

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ ИМПЕРАТОРА ПЕТРА I»



УТВЕРЖДАЮ
Декан технологического
Факультета

Высоцкая Е.А.

«23» июня

2026 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Б1.О.12 Органическая химия

Направление подготовки 19.03.01 Биотехнология

Направленность (профиль) «Биотехнология в пищевых системах»

Квалификация выпускника бакалавр

Технологический факультет

Кафедра химии

Разработчик рабочей программы: заведующий кафедрой химии, доктор химических наук,
профессор Шапошник Алексей Владимирович

Воронеж – 2026 г.

Рабочая программа разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 19.03.01 «Биотехнология», утвержденным приказом Минобрнауки России от 10.08.2021 № 736 (Зарегистрировано в Минюсте России 03.09.2021 № 64898)

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры химии (протокол № 9 от 28.05.2026 г.)

Заведующий кафедрой  (Шапошник А.В.)
подпись

Рабочая программа рекомендована к использованию в учебном процессе методической комиссией технологического факультета (протокол № 10 от 23.06.2026 г.).

Председатель методической комиссии  (Колобаева А.А.)
подпись

Рецензент рабочей программы профессор кафедры аналитической химии Воронежского государственного университета доктор химических наук Зяблов А. Н.

1. Общая характеристика дисциплины

1.1. Цель дисциплины

Целью курса «Органическая химия» является приобретение обучающимися знаний о строении органических соединений, основных химических свойствах различных классов органических соединений и методах их получения, как промышленных, так и лабораторных.

1.2. Задачи дисциплины

Задачи дисциплины «Органическая химия» заключаются в формировании представлений о теоретических основах современной органической химии, о физических и химических свойствах, методах получения различных классов органических соединений, а также в приобретении навыков применения теоретических положений органической химии к решению практических задач биотехнологии.

1.3. Предмет дисциплины

Предметом изучения дисциплины «Органическая химия» является изучение основных классов органических соединений, их способов получения, физических и химических свойств, нахождения в природе, промышленного применения, а также предсказание и управление направлением органических реакций в зависимости от природы реагирующих веществ и условий протекания биотехнологических процессов.

1.4. Место дисциплины в образовательной программе

Дисциплина «Органическая химия» относится к блоку 1, обязательной части, обязательной части образовательной программы, обязательная дисциплина Б1.О.12.

1.5. Взаимосвязь с другими дисциплинами

Дисциплина Б1.О.12 «Органическая химия» связана с дисциплинами: «Биохимия и микробиология пищевых производств», «Экология пищевых производств», «Пищевая химия».

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Компетенция		Индикатор достижения компетенции	
Код	Содержание	Код	Содержание
ОПК-1	Способен изучать, анализировать, использовать биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях	З1	Основные химические законы, основы реакционной способности органических веществ
		У1	Использовать знания о составе, свойствах и реакционной способности органических соединений, используемых в биотехнологических процессах
		Н1	Владеть навыками практической работы с органическими реактивами и химическим оборудованием

3. Объём дисциплины и виды работ

3.1. Очная форма обучения

Показатели	Семестр	Всего
	2	
Общая трудоёмкость дисциплины, з.е./ч	5/180	5/180
Общая контактная работа, ч	110,75	110,75
Общая самостоятельная работа (по учебному плану), ч	69,25	69,25
Контактная работа при проведении учебных занятий, в т.ч. (часы)	110,5	110,5
лекции	38	38
практические занятия	-	-
лабораторные работы	72	72
групповые консультации	0,5	0,5
Самостоятельная работа при проведении учебных занятий, ч	51,5	51,5
Контактная работа промежуточной аттестации обучающихся, в т.ч. (часы)	0,25	0,25
курсовая работа	-	-
курсовый проект	-	-
зачет	-	-
экзамен	0,25	0,25
Самостоятельная работа при промежуточной аттестации, в т.ч. (часы)	17,75	17,75
выполнение курсового проекта	-	-
выполнение курсовой работы	-	-
подготовка к зачету	-	-
подготовка к экзамену	17,75	17,75
Форма промежуточной аттестации (зачёт (зачет с оценкой), экзамен, защита курсового проекта (работы))	экзамен	экзамен

3.2. Заочная форма обучения

Не предусмотрена

4. Содержание дисциплины

4.1. Содержание дисциплины в разрезе разделов и подразделов

Раздел 1. Теоретические основы органической химии

Подраздел 1.1. Теория химического строения органических соединений

Предмет органической химии, ее значение в промышленности и сельском хозяйстве. Связь органической химии с другими химическими и биологическими дисциплинами. Основные положения теории химического строения органических соединений. Понятие о тетраэдрической модели строения атома углерода. Виды изомерии. Классификация органических соединений. Понятие о функциональных группах и гомологических рядах. Основы номенклатуры органических соединений. Правила ИЮПАК.

Подраздел 1.2. Реакционная способность органических соединений

Электронные представления о типах химических связей в органических соединениях. Типы и механизмы химических реакций. Электронные и пространственные эффекты.

Раздел 2. Основные классы органических соединений

Подраздел 2.1. Углеводороды

Строение, изомерия, номенклатура, способы получения и химические свойства алканов, алкенов, алкинов. Диеновые углеводороды, особенности их строения и свойств. Особенности ароматической связи. Химические свойства аренов. Правила ориентации в реакциях электрофильного замещения. Циклоалканы, строение, способы получения, особенности химических свойств.

Подраздел 2.2. Кислородсодержащие соединения. Окси-, оксо- и карбоксисоединения

Одноатомные и многоатомные спирты (изомерия, способы получения, особенности реакционной способности гидроксогруппы, химические свойства). Глицерин, его биологическая роль в синтезе жиров. Фенолы, строение свойства, антисептическая активность. Строение карбонильной группы. Изомерия, номенклатура, способы получения и химические свойства альдегидов и кетонов. Формальдегид и его практическое применение. Карбоновые кислоты. Классификация, важнейшие представители, способы получения и химические свойства органических кислот. Роль органических карбоновых кислот в биохимических процессах. Особенности реакционной способности двухосновных, ароматических и непредельных кислот. Важнейшие оксикислоты (молочная, яблочная, винная, лимонная). Оптическая изомерия оксикислот. Ароматические оксикислоты. Оксо-кислоты.

Подраздел 2.3. Липиды. Жиры

Липиды. Жиры, их классификация, строение, свойства и биологическая роль в качестве энергетических материалов организмов. Воски. Понятие о мылах и моющих средствах.

Подраздел 2.4. Углеводы

Классификация углеводов. Монозы – пентозы и гексозы. Оптическая изомерия моносахаридов. D- и L-формы. Таутомерия углеводов. Аномеры. Гликозидный гидроксил. Химические свойства моноз. Процессы брожения и гидролиза углеводов и их роль в физиологии и микробиологии. Ди- и полисахариды (сахароза, мальтоза, лактоза, крахмал, клетчатка). Пектиновые вещества. Участие ди- и полисахаридов в биохимических процессах. Понятие об углеводном обмене.

Подраздел 2.5. Азотсодержащие соединения. Амины, аминокислоты, белки

Амины. Амиды кислот. Мочевина, ее применение в сельском хозяйстве. Аминоспирты. Аминокислоты. Строение, способы получения и химические свойства аминокислот. Важнейшие представители аминокислот, их биологическая роль. Белки. Пептидная связь. Строение, состав, типы структур, классификация, химические свойства, биологическая роль белков. Низшие пептиды, особенности их свойств.

Подраздел 2.6. Гетероциклические соединения. Нуклеиновые кислоты

Гетероциклы. Важнейшие гетероциклические соединения (пиррол, индол, пиридин, имидазол, пурин, пиримидин и их производные). Понятие о пигментах, витаминах, лекарственных препаратах, алкалоидах, антибиотиках, пестицидах. Нуклеиновые кислоты. ДНК, РНК, их состав, строение и биологическая роль.

4.2. Распределение контактной и самостоятельной работы при подготовке к занятиям по подразделам

4.2.1. Очная форма обучения

Разделы, подразделы дисциплины	Контактная работа			СР
	лекции	ЛЗ	ПЗ	
<i>Раздел 1. Теоретические основы органической химии</i>	8	10	-	19,25
<i>Раздел 2. Основные классы органических соединений</i>	30	62	-	50
Всего	38	72	-	69,25

4.2.2. Заочная форма обучения Не предусмотрена

4.3. Перечень тем и учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

№ п/п	Тема самостоятельной работы	Учебно-методическое обеспечение	Объём, ч
			форма обучения очная
1	Раздел 1. Тема 1. Понятие о тетраэдрической модели строения атома углерода	Грандберг, И. И. Органическая химия [Электронный ресурс]: учебник для вузов / И. И. Грандберг, Н. Л. Нам ; Грандберг И. И. — 12-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023 .— 608 с. — Книга из коллекции Лань - Химия .— ISBN 978-5-507-47081-5 .— <URL: https://e.lanbook.com/book/326141 > .— <URL: https://e.lanbook.com/img/cover/book/326141.jpg >.	9,25
2	Тема 2. Электронные представления о типах химических связей в органических соединениях		10
3	Раздел 2. Тема 1. Роль органических карбоновых кислот в биохимических процессах		10
4	Тема 2. Биологическая роль жиров в качестве энергетических материалов живых организмов		10
5	Тема 3. Участие ди- и полисахаридов в биохимических процессах. Понятие об углеводном обмене		10
6	Тема 4. Биологическая роль белков		10
7	Тема 5. Нуклеиновые кислоты, биологическая роль.		10
Всего			69,25

5. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации и текущего контроля

5.1. Этапы формирования компетенций

Раздел дисциплины	Компетенция	Индикатор достижения компетенции
<i>Раздел 1. Теоретические основы органической химии</i>	ОПК-1	З1
		У1
		Н1
<i>Раздел 2. Основные классы органических соединений</i>	ОПК-1	З1
		У1
		Н1

5.2. Шкалы и критерии оценивания достижения компетенций

5.2.1. Шкалы оценивания достижения компетенций

Вид оценки	Оценки			
Академическая оценка по 4-х балльной шкале	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично

5.2.2. Критерии оценивания достижения компетенций

Критерии оценки на экзамене

Оценка, уровень достижения компетенций	Описание критериев
Отлично, высокий	Обучающийся показал полные и глубокие знания программного материала, логично и аргументировано ответил на все вопросы экзаменационного билета, а также на дополнительные вопросы, способен самостоятельно решать сложные задачи дисциплины
Хорошо, продвинутый	Обучающийся твердо знает программный материал, грамотно его излагает, не допускает существенных неточностей в ответе, достаточно полно ответил на вопросы экзаменационного билета и дополнительные вопросы, способен самостоятельно решать стандартные задачи дисциплины
Удовлетворительно, пороговый	Обучающийся показал знание только основ программного материала, усвоил его поверхностно, но не допускал грубых ошибок или неточностей, требует наводящих вопросов для правильного ответа, не ответил на дополнительные вопросы, способен решать стандартные задачи дисциплины с помощью преподавателя
Неудовлетворительно, компетенция не освоена	Обучающийся не знает основ программного материала, допускает грубые ошибки в ответе, не способен решать стандартные задачи дисциплины даже с помощью преподавателя

Критерии оценки тестов

Оценка, уровень достижения компетенций	Описание критериев
Отлично, высокий	Содержание правильных ответов в тесте не менее 90%
Хорошо, продвинутый	Содержание правильных ответов в тесте не менее 75%
Удовлетворительно, пороговый	Содержание правильных ответов в тесте не менее 50%
Неудовлетворительно, компетенция не освоена	Содержание правильных ответов в тесте менее 50%

Критерии оценки устного опроса

Оценка, уровень достижения компетенций	Описание критериев
Зачтено, высокий	Студент демонстрирует уверенное знание материала, четко выражает свою точку зрения по рассматриваемому вопросу, приводя соответствующие примеры
Зачтено, продвинутый	Студент демонстрирует уверенное знание материала, но допускает отдельные погрешности в ответе
Зачтено, пороговый	Студент демонстрирует существенные пробелы в знаниях материала, допускает ошибки в ответах
Не зачтено, компетенция не освоена	Студент демонстрирует незнание материала, допускает грубые ошибки в ответах

Критерии оценки решения задач

Оценка, уровень достижения компетенций	Описание критериев
Зачтено, высокий	Студент уверенно знает методику и алгоритм решения задачи, не допускает ошибок при ее выполнении.
Зачтено, продвинутый	Студент в целом знает методику и алгоритм решения задачи, не допускает грубых ошибок при ее выполнении.
Зачтено, пороговый	Студент в целом знает методику и алгоритм решения задачи, допускает ошибок при ее выполнении, но способен исправить их при помощи преподавателя.
Не зачтено, компетенция не освоена	Студент не знает методику и алгоритм решения задачи, допускает грубые ошибки при ее выполнении, не способен исправить их при помощи преподавателя.

5.3. Материалы для оценки достижения компетенций
5.3.1. Оценочные материалы промежуточной аттестации
5.3.1.1. Вопросы к экзамену

№	Содержание	Компетенция	ИДК
1.	Явление изомерии. Типы и виды изомерии органических соединений	ОПК-1	31
2.	Особенности химической связи в органических соединениях. Ординарные и кратные связи, σ - и π -связь. Типы гибридизации атома углерода	ОПК-1	31
3.	Принципы классификации органических соединений	ОПК-1	31
4.	Алканы. Изомерия и номенклатура. Способы получения, химические свойства, важнейшие представители, практическое применение	ОПК-1	31
5.	Алкены. Изомерия и номенклатура. Способы получения, химические свойства, важнейшие представители, практическое применение	ОПК-1	31
6.	Алкины. Изомерия и номенклатура. Способы получения, химические свойства, важнейшие представители, практическое применение	ОПК-1	31
7.	Арены. Изомерия и номенклатура. Способы получения, химические свойства, важнейшие представители, практическое применение	ОПК-1	31
8.	Предельные одноатомные спирты. Изомерия и номенклатура. Способы получения, химические свойства, важнейшие представители, практическое применение	ОПК-1	31
9.	Фенолы и ароматические спирты. Способы получения, химические свойства и практическое применение	ОПК-1	31
10.	Многоатомные спирты. Важнейшие представители. Способы получения, химические свойства и практическое применение	ОПК-1	31
11.	Альдегиды и кетоны. Изомерия и номенклатура. Способы получения, химические свойства, важнейшие представители, практическое применение	ОПК-1	31
12.	Предельные карбоновые кислоты. Изомерия и номенклатура. Способы получения, химические свойства, важнейшие представители, практическое применение	ОПК-1	31
13.	Непредельные и ароматические карбоновые кислоты. Изомерия и номенклатура. Способы получения, химические свойства, важнейшие представители, практическое применение	ОПК-1	31
14.	Оксикислоты. Способы получения, химические свойства, важнейшие представители, практическое применение	ОПК-1	31
15.	Оксокислоты. Способы получения, химические свойства, важнейшие представители, практическое применение	ОПК-1	31
16.	Жиры и масла. Зависимость консистенции жира от состава. Синтез и химические свойства. Биологическое значение.	ОПК-1	31
17.	Классификация углеводов (сахаров). Важнейшие представители.	ОПК-1	31
18.	Рибоза, дезоксирибоза. Таутомерные формы. Химические свойства. Биологическая роль.	ОПК-1	31
19.	Глюкоза, фруктоза. Таутомерные формы. Химические свойства. Биологическое значение.	ОПК-1	31

20.	Дисахариды, классификация. Важнейшие представители.	ОПК-1	31
21.	Полисахариды. Крахмал и целлюлоза. Особенности их строения и свойства. Гидролиз. Биологическое значение.	ОПК-1	31
22.	Аминокислоты. Классификация.	ОПК-1	31
23.	Химические свойства и способы получения аминокислот, биологическое значение		
24.	Белки. Классификация и качественные реакции. Структурная организация молекул белков.	ОПК-1	31
25.	Денатурация и гидролиз белков.		
26.	Гетероциклические соединения. Классификация (привести примеры). Общая характеристика реакционной способности. Биологическое значение.	ОПК-1	31
27.	Пиримидин и его производные. Урацил, тимин, цитозин. Таутомерные формы. Биологическое значение пиримидиновых оснований.	ОПК-1	31
28.	Пурин и его производные (аденин, гуанин, мочевая кислота, теобромин, кофеин). Биологическое значение пуриновых оснований.	ОПК-1	31
29.	Нуклеозиды РНК и ДНК, их строение и биологическая роль.	ОПК-1	31
30.	Нуклеотиды РНК и ДНК, их строение и биологическая роль.	ОПК-1	31

5.3.1.2. Задачи к экзамену

№	Содержание	Компетенция	ИДК
1.	Составьте формулы следующих соединений: а) 3-метил-3-этилпентан; б) 3,4 диэтилгексин-1; в) 1,2,3-триметилциклопропан; г) 2-метил-4-этилгексен-3.	ОПК-1	Н1
2.	Составьте уравнения реакций и назовите образующиеся соединения: а) пропанол-2 + $\text{CH}_3\text{COOH} \rightarrow$ б) этандиол (этиленгликоль) + $\text{Cu}(\text{OH})_2 \rightarrow$ в) пропантриол (глицерин) + $3\text{HNO}_3 \rightarrow$ г) оксибензол (фенол) + $\text{NaOH} \rightarrow$	ОПК-1	Н1
3.	Составьте уравнения реакций метанала (формальдегида) с водородом, аммиачным раствором гидроксида серебра (I) и циановодородной кислотой.	ОПК-1	Н1
4.	Составьте уравнения реакций между: а) бутановой (масляной) кислотой и NaOH ; б) пентановой (валериановой) кислотой и пропанолом-2 в) пропеновой (акриловой) кислотой и водородом.	ОПК-1	Н1
5.	Составьте уравнение реакции глицерина с тремя молекулами стеариновой кислоты. Укажите, какой это жир жидкий или твердый?	ОПК-1	Н1
6.	Как идет усвоение сахарозы в организме, с какой реакции начинается этот процесс? Приведите схему этой реакции, используя структурные формулы.	ОПК-1	Н1
7.	Из молекул какого моносахарида построен животный крахмал? Какова его роль в организме?	ОПК-1	У1
8.	Мочевина, ее химические свойства, биологическое значение и применение в сельском хозяйстве. Приведите примеры реакций.	ОПК-1	У1

9.	Составьте уравнения реакций образования дипептидов из: а) аланина и валина; б) глицина и триптофана.	ОПК-1	У1
10.	Напишите уравнение реакции образования рибонуклеозида в состав, которого входит урацил	ОПК-1	У1

5.3.1.3. Вопросы к зачету с оценкой

Не предусмотрены

5.3.1.4. Вопросы к зачету

Не предусмотрены

5.3.1.5. Перечень тем курсовых проектов (работ)

Не предусмотрены

5.3.1.6. Вопросы к защите курсового проекта (работы)

Не предусмотрены

5.3.2. Оценочные материалы текущего контроля**5.3.2.1. Вопросы тестов**

№	Содержание	Компетенция	ИДК
1.	Валентность углерода в органических соединениях	ОПК-1	31
2.	Этанол (этиловый спирт) образует простые эфиры с	ОПК-1	31
3.	При окислении метанала (муравьиного альдегида) образуется	ОПК-1	31
4.	Укажите твердый жир	ОПК-1	31
5.	При взаимодействии глюкозы и фруктозы образуется	ОПК-1	31
6.	Белки состоят из	ОПК-1	31
7.	Пятичленный непредельный цикл с гетероатомом кислородом называется	ОПК-1	31
8.	Непредельные углеводороды характеризуются наличием	ОПК-1	31
9.	Глицерин содержит	ОПК-1	31
10.	Реакция “серебряного зеркала” является качественной для	ОПК-1	31
11.	Укажите карбоновую кислоту, которая входит в состав жиров	ОПК-1	31
12.	При гидролизе сахарозы образуются	ОПК-1	31
13.	Нейтральной аминокислотой является	ОПК-1	31
14.	В состав никотина входят	ОПК-1	31
15.	Устойчивый многоатомный спирт – это	ОПК-1	31
16.	При окислении альдегида образуется	ОПК-1	31
17.	Молочную кислоту относят к	ОПК-1	31
18.	В молоке млекопитающих содержится	ОПК-1	31
19.	Дипептид, образованный глицином и аланином, называется	ОПК-1	31
20.	К алкалоидам относится	ОПК-1	31
21.	Молекула бутадиена содержит	ОПК-1	31
22.	Этиловый спирт образует сложные эфиры с	ОПК-1	31
23.	При окислении пропанона (ацетона) образуется	ОПК-1	31
24.	В состав жиров входят	ОПК-1	31
25.	Углеводы – это	ОПК-1	31

26.	Раствор аспарагиновой кислоты имеет	ОПК-1	31
27.	Триптофан является производным	ОПК-1	31
28.	Молекула пентана содержит	ОПК-1	31
29.	Кетон образуется при окислении	ОПК-1	31
30.	Альдегиды вступают в реакцию “серебряного зеркала” с	ОПК-1	31
31.	Щелочной гидролиз жиров называют	ОПК-1	31
32.	Крахмал состоит из остатков	ОПК-1	31
33.	Мочевина – это	ОПК-1	31
34.	В состав тиафена входит гетероатом	ОПК-1	31
35.	Первый представитель гомологического ряда алкенов называется	ОПК-1	31
36.	При внутримолекулярной дегидратации бутанола-2 образуется	ОПК-1	31
37.	Этаналь - это	ОПК-1	31
38.	Карбоновые кислоты содержат	ОПК-1	31
39.	При гидролизе крахмала и клетчатки образуется	ОПК-1	31
40.	В поддержании вторичной структуры белка участвуют связи	ОПК-1	31
41.	В состав ДНК не входит	ОПК-1	31
42.	В ряду алканов гексан имеет порядковый номер	ОПК-1	31
43.	При межмолекулярной дегидратации этанола образуется	ОПК-1	31
44.	Органические соединения, содержащие карбонильную группу в середине углеродной цепи, называются	ОПК-1	31
45.	Укажите жидкий жир	ОПК-1	31
46.	К углеводам относят	ОПК-1	31
47.	При горении аминов образуются	ОПК-1	31
48.	К пиримидиновым основаниям относится	ОПК-1	31
49.	Бензол образует радикал	ОПК-1	31
50.	В реакцию этерификации вступают:	ОПК-1	31
51.	При гидрировании пропаналя образуется	ОПК-1	31
52.	К мылам относят	ОПК-1	31
53.	В промышленности для получения взрывчатых веществ и искусственного волокна используется	ОПК-1	31
54.	К незаменимым аминокислотам относят	ОПК-1	31
55.	В состав пиррола входит гетероатом	ОПК-1	31
56.	Алкен взаимодействующий с HBr по правилу Марковникова – это	ОПК-1	31
57.	Фенолы в отличие от спиртов взаимодействуют с	ОПК-1	31
58.	Соли уксусной кислоты называются	ОПК-1	31
59.	Укажите невосстанавливающий дисахарид	ОПК-1	31
60.	Слабым основанием является	ОПК-1	31
61.	При гидролизе нуклеотидов образуются	ОПК-1	31
62.	Укажите соединения, способные полимеризоваться	ОПК-1	31
63.	Этиленгликоль имеет научное название:	ОПК-1	31
64.	В основе получения маргарина лежит реакция	ОПК-1	31
65.	В реакцию “серебряного зеркала” не вступает	ОПК-1	31
66.	Качественной реакцией на белок не является	ОПК-1	31
67.	В состав РНК не входит	ОПК-1	31
68.	Третичным спиртом является	ОПК-1	31
69.	Мальтоза состоит из остатков	ОПК-1	31
70.	К пуриновым основаниям относится	ОПК-1	31

71.	В реакцию поликонденсации вступает	ОПК-1	31
72.	Непредельной одноосновной карбоновой кислотой является	ОПК-1	31
73.	При окислении глюкозы аммиачным раствором оксида серебра образуется	ОПК-1	31
74.	Серосодержащей аминокислотой является	ОПК-1	31
75.	Реакция гидрирования – это взаимодействие с	ОПК-1	31
76.	Валентность углерода в органических соединениях	ОПК-1	31
77.	Этанол (этиловый спирт) образует простые эфиры с	ОПК-1	31
78.	При окислении метанала (муравьиного альдегида) образуется	ОПК-1	31
79.	Укажите твердый жир	ОПК-1	31
80.	При взаимодействии глюкозы и фруктозы образуется	ОПК-1	31
81.	Белки состоят из	ОПК-1	31
82.	Пятичленный непредельный цикл с гетероатомом кислородом называется	ОПК-1	31
83.	Непредельные углеводороды характеризуются наличием	ОПК-1	31
84.	Глицерин содержит	ОПК-1	31
85.	Реакция “серебряного зеркала” является качественной для	ОПК-1	31
86.	Укажите карбоновую кислоту, которая входит в состав жиров	ОПК-1	31
87.	При гидролизе сахарозы образуются	ОПК-1	31
88.	Нейтральной аминокислотой является	ОПК-1	31
89.	В состав никотина входят	ОПК-1	31
90.	Устойчивый многоатомный спирт – это	ОПК-1	31

5.3.2.2. Вопросы для устного опроса

№	Содержание	Компетенция	ИДК
1.	Что изучает органическая химия. Какова валентность углерода. Какие еще химические элементы входят в состав органических веществ?	ОПК-1	31, У1
2.	Что такое радикалы? Представьте структурные формулы и дайте названия радикалов, образованных из углеводородов C_2H_6 , C_3H_8 , C_6H_6 (бензол).	ОПК-1	31, У1
3.	Изложите основные положения теории химического строения.	ОПК-1	31, У1
4.	Напишите сокращенные структурные формулы всех изомеров гексана и назовите их по международной номенклатуре ИЮПАК.	ОПК-1	31, У1
5.	Какие типы реакций характерны для алкенов? Приведите соответствующие примеры. В чем заключается правило Марковникова?	ОПК-1	31, У1
6.	Опишите химические свойства алкинов и приведите соответствующие реакции на примере пропина. Назовите продукты реакций. Какая реакция называется реакцией Кучерова?	ОПК-1	31, У1
7.	Какие типы химических реакций характерны для ароматических углеводородов? Какие продукты образуются при взаимодействии бензола с бромом, с хлором на свету, метилбензола (толуола) с азотной кислотой?	ОПК-1	31, У1

8.	Чем отличаются химические свойства предельных углеводов от непредельных? Приведите примеры реакций.	ОПК-1	31, У1
9.	Для каких углеводов характерны реакции полимеризации? Приведите примеры реакций. Какое практическое значение имеют продукты этих реакций?	ОПК-1	31, У1
10.	Приведите примеры наиболее важных в биологическом отношении органических кислот	ОПК-1	31, У1
11.	С чем реагирует спирт по реакции этерификации? Какое соединение образуется при протекании этой реакции?	ОПК-1	31, У1
12.	Какие окси- и оксокислоты встречаются в природе?	ОПК-1	31, У1
13.	Напишите формулы жидкого и твердого жира	ОПК-1	31, У1
14.	Какая реакция лежит в основе получения маргарина?	ОПК-1	31, У1
15.	Напишите реакцию омыления на примере тристеарина	ОПК-1	31, У1
16.	Приведите классификацию углеводов, назовите наиболее важные моно-, ди- и полисахариды.	ОПК-1	31, У1
17.	Приведите формулы заменимых и незаменимых аминокислот.	ОПК-1	31, У1
18.	Как образуется первичная структура белковых веществ?	ОПК-1	31, У1
19.	Приведите примеры простых и сложных белков	ОПК-1	31, У1
20.	Опишите пространственное строение белковых молекул.	ОПК-1	31, У1
21.	Какие соединения образуются при гидролизе нуклеиновых кислот?	ОПК-1	31, У1
22.	Что входит в состав нуклеозидов нуклеиновых кислот?	ОПК-1	31, У1
23.	Что входит в состав нуклеотидов нуклеиновых кислот?	ОПК-1	31, У1
24.	Опишите строение и биологическую роль РНК	ОПК-1	31, У1
25.	Опишите строение и биологическую роль ДНК	ОПК-1	31, У1

5.3.2.3. Задачи для проверки умений и навыков

№	Содержание	Компетенция	ИДК
1.	Составьте уравнения реакций и назовите образующиеся соединения: а) оксибензол (фенол) + NaOH → б) этандиол (этиленгликоль) + Cu(OH) ₂ → в) пропанол-2 + CH ₃ COOH → г) пропантриол (глицерин) + 3HNO ₃ →	ОПК-1	У1, Н1
2.	Составьте уравнения реакций метанала (формальдегида) с водородом, аммиачным раствором гидроксида серебра (I) и циановодородной кислотой. Проведите лабораторный эксперимент.	ОПК-1	У1, Н1
3.	Составьте уравнения реакций между: а) бутановой (масляной) кислотой и NaOH; б) пентановой (валериановой) кислотой и пропанолом-2 в) пропеновой (акриловой) кислотой и водородом.	ОПК-1	У1, Н1
4.	Составьте уравнение реакции глицерина с тремя молекулами стеариновой кислоты. Укажите, какой это жир жидкий или твердый? Проведите лабораторный эксперимент по щелочному гидролизу жиров. Получите образующиеся жирные кислоты.	ОПК-1	У1, Н1
5.	Опишите химические свойства моносахаридов, обусловлен-	ОПК-1	У1, Н1

	ные карбонильной группой. Составьте уравнения реакции «серебряного зеркала» с глюкозой. Проведите лабораторный эксперимент.		
6.	Составьте уравнение реакции гидролиза клетчатки (целлюлозы), крахмала.	ОПК-1	У1, Н1
7.	Запишите структурные формулы дисахаридов лактозы и сахарозы. Какое из этих соединений дает реакцию «серебряного зеркала»? Проведите лабораторный эксперимент.	ОПК-1	У1, Н1
8.	Составьте уравнения реакций, характерных для мочевины.	ОПК-1	У1, Н1
9.	Составьте уравнения реакций образования дипептидов из: а) аланина и валина; б) глицина и фенилаланина.	ОПК-1	У1, Н1
10.	Приведите примеры качественных реакций на белки. Проведите лабораторный эксперимент.	ОПК-1	У1, Н1

5.3.2.4. Перечень тем рефератов, контрольных, расчетно-графических работ

Не предусмотрен

5.3.2.5. Вопросы для контрольной (расчетно-графической) работы

Не предусмотрены

5.4. Система оценивания достижения компетенций

5.4.1. Оценка достижения компетенций в ходе промежуточной аттестации

Компетенция ОПК-1 Способен изучать, анализировать, использовать биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях					
Индикаторы достижения компетенции ОПК-1		Номера вопросов и задач			
Код	Содержание	вопросы к экзамену	задачи к экзамену	вопросы к зачету	вопросы по курсовому проекту (работе)
З1	Основные химические законы, основы реакционной способности органических веществ	1-30	-	-	-
У1	Использовать знания о составе, свойствах и реакционной способности органических соединений, используемых в биотехнологических процессах	-	7-10	-	-
Н1	Владеть навыками практической работы с органическими реактивами и химическим оборудованием	-	1-6	-	-

5.4.2. Оценка достижения компетенций в ходе текущего контроля

Компетенция ОПК-1 Способен изучать, анализировать, использовать биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях				
Индикаторы достижения компетенции ОПК-1		Номера вопросов и задач		
Код	Содержание	вопросы тестов	вопросы устного опроса	задачи для проверки умений и навыков

31	Основные химические законы, основы реакционной способности органических веществ	1-90	1-25	-
У1	Использовать знания о составе, свойствах и реакционной способности органических соединений, используемых в биотехнологических процессах	-	1-25	1-10
Н1	Владеть навыками практической работы с органическими реактивами и химическим оборудованием	-	-	1-10

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Рекомендуемая литература

№	Библиографическое описание	Тип издания	Вид учебной литературы
1.	Грандберг, И. И. Органическая химия [Электронный ресурс] : учебник для вузов / И. И. Грандберг, Н. Л. Нам ; Грандберг И. И. — 12-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023 .— 608 с. — Книга из коллекции Лань - Химия .— ISBN 978-5-507-47081-5 .— <URL:https://e.lanbook.com/book/326141> .— <URL:https://e.lanbook.com/img/cover/book/326141.jpg>.	Учебное	Основная
2.	Шабаров, Ю. С. Органическая химия [Электронный ресурс] / Шабаров Ю. С. — 5-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022 .— 848 с. — Книга из коллекции Лань - Химия .— ISBN 978-5-8114-1069-9 .— <URL:https://e.lanbook.com/book/210716> .— <URL:https://e.lanbook.com/img/cover/book/210716.jpg>	Учебное	Дополнительное
3.	Органическая химия. Углеводороды [Электронный ресурс] : методические указания для лабораторных занятий и организации самостоятельной работы обучающихся факультета технологии и товароведения очной и заочной формы обучения по направлению бакалавриата: 19.03.02. Продукты питания из растительного сырья, профиль (направленность): Технологический инжиниринг масложировой продукции и эфирных масел / Воронежский государственный аграрный университет ; [подгот.: В. В. Фролова, О. В. Дьяконова, О. В. Перегончая] .— Электрон. текстовые дан. — Воронеж : Воронежский государственный аграрный университет, 2021 .— Заглавие с титульного экрана .— Режим доступа: для авторизованных пользователей .	Методическое	
4.	Химия и технология пищевых продуктов [Электронный ресурс]: Реферативный журнал. — М. : ВИНТИ РАН, 2000-2025-	Периодическое	
5.	Технологии и экспертиза сельскохозяйственной продукции = Technologies and expertise of agricultural products : [журнал / учредитель: ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ ; гл. ред. Е. Е. Курчаева ; отв. ред. Н. А. Галочкина] .— Воронеж : Воронежский государственный аграрный университет, 2025-. — Основан в 2013 году .— В 2013-2024 выходил под заглавием: Технологии и товароведение сельскохозяйственной продукции .— Периодичность - 4 выпуска в год .— ISSN 3034-6940.	Периодическое	
6.	Вестник Воронежского государственного аграрного университета: теоретический и научно-практический журнал / Воронеж. гос. аграр. ун-т - Воронеж: ВГАУ, 1998-2023	Периодическое	

6.2. Ресурсы сети Интернет**6.2.1. Электронные библиотечные системы**

№	Название	Размещение
1	Лань	https://e.lanbook.com
2	ZNANIUM.COM	http://znanium.com/
3	ЮРАЙТ	http://www.biblio-online.ru/
4	IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
5	E-library	https://elibrary.ru/
6	Электронная библиотека ВГАУ	http://library.vsau.ru/

6.2.2. Профессиональные базы данных и информационные системы

№	Название	Размещение
1.	База данных ФАОСТАТ	http://www.fao.org/faostat/ru/#home
2.	Справочная правовая система Консультант Плюс	http://www.consultant.ru/
3.	Агропортал: Сельское хозяйство в России и за рубежом.	http://www.agro.ru/
4.	Перечень информационных систем Минсельхоза России	https://mcx.gov.ru/analytics/infosystems/
5.	AGRIS : International Information System for the Agricultural Sciences and Technology : Международная информационная система по сельскохозяйственным наукам и технологиям	http://agris.fao.org/

6.2.3. Сайты и информационные порталы

№	Название	Размещение
1.	Все ГОСТы	http://vsegost.com/
2.	Сайт кафедры химии, страница «Учебный процесс» содержит необходимые для освоения дисциплины учебные и методические материалы	http://chemistry.vsau.ru/?page_id=13
3.	Химия он-лайн – сайт о химии	https://himija-online.ru/
4.	ХиМиК.ru – сайт о химии	http://www.xumuk.ru/
5.	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU - информационно-аналитический портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты	https://elibrary.ru/defaultx.asp

7. Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

7.1. Помещения для ведения образовательного процесса и оборудование

Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий и используемого программного обеспечения	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа: комплект учебной мебели, демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия, компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду используемое программное обеспечение: MS Windows, Office MS Windows, DrWeb ES, 7-Zip, MediaPlayer Classic, Яндекс Браузер / Mozilla Firefox / Internet Explorer, ALT Linux, LibreOffice	394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Мичурина, 1
Лаборатория, учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации: комплект учебной мебели, демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия, лабораторное оборудование: фотоколориметр, газовая горелка, штативы с реактивами, реактивы, штативы с пробирками, титровальные установки, лабораторная посуда	394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Мичурина, 1 а. 154
Лаборатория, учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации: комплект учебной мебели, демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия, лабораторное оборудование: шкаф для химической посуды и реактивов, штативы с реактивами, штативы с пробирками, титровальные установки, газовые горелки, фотоколориметр, лабораторная посуда, реактивы.	394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Мичурина, 1 а. 158
Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования: комплект мебели, мебель для хранения и обслуживания учебного оборудования, вытяжные шкафы, набор демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, реактивы, лабораторная посуда	394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Мичурина 1, а.157

Помещение для самостоятельной работы: комплект учебной мебели, компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, используемое программное обеспечение MS Windows, Office MS Windows, DrWeb ES, 7-Zip, MediaPlayer Classic, Яндекс Браузер / Mozilla Firefox / Internet Explorer, ALT Linux, LibreOffice	394087, Воронежская область, Воронеж, ул. Мичурина 1, а.232а
---	--

7.2. Программное обеспечение

7.2.1. Программное обеспечение общего назначения

№	Название	Размещение
1	Операционные системы MS Windows /Linux /Ред ОС	ПК в локальной сети ВГАУ
2	Пакеты офисных приложений MS Office / OpenOffice/LibreOffice	ПК в локальной сети ВГАУ
3	Программы для просмотра файлов Adobe Reader / DjVu Reader	ПК в локальной сети ВГАУ
4	Браузеры Яндекс Браузер / Mozilla Firefox / Microsoft Edge	ПК в локальной сети ВГАУ
5	Антивирусная программа DrWeb ES	ПК в локальной сети ВГАУ
6	Программа-архиватор 7-Zip	ПК в локальной сети ВГАУ
7	Мультимедиа проигрыватель MediaPlayer Classic	ПК в локальной сети ВГАУ
8	Платформа онлайн-обучения eLearning server	ПК в локальной сети ВГАУ
9	Система компьютерного тестирования AST Test	ПК в локальной сети ВГАУ

7.2.2. Специализированное программное обеспечение

Не предусмотрено

8. Междисциплинарные связи

Дисциплина, с которой необходимо согласование	Кафедра, на которой преподается дисциплина	Подпись заведующего кафедрой
Биохимия и микробиология пищевых производств	Технологии хранения и переработки сельскохозяйственной продукции	Согласовано
Экология пищевых производств	Процессов и аппаратов перерабатывающих производств	Согласовано
Пищевая химия	Технологии хранения и переработки сельскохозяйственной продукции	Согласовано

[illegible][illegible]