веществ в лабораторной и производственной практике с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме	Продemonстрированы при использовании свойств химических веществ в лабораторной и производственной практике все основные умения, с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продemonстрированы систематические умения использовать свойства химических веществ в лабораторной и производственной практике с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме

	<i>Владеть:</i> навыками работы с лабораторной посудой и приборами; техникой органического синтеза и контроля реакций (измерение температуры); методами регистрации результатов эксперимента	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки использования основных лабораторных способов очистки веществ в профессиональной деятельности., имели место грубые ошибки	Для решения стандартных задач имеется минимальный набор систематического использования основных лабораторных способов очистки веществ в профессиональной деятельности.	При решении стандартных задач продемонстрированы основные лабораторные способы очистки веществ в профессиональной деятельности. с некоторыми недочетами	При решении нестандартных задач продемонстрированы навыки использования основных лабораторных способов очистки веществ в профессиональной деятельности без ошибок и недочетов
ОПК-7.2. Применяет математические, физические, физико-химические, химические, биологические, микробиологические методы при обработке и интерпретировании экспериментальных данных.	<i>Знать:</i> математические методы обработки данных (средние, погрешности, графики); физико-химические и химические методы анализа органических соединений (спектрофотометрия, хроматография, титриметрия)	Уровень знаний об основных химических понятиях и законов, химических элементов и их соединений; о свойствах неорганических и органических соединений ниже минимальных требований, имели место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний об основных химических понятиях и законов, химических элементов и их соединений; о свойствах неорганических и органических соединений, допущено много негрубых ошибок	Уровень знаний об основных химических понятиях и законов, химических элементов и их соединений; о свойствах неорганических и органических соединений имеет несколько негрубых ошибок	Уровень знаний об основных химических понятиях и законов, химических элементов и их соединений; о свойствах неорганических и органических соединений полностью соответствует программе подготовки, без ошибок
	<i>Уметь:</i> обрабатывать экспериментальные данные с помощью математических расчётов; применять физико-химические методы для определения состава и свойств веществ; интерпретировать результаты с позиций химии и биологии	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки использования свойств химических веществ в лабораторной и производственной практике	Продemonстрированы умения использовать свойства химических веществ в лабораторной и производственной практике с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме	Продemonстрированы при использовании свойств химических веществ в лабораторной и производственной практике все основные умения, с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продemonстрированы систематические умения использовать свойства химических веществ в лабораторной и производственной практике с отдельными негрубыми недочетами, выполнены все задания в полном объеме

	<i>Владеть:</i> навыками расчёта концентраций и выходов; методами количественного и качественного анализа; приёмами сопоставления экспериментальных данных с теорией	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки использования основных лабораторных способов очистки веществ в профессиональной деятельности., имели место грубые ошибки	Для решения стандартных задач имеется минимальный набор систематического использования основных лабораторных способов очистки веществ в профессиональной деятельности.	При решении стандартных задач продемонстрированы основные лабораторные способы очистки веществ в профессиональной деятельности. с некоторыми недочётами	При решении нестандартных задач продемонстрированы навыки использования основных лабораторных способов очистки веществ в профессиональной деятельности без ошибок и недочётов
--	---	--	---	--	--

Описание шкалы оценивания

1. Оценка «неудовлетворительно» ставится студенту, не овладевшему ни одним из элементов компетенции, т.е. обнаружившему существенные пробелы в знании основного программного материала по дисциплине, допустившему принципиальные ошибки при применении теоретических знаний, которые не позволяют ему продолжить обучение или приступить к практической деятельности без дополнительной подготовки по данной дисциплине.

2. Оценка «удовлетворительно» ставится студенту, овладевшему элементами компетенции «знать», т.е. проявившему знания основного программного материала по дисциплине в объеме, необходимом для последующего обучения и предстоящей практической деятельности, знакомому с основной рекомендованной литературой, допустившему неточности в ответе на экзамене, но в основном обладающему необходимыми знаниями для их устранения при корректировке со стороны экзаменатора.

3. Оценка «хорошо» ставится студенту, овладевшему элементами компетенции «знать» и «уметь», проявившему полное знание программного материала по дисциплине, освоившему основную рекомендованную литературу, обнаружившему стабильный характер знаний и умений и способному к их самостоятельному применению и обновлению в ходе последующего обучения и практической деятельности.

4. Оценка «отлично» ставится студенту, овладевшему элементами компетенции «знать», «уметь» и «владеть», проявившему всесторонние и глубокие знания программного материала по дисциплине, освоившему основную и дополнительную литературу, обнаружившему творческие способности в понимании, изложении и практическом использовании усвоенных знаний.

5. Оценка «зачтено» соответствует критериям оценок от «отлично» до «удовлетворительно».

6. Оценка «не зачтено» соответствует критерию оценки «неудовлетворительно».

3. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Таблица 3.1 – Типовые контрольные задания

ОПК-1.1. Изучает и анализирует биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях	
Задания закрытого типа	1. Связи в молекуле алканов: 1. двойные 2. тройные 3. полуторные 4. одинарные Ответ: 4 2. Соединения, сходные по химическим свойствам, составу, отличающиеся фрагментом молекулы (-CH₂-), называют: 1. аналогами 2. гомологами 3. изомерами 4. углеводородами Ответ: 2 3. Вещества одинакового состава, но различного строения и с различными свойствами называют: 1. изотопами 2. гомологами 3. изомерами 4. аналогами Ответ: 3 4. Изомерия бывает: 1. углеродной и по месту положения кратной связи 2. функциональной и по месту положения двойной связи 3. структурной и пространственной 4. регулярной и нерегулярной Ответ: 3 5. К типу пространственной изомерии относят изомерию: 1. положения атомов водорода в молекуле 2. двойной связи 3. углеродной цепи в пространстве 4. цис- и транс-изомерию Ответ: 4 6. Изомерами по положению кратной связи в молекулах органических веществ являются: 1. 2-метилбутан и 2,2-диметилпропан 2. пентин и пентен 3. бутанол-1 и бутанол-2 4. бутин-1 и бутин-2 Ответ: 4 7. При какой реакции образуются гомологи бензола? 1. Галогенирование 2. Сульфирование 3. Алкилирование

	4. Нитрование Ответ: 3
	8. Что обозначает приставка орто- в названии изомера? 1. Радикалы находятся через один атом углерода 2. Радикалы находятся через два атома углерода 3. Радикалы находятся у соседних атомов углерода 4. Радикал содержит одну группу -CH₂ Ответ: 3
	9. Какую общую формулу имеют арены? 1. C_nH_{2n+6} 2. C_nH_{2n-6} 3. C_nH_{2n} 4. C_{2n}H_n Ответ: 2
	10. Какая из схем соответствует простому эфиру: 1. R₁-O-O-R₂ 2. R₁-O-R₂ 3. R₁-CO-R₂ 4. R₁-COO-R₂ Ответ: 2
	11. Какое тривиальное название имеет фенол? 1. Карбоновая кислота 2. Карболовая кислота 3. Карбоксильная кислота 4. Карбороловая кислота Ответ: 2
	12. Как по реакции Кучерова получают альдегиды? 1. взаимодействием воды с метаном 2. взаимодействием воды с ацетиленом 3. взаимодействием воды с этиленом 4. взаимодействием воды с этанолом Ответ: 2
	13. По реакции Кучерова нельзя получить: 1. метаналь 2. муравьиный альдегид 3. уксусный альдегид 4. метанол Ответ: 1, 2, 4
	14. Какие из электронных конфигураций невозможны? 1. 3s² 2. 1p³ 3. 2p⁴ 4. 3f¹² Ответ: 2, 4
	15. Не является муравьиной кислотой: 1. H-COOH 2. CH₃-COOH 3. CH₃-CH₂OH 4. CH₃OH Ответ: 2, 3, 4
	16. Не является реакцией этерификации: 1. C₂H₅Cl + NaOH →

	2. $C_2H_2 + HON \rightarrow$ 3. $C_2H_5OH + CH_3COOH \rightarrow$ 4. $C_2H_2 + H_2 \rightarrow$ Ответ: 1, 2, 4 17. Каков порядок приготовления раствора молярной концентрации? 1. Взвесить навеску растворяемого вещества. 2. Рассчитать массу навески. 3. Уточнить концентрацию раствора по плотности и вычислить погрешность. 4. Растворить вещество. Ответ: 2, 1, 4, 3 18. Какое вещество является дисахаридом? 1. Глюкоза 2. Крахмал 3. Сахароза 4. Галактоза Ответ: 3 19. Какой углевод является основным источником энергии в клетке и входит в состав крови? 1. Рибоза 2. Глюкоза 3. Сахароза 4. Хитин Ответ: 2 20. Какая связь характерна для первичной структуры белка? 1. Пептидная 2. Водородная 3. Дисульфидная 4. Гидрофобная Ответ: 1 21. Какое вещество является нуклеотидом? 1. Аденин 2. Рибоза 3. Аденозинтрифосфат (АТФ) 4. Фосфорная кислота Ответ: 3 22. Для обнаружения фенолов в воде используется реакция с: 1. Бромной водой 2. Хлоридом железа (III) 3. Аммиачным раствором оксида серебра 4. Гидроксидом меди (II) Ответ: 1, 2 23. Процесс гидролиза жиров в присутствии щелочи называется: 1. Этерификацией 2. Переэтерификацией 3. Омылением 4. Гидрогенизацией Ответ: 3
Задания открытого типа	1. Процессом распада электролитов на положительно и отрицательно заряженные ионы – катионы и анионы называют электролитическая _____ Ответ: диссоциация. 2. Способ выражения концентрации раствора, показывающий отношение

	количества растворенного вещества к объему раствора называется _____ Ответ: молярность. 3. Органические соединения, в молекулах которых атом углерода карбонильной группы связан с двумя углеводородными радикалами называется _____ Ответ: кетоны. 4. Органические соединения, имеющие общую формулу C_nH_{2n-6}, а в составе молекулы бензольное кольцо (ядро), называются _____ Ответ: Ароматическими углеводородами 5. Высокомолекулярное органическое соединение, биополимер (полинуклеотид), образованный остатками нуклеотидов, это _____ Ответ: Нуклеиновая кислота 6. _____, систематически называемая метановой кислотой, является простейшей карбоновой кислотой и имеет химическую формулу H_2CO_2 Ответ: Муравьиная кислота 7. Дисахарид, состоящий из молекул галактозы и глюкозы, получаемый в качестве побочного продукта молочной промышленности, называется _____ Ответ: Молочный сахар
ОПК-7.1. Проводит экспериментальные исследования и испытания, наблюдения и измерения, по заданной методике при решении профессиональных задач	
Задания закрытого типа	1. Общая формула алканов: 1. C_nH_{2n} 2. C_nH_{2n+2} 3. C_nH_{2n-2} 4. C_nH_{2n-6} Правильные ответы: 2 2. Тип реакции, наиболее характерный для алкенов: 1. Замещения 2. Разложения 3. Присоединения 4. Перегруппировки Правильные ответы: 3 3. Функциональная группа предельных одноатомных спиртов: 1. $-CHO$ 2. $-COOH$ 3. $-OH$ 4. $-NH_2$ Правильные ответы: 3 4. Вещества одинакового состава, но разного строения и свойств называются: 1. Гомологами 2. Изомерами 3. Радикалами 4. Полимерами

Правильные ответы: 2

5. Ароматическим углеводородом является:

1. Циклогексан
2. Гексен-1
3. Бензол
4. Ацетилен

Правильные ответы: 3

6. Тип гибридизации атомов углерода в молекуле метана:

1. sp
2. sp²
3. sp³
4. sp³d

Правильные ответы: 3

7. Соединение CH₃–O–CH₃ относится к классу:

1. Спиртов
2. Альдегидов
3. Простых эфиров
4. Сложных эфиров

Правильные ответы: 3*

8. Реакция «серебряного зеркала» характерна для:

1. Алканов
2. Спиртов
3. Альдегидов
4. Карбоновых кислот

Правильные ответы: 3

9. Название вещества CH₂=CH–CH₃:

1. Пропан
2. Пропен
3. Пропин
4. Циклопропан

Правильные ответы: 2

10. Продуктами полного сгорания метана являются:

1. CO и H₂O
2. CO₂ и H₂O
3. C и H₂O
4. CO₂ и H₂

Правильные ответы: 2*

11. Какой класс углеводородов содержит общую формулу C_nH_{2n-2} и одну тройную связь?

1. Алканы
2. Алкены
3. Алкины
4. Арены

Правильные ответы: 3

12. Функциональная группа карбоновых кислот:

1. $-\text{OH}$
2. $-\text{CHO}$
3. $-\text{COOH}$
4. $-\text{NH}_2$

Правильные ответы: 3

13. Реакция взаимодействия спирта и карбоновой кислоты с образованием сложного эфира называется:

1. Гидратацией
2. Этерификацией
3. Гидролизом
4. Дегидрированием

Правильные ответы: 2

14. Моносахарид, который является основным источником энергии в клетке и содержится в крови:

1. Фруктоза
2. Галактоза
3. Глюкоза
4. Рибоза

Правильные ответы: 3

15. Какая связь называется пептидной?

1. $-\text{S}-\text{S}-$
2. $-\text{CO}-\text{NH}-$
3. $-\text{O}-\text{P}-\text{O}-$
4. $-\text{CO}-\text{O}-$

Правильные ответы: 2

16. К вторичной структуре белка относят:

1. Последовательность аминокислот
2. α -спираль и β -складчатый слой
3. Глобулярную укладку
4. Соединение нескольких субъединиц

Правильные ответы: 2

17. Жиры (триглицериды) являются сложными эфирами глицерина и:

1. Аминокислот
2. Высших карбоновых кислот
3. Фосфорной кислоты
4. Нуклеотидов

Правильные ответы: 2

18. Дисахарид, состоящий из глюкозы и фруктозы, – это:

1. Сахароза
2. Лактоза
3. Мальтоза
4. Целлюлоза

Правильные ответы: 1

19. Какие вещества являются биологическими катализаторами?

1. Витамины
2. Гормоны
3. Ферменты

	4. Углеводы Правильные ответы: 3 20. Процесс расщепления полимера на мономеры с участием воды называется: 1. Конденсацией 2. Полимеризацией 3. Гидролизом 4. Денатурацией Правильные ответы: 3 21. Азотистое основание, которое входит в состав ДНК, но не входит в состав РНК: 1. Аденин 2. Гуанин 3. Цитозин 4. Тимин Правильные ответы: 4 22. Для обнаружения альдегидной группы используют реактив: 1. Раствор йода 2. Аммиачный раствор оксида серебра 3. Хлорид железа (III) 4. Бромная вода Правильные ответы: 2 23. Какое вещество является простейшим представителем ароматических углеводородов? 1. Тoluол 2. Бензол 3. Стирол 4. Нафталин Правильные ответы: 2
Задания открытого типа	1. Класс органических соединений, содержащих карбоксильную группу – COOH, называется _____ Ответ: карбоновые кислоты 2. Реакция присоединения водорода к органическому соединению (например, алкена до алкана) называется _____ Ответ: гидрирование 3. Процесс разрушения нативной структуры белка под действием температуры или химических реагентов называется _____ Ответ: денатурация 4. Углеводы, которые не гидролизуются до более простых углеводов (например, глюкоза, фруктоза), называются _____ Ответ: моносахариды 5. Соединения, имеющие одинаковую молекулярную формулу, но разное строение и свойства, называются _____ Ответ: изомеры 6. Природный полимер, состоящий из остатков β-глюкозы и являющийся основным структурным компонентом клеточных стенок растений, – это

	_____ Ответ: целлюлоза 7. Реакция, обратная этерификации, при которой сложный эфир расщепляется водой на спирт и кислоту, называется _____ Ответ: гидролиз
ОПК-7.2. Применяет математические, физические, физико-химические, химические, биологические, микробиологические методы при обработке и интерпретировании экспериментальных данных.	
Задания закрытого типа	1. Какой тип гибридизации характерен для атомов углерода в алкенах? 1. sp 2. sp² 3. sp³ 4. sp³d Ответ: 2 2. Какое вещество является предельным одноатомным спиртом? 1. CH₃-O-CH₃ 2. C₂H₅OH 3. C₆H₅OH 4. CH₃CHO Ответ: 2 3. Какая функциональная группа содержится в альдегидах? 1. -OH 2. -COOH 3. -CHO 4. -NH₂ Ответ: 3 4. Реакция присоединения воды к алкенам называется: 1. гидрирование 2. дегидратация 3. гидратация 4. галогенирование Ответ: 3 5. Какое соединение является ароматическим углеводородом? 1. циклогексан 2. бензол 3. гексен 4. гексин Ответ: 2 6. Как называют изомеры, отличающиеся порядком соединения атомов в молекуле? 1. пространственные 2. геометрические 3. структурные 4. оптические Ответ: 3 7. Какое вещество является сложным эфиром? 1. C₂H₅-O-C₂H₅ 2. CH₃-COO-C₂H₅ 3. CH₃-CO-CH₃

4. C_2H_5OH

Ответ: 2

8. Продуктом реакции этерификации между уксусной кислотой и метанолом является:

1. метилформиат
2. этилацетат
3. метилацетат
4. уксуснометиловый эфир

Ответ: 3

9. Какой из перечисленных углеводов является полисахаридом?

1. глюкоза
2. фруктоза
3. сахароза
4. крахмал

Ответ: 4

10. Аминокислоты, входящие в состав белков, связаны между собой связью:

1. водородной
2. пептидной
3. дисульфидной
4. ионной

Ответ: 2

11. Вторичная структура белка поддерживается в основном:

1. ковалентными связями
2. ионными связями
3. водородными связями
4. гидрофобными взаимодействиями

Ответ: 3

12. Какое азотистое основание входит в состав ДНК, но отсутствует в РНК?

1. аденин
2. гуанин
3. цитозин
4. тимин

Ответ: 4

13. Нуклеотиды состоят из:

1. азотистого основания, рибозы (дезоксирибозы) и остатка фосфорной кислоты

2. аминокислоты и сахара
3. глицерина и жирных кислот
4. азотистого основания и пентозы

Ответ: 1

14. Какой процесс называется денатурацией белка?

1. разрушение первичной структуры

2. разрушение вторичной и третичной структуры с сохранением первичной

3. гидролиз пептидных связей
4. синтез белка из аминокислот

Ответ: 2

15. Какая реакция используется для качественного обнаружения фенола?

1. с бромной водой
2. с аммиачным раствором оксида серебра
3. с гидроксидом меди(II)
4. с хлороводородом

Ответ: 1

16. Какое вещество является гомологом этилена (этена)?

1. этан
2. ацетилен
3. пропен
4. бутадиен

Ответ: 3

17. Общая формула алкинов:

1. C_nH_{2n}
2. C_nH_{2n+2}
3. C_nH_{2n-2}
4. C_nH_{2n-6}

Ответ: 3

18. Какое из перечисленных соединений относится к классу кетонов?

1. CH_3-CH_2-CHO
2. $CH_3-CO-CH_3$
3. CH_3-CH_2-OH
4. CH_3-O-CH_3

Ответ: 2

19. Реактивом на альдегидную группу является:

1. раствор гидроксида натрия
2. аммиачный раствор оксида серебра
3. бромная вода
4. раствор перманганата калия

Ответ: 2

20. При гидролизе жиров в щелочной среде образуются:

1. глицерин и мыла (соли высших карбоновых кислот)
2. глицерин и свободные кислоты
3. только мыла
4. высшие карбоновые кислоты

Ответ: 1

21. Какой углевод является дисахаридом и состоит из глюкозы и фруктозы?

1. лактоза
2. мальтоза
3. сахароза
4. целлобиоза

Ответ: 3

22. Какая из реакций не характерна для бензола?

1. гидрирование
2. нитрование

	3. галогенирование (замещения) 4. присоединение бромоводорода Ответ: 4 23. В молекуле какого вещества все атомы углерода находятся в состоянии sp^3-гибридизации? 1. этан 2. этен 3. этин 4. бензол Ответ: 1
Задания открытого типа	1. Процесс присоединения водорода к непредельным органическим соединениям называется _____ Ответ: гидрирование 2. Органические соединения, содержащие в молекуле атом галогена (например, хлорметан), относятся к классу _____ углеводородов Ответ: галогенопроизводных 3. Реакция взаимодействия органических веществ с азотной кислотой, часто используемая для получения нитросоединений и взрывчатых веществ, называется _____ Ответ: нитрование 4. Природные высокомолекулярные соединения, мономерами которых являются α-аминокислоты, называются _____ Ответ: белки 5. Углеводы, состоящие из двух мономерных остатков моносахаридов, соединённых гликозидной связью, называются _____ Ответ: дисахариды 6. Реакция разложения органических соединений под действием высокой температуры без доступа кислорода называется _____ Ответ: пиролиз 7. Класс органических соединений, содержащих карбонильную группу, связанную с двумя углеводородными радикалами, называется _____ Ответ: кетоны

Таблица 3.2 – Типовые вопросы

ОПК-1.1. Изучает и анализирует биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях
1. Предмет органической химии. Понятие о функциональной группе. Классификация и номенклатура органических соединений. Значение органической химии для биологии и медицины. 2. Теория строения органических соединений А.М. Бутлерова. Изомерия как специфическое явление в органической химии. 3. Физико-химические методы выделения и исследования органических соединений. 4. Классификация органических реакций по механизму. Нуклеофильные и электрофильные реакции и реагенты. Понятия – субстрат, реагент, реакционный центр. 5. Типы разрыва ковалентной связи в органических соединениях. Понятие о промежуточных частицах – радикалах, карбкатионах, карбанионах. Их строение, устойчивость, реакционная способность. 6. Кислоты и основания в органической химии.

7. Типы изомерии органических соединений. Структурная и пространственная изомерия.
8. Оптическая изомерия. Хиральность. Понятие конформации и конфигурации. Проекционные формулы Фишера. Стереохимическая номенклатура: D,L-системы.
9. Реакции электрофильного присоединения с участием π -связи. Механизм реакции гидрогалогенирования. Правило Марковникова.
10. Реакции электрофильного присоединения с участием π -связи. Механизм реакции гидратации. Роль кислотного катализа.
11. 1,4-Алкадиены. Особенности молекулярной структуры. Реакции электрофильного присоединения (механизм): 1,2- и 1,4-присоединение.
12. Сопряжение – один из факторов повышения устойчивости молекул органических соединений. Сопряжённые системы с открытой цепью сопряжения: бутadiен-1,3.
13. Сопряжённые системы с замкнутой цепью сопряжения. Пространственное и электронное строение молекулы бензола. Ароматичность. Правило Хюккеля. Критерии ароматичности.
14. Электрофильное замещение в ароматическом ряду (нитрование, сульфирование, галогенирование). Понятие о π - и σ -комплексах. Механизм реакций электрофильного замещения.
15. Правила ориентации в ароматическом ряду: активирующие и деактивирующие заместители, их влияние на направление и скорость реакций электрофильного замещения. Примеры реакций.
16. Предельные галогенпроизводные. Характеристики связи углерод–галоген. Реакции нуклеофильного замещения галогенов в алкилгалогенидах. Пример реакции.
17. Реакции нуклеофильного замещения галогенов в алкилгалогенидах. Факторы, влияющие на скорость реакций нуклеофильного замещения. Пример реакций.
18. Реакции элиминирования (отщепления) на примере реакций дегидрогалогенирования и дегидратации. Правило Зайцева.
19. Кислотность, основность спиртов. Реакции нуклеофильного замещения на примере реакции взаимодействия этанола с бромоводородом.
20. Многоатомные спирты: этиленгликоль. Образование хелатных комплексов с участием α -диольных фрагментов.

ОПК-7.1. Проводит экспериментальные исследования и испытания, наблюдения и измерения, по заданной методике при решении профессиональных задач

1. Классификация и биологическая роль углеводов. Моносахариды: строение, стереоизомерия, циклические формы. Реакции гликозидообразования.
2. Дисахариды: мальтоза, лактоза, сахароза. Строение, типы гликозидных связей. Восстанавливающие и невосстанавливающие дисахариды.
3. Полисахариды: крахмал, гликоген, целлюлоза, хитин. Строение, свойства, ферментативный гидролиз.
4. Липиды: классификация. Высшие жирные кислоты. Простые и сложные липиды. Триацилглицерины (жиры и масла): строение, свойства, реакции (гидролиз, гидрирование, переэтерификация).
5. Фосфолипиды и сфинголипиды – структурные компоненты биомембран. Понятие о амфифильности и липидном бислое.
6. Спирты и фенолы. Классификация, номенклатура, физические и химические свойства. Кислотность спиртов и фенолов. Качественные реакции на фенолы (с хлоридом железа(III), бромной водой).
7. Аминокислоты: строение, классификация, стереохимия (L-ряд). Физико-химические свойства (изоэлектрическая точка, реакции аминогруппы и карбоксильной группы).
8. Пептиды и белки. Первичная, вторичная, третичная, четвертичная структура белка. Связь структуры с функцией.
9. Альдегиды и кетоны. Строение карбонильной группы. Нуклеофильное присоединение. Реакции: гидрирование, окисление, присоединение синильной кислоты и гидросульфита натрия. Качественная реакция на альдегиды (серебряного зеркала, с фуксинсернистой кислотой).
10. Карбоновые кислоты. Классификация, номенклатура, физические и химические свойства. Реакции по карбоксильной группе (образование солей, сложных эфиров, галогенангидридов, амидов). Влияние заместителей на кислотность.
11. Ферменты как биокатализаторы. Классификация ферментов. Понятие об активном центре, кофакторах, коферментах. Механизм ферментативного катализа.
12. Нуклеиновые кислоты: ДНК и РНК. Первичная структура (нуклеотиды, фосфодиэфирная связь). Вторичная структура ДНК. Типы РНК.
13. Биосинтез белка: транскрипция и трансляция. Генетический код. Репликация ДНК.
14. Сложные эфиры. Реакция этерификации, механизм. Обратный процесс – гидролиз сложных

эфиров (кислотный и щелочной). Мыла. Жиры как сложные эфиры глицерина и высших карбоновых кислот.

15. Амины. Классификация, номенклатура, строение. Основность аминов, её зависимость от строения. Реакции аминов (алкилирование, ацилирование, взаимодействие с азотистой кислотой). Четвертичные аммониевые соли.

16. Гетероциклические соединения. Классификация, номенклатура. Пятичленные гетероциклы (фуран, пиррол, тиофен) и шестичленные (пиридин, пиримидин). Ароматичность гетероциклов. Реакции электрофильного замещения в пирроле и пиридине.

17. Реакции окисления и восстановления в органической химии. Окисление спиртов до альдегидов и кетонов. Окисление альдегидов до кислот. Восстановление карбонильных соединений до спиртов. Восстановление нитросоединений до аминов.

18. Механизмы реакций нуклеофильного замещения в ряду насыщенного атома углерода. Факторы, влияющие на скорость и направление (строение субстрата, нуклеофила, уходящая группа, растворитель). Примеры реакций алкилгалогенидов.

19. Физико-химические методы анализа биологически активных органических соединений: спектрофотометрия (УФ, видимая), ИК-спектроскопия, масс-спектрометрия, ЯМР. Применение в контроле качества.

20. Биотехнологические методы получения органических кислот (лимонная, молочная, уксусная) и спиртов (этанол, бутанол). Микробиологический синтез.

ОПК-7.2. Применяет математические, физические, физико-химические, химические, биологические, микробиологические методы при обработке и интерпретировании экспериментальных данных.

1. Предмет органической химии. Органические вещества в природе и жизни человека.

2. Особенности строения атома углерода. Валентность и степень окисления углерода в органических соединениях.

3. Химическая связь в органических соединениях: ковалентная (полярная и неполярная), одинарные, двойные и тройные связи.

4. Понятие о функциональной группе. Классификация органических соединений по функциональным группам.

5. Основы номенклатуры органических соединений (тривиальная и систематическая – по ИЮПАК). Названия алканов, алкенов, спиртов, альдегидов, кислот.

6. Теория химического строения органических соединений А.М. Бутлерова. Основные положения.

7. Изомерия – специфическое явление в органической химии. Понятие изомеров.

8. Структурная изомерия: изомерия углеродного скелета и изомерия положения функциональной группы или кратной связи.

9. Пространственная изомерия: геометрическая (цис-транс-изомерия) и оптическая. Понятие о хиральности.

10. Классификация органических реакций по типу (присоединение, замещение, отщепление, перегруппировка) и по механизму (радикальные, ионные).

11. Реакции замещения (на примере алканов: галогенирование). Реакции присоединения (на примере алкенов: гидрирование, галогенирование, гидрогалогенирование, гидратация).

12. Правило Марковникова. Электрофильное присоединение к алкенам.

13. Реакции отщепления (элиминирования): дегидрирование, дегидратация, дегидрогалогенирование. Правило Зайцева.

14. Алканы: строение, физические свойства, химические свойства (горение, галогенирование). Получение.

15. Алкены: строение (sp^2 -гибридизация, π -связь), гомологический ряд, свойства (реакции присоединения, окисление, полимеризация).

16. Алкины: строение (sp -гибридизация), свойства. Реакция Кучерова.

17. Арены (ароматические углеводороды): строение бензола. Ароматический характер. Реакции электрофильного замещения (нитрование, галогенирование, сульфирование).

18. Спирты и фенолы. Сравнение свойств. Качественные реакции на фенол.

19. Альдегиды и кетоны. Свойства (реакция «серебряного зеркала», окисление, восстановление). Карбоновые кислоты. Свойства (реакция этерификации, образование солей).

20. Углеводы: глюкоза, сахароза, крахмал, целлюлоза. Белки: аминокислоты, пептидная связь. Жиры: гидролиз, гидрирование.

4. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

Лекции оцениваются по посещаемости, активности, умению выделить главную мысль.

Практические и лабораторные занятия оцениваются по грамотности в оформлении, правильности выполнения.

Самостоятельная работа оценивается по качеству и количеству выполненных домашних работ, грамотности в оформлении, правильности выполнения.

Промежуточная аттестация проводится в форме экзамена.

Критерии оценки сдачи экзамена в тестовой форме: количество баллов или удовлетворительно, хорошо, отлично. Для получения соответствующей оценки на экзамене по курсу используется накопительная система балльно-рейтинговой работы студентов. Итоговая оценка складывается из суммы баллов или оценок, полученных по всем разделам курса и суммы баллов, полученной на экзамене.

Критерии оценки уровня знаний студентов с использованием теста на экзамене по учебной дисциплине

Оценка	Характеристики ответа студента
Отлично	86-100 % правильных ответов
Хорошо	71-85 %
Удовлетворительно	51- 70%
Неудовлетворительно	Менее 51 %

Количество баллов и оценка неудовлетворительно, удовлетворительно, хорошо, отлично определяются программными средствами по количеству правильных ответов к количеству случайно выбранных вопросов.

Критерии оценивания компетенций следующие:

1. Ответы имеют полные решения (с правильным ответом). Их содержание свидетельствует об уверенных знаниях обучающегося и о его умении решать профессиональные задачи, оценивается в 5 баллов (отлично);
2. Более 75 % ответов имеют полные решения (с правильным ответом). Их содержание свидетельствует о достаточных знаниях обучающегося и его умении решать профессиональные задачи – 4 балла (хорошо);
3. Не менее 50 % ответов имеют полные решения (с правильным ответом). Их содержание свидетельствует об удовлетворительных знаниях обучающегося и о его ограниченном умении решать профессиональные задачи, соответствующие его будущей квалификации – 3 балла (удовлетворительно);
4. Менее 50 % ответов имеют решения с правильным ответом. Их содержание свидетельствует о слабых знаниях обучающегося и его неумении решать профессиональные задачи – 2 балла (неудовлетворительно).

