



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
«___» _____ 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
Агропромышленная биотехнология

Форма обучения
очная

Казань – 2026

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

Оценочные средства обсуждены и одобрены на заседании 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-1.2 Использует биологические объекты и процессы для решения профессиональных задач в области биотехнологии.	Знать: основы органической химии, классы и свойства органических соединений (в т.ч. биомолекул), ключевые биотехнологически значимые реакции. Уметь: применять свойства органических веществ в биотехнологии, анализировать связь структуры и активности молекул. Владеть: методами синтеза, очистки (экстракция, хроматография) и анализа органических соединений в лабораторной практике.

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-1.2 Использует биологические объекты и процессы для решения профессиональных задач в области биотехнологии.	Знать: основы органической химии, классы и свойства органических соединений (в т. ч. биомолекул), ключевые биотехнологически значимые реакции.	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 свойства органических веществ в биотехнологии, анализировать связь структуры и активности молекул.	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

	Владеть: методами синтеза, очистки (экстракция, хроматография) и анализа органических соединений в лабораторной практике.	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
--	---	--	---	--	--

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-1.2. Использует биологические объекты и процессы для решения профессиональных задач в области биотехнологии.	
Задания закрытого типа	1. Связи в молекуле алканов: 1. двойные 2. тройные 3. полуторные 4. одинарные 2. Соединения, сходные по химическим свойствам, составу, отличающиеся фрагментом молекулы (-CH₂-), называют: 1. аналогами 2. гомологами 3. изомерами 4. углеводородами 3. Вещества одинакового состава, но различного строения и с различными свойствами называют: 1. изотопами 2. гомологами 3. изомерами 4. аналогами 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 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 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 7. При какой реакции образуются гомологи бензола? 1. Галогенирование 2. Сульфирование 3. Алкилирование 4. Нитрование

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 $-\text{CH}_2$

9. Какую общую формулу имеют арены?

1. $\text{C}_n\text{H}_{2n+6}$
2. $\text{C}_n\text{H}_{2n-6}$
3. C_nH_{2n}
4. C_{2n}H_n

10. Какая из схем соответствует простому эфиру:

1. $\text{R}_1-\text{O}-\text{O}-\text{R}_2$
2. $\text{R}_1-\text{O}-\text{R}_2$
3. $\text{R}_1-\text{CO}-\text{R}_2$
4. $\text{R}_1-\text{COO}-\text{R}_2$

11. Какое тривиальное название имеет фенол?

1. Карбоновая кислота
2. Карболовая кислота
3. Карбоксильная кислота
4. Карбороловая кислота

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

13. По реакции Кучерова нельзя получить:

1. метаналь
2. муравьиный альдегид
3. уксусный альдегид
4. метанол

14. Какие из электронных конфигураций невозможны?

1. $3s^2$
2. $1p^3$
3. $2p^4$
4. $3f^{12}$

15. Не является муравьиной кислотой:

1. $\text{H}-\text{COOH}$
2. CH_3-COOH
3. $\text{CH}_3-\text{CH}_2\text{OH}$
4. CH_3OH

16. Не является реакцией этерификации:

1. $\text{C}_2\text{H}_5\text{Cl} + \text{NaOH} \rightarrow$
2. $\text{C}_2\text{H}_2 + \text{HOH} \rightarrow$
3. $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} + \text{CH}_3\text{COOH} \rightarrow$
4. $\text{C}_2\text{H}_2 + \text{H}_2 \rightarrow$

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.

18. Расположите в порядке перечисления, моносахарид, дисахарид, полисахарид:

1. глюкоза
2. крахмал
3. галактоза

19. Установите правильную последовательность чтобы назвать органическое вещество по систематической номенклатуре:

1. записать основу названия вещества
2. перед основой названия перечислить всех заместителей основной цепи с указанием номеров атомов углерода, при которых они стоят
3. выбрать в молекуле самую длинную цепочку атомов углерода
4. все цифры отделить друг от друга запятыми, буквы от цифр - дефисами
5. пронумеровать атомы углерода в цепочке с того конца, к которому ближе разветвление

20. Установите соответствие между названием соединения и общей формулой класса/ группы органических соединений, к которому (-ой) оно принадлежит: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой:

	НАЗВАНИЕ СОЕДИНЕНИЯ	№ ответа	ОБЩАЯ ФОРМУЛА
1	бензол	1	C_nH_{2n+2}
2	гексин	2	C_nH_{2n}
3	циклопропан	3	C_nH_{2n-2}
4	бутан	4	C_nH_{2n-6}

21. Установите соответствие между названием вещества и классом/группой органических соединений, к которому(-ой) оно принадлежит: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой

	НАЗВАНИЕ ВЕЩЕСТВА	№ ответа	КЛАСС/ГРУППА ОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ
1	стирол	1	сложные эфиры
2	гексанол-3	2	углеводороды
3	метилформиат	3	спирты
4	глицерин	4	карбоновые кислоты

22. Установите соответствие между формулой вещества и классом/группой, к которому(-ой) это вещество принадлежит: к каждой

позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

	ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА	№ ответа	КЛАСС/ГРУППА
1	HCOOCH_3	1	простой эфир
2	$\text{NH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$	2	сложный эфир
3	CH_3OCH_3	3	первичный амин
4	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{NHCH}_3$	4	вторичный амин

23. Установите соответствие между названием вещества и классом/группой, к которому(-ой) это вещество принадлежит: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

	НАЗВАНИЕ ВЕЩЕСТВА	№ ответа	КЛАСС/ГРУППА
1	изопропанол	1	спирты
2	о-ксилол	2	амины
3	фенилаланин	3	аминокислоты
4	анилин	4	углеводороды

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 $\text{C}_n\text{H}_{2n-6}$, 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 _____

Таблица 3.2 – Типовые вопросы

ОПК-1.2. Использует биологические объекты и процессы для решения профессиональных задач в области биотехнологии.

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.
5. Классификация органических реакций по механизму. Нуклеофильные и электрофильные реакции и реагенты. Понятия – субстрат, реагент, реакционный центр. 8. Типы разрыва ковалентной связи в органических соединениях. Понятие о промежуточных частицах – радикалах, карбокатионах, 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. Сопряженные системы с открытой цепью сопряжения: бутадиен-1,3.
13. Сопряженные 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 δ - комплексах. Механизм реакций электрофильного замещения.
15. Правила ориентации в ароматическом ряду: активирующие и дезактивирующие 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 (механизм SN_2). Пример реакции.
17. Реакции нуклеофильного замещения галогенов в алкилгалогенидах (механизм SN_1). 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 (механизм SN_2) на примере реакций взаимодействия этанола с бромоводородом.
20. Многоатомные спирты: этиленгликоль. Образование хелатных комплексов с участием α -диольных фрагментов.

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).

