

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования «Вологодская государственная молочнохозяйственная академия  
имени Н.В. Верещагина»

Факультет технологический  
Кафедра технологии молока и молочных продуктов

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ  
ОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ**

**Направление подготовки:** 19.03.03 Продукты питания животного происхождения

**Профиль подготовки:** Технология молока и молочных продуктов

**Квалификация выпускника:** Бакалавр

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 19.03.03 - Продукты питания животного происхождения

Разработчик,

к.т.н., доцент Хайдукова Е.В. Хайдукова Е.В.

Программа одобрена на заседании кафедры технологии молока и молочных продуктов от «11» июня 2020 года (протокол № 10 ).

Зав. кафедрой,

к.т.н., доцент Забегалова Г.И. Забегалова Г.И.

Рабочая программа дисциплины согласована на заседании методической комиссии технологического факультета от «25» июня 2020 года, протокол №10 .

Председатель методической комиссии,

к.т.н., доцент Неронова Е.Ю. Неронова Е.Ю.

## 1 Цели и задачи дисциплины

Цель изучения дисциплины формирование у студента знаний об особенностях состава, строения, физических и химических свойств основных классов органических соединений; распространения их в природе; возможностях их использования в производстве продуктов питания животного происхождения и совершенствования технологии переработки сырья.

### Задачи дисциплины:

- изучение основных классов органических соединений;
- установление взаимосвязи между составом, структурой и возможными превращениями органических соединений;
- изучение использования органических соединений в производстве продуктов питания животного происхождения;
- формирование практической ориентации на существование связи между свойствами органических соединений, качеством продуктов питания и здоровьем человека.

## 2 Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина «Органическая химия» относится к дисциплинам базовой части федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 19.03.03 «Продукты питания животного происхождения». Индекс дисциплины по учебному плану: Б1.Б.14.

Освоение учебной дисциплины «Органическая химия» базируется на знаниях и умениях, полученных студентами при изучении предшествующих естественнонаучных дисциплин школьного курса: математика, физика, химия, биологи, а также дисциплины «Неорганическая химия» -Б1.Б.13.

К числу **входных знаний, навыков и готовностей** студента, приступающего к изучению дисциплины «Неорганическая химия», должны относиться:

- знания основных законов химии и других естественнонаучных дисциплин;
- навыки в подготовке, организации, выполнении химического лабораторного эксперимента;
- готовности измерять, наблюдать, анализировать и составлять описания проводимых исследований.

Дисциплина «Органическая химия» является базовой для последующего изучения дисциплин: «Физическая и коллоидная химия» – Б1.Б.26, «Биохимия» – Б1.В.ОД.16, «Физика и химия молока» – Б1.В.ДВ.6.1, подготовки к итоговой государственной аттестации. Знания, умения и навыки, формируемые данной учебной дисциплиной, являются базой для эффективного прохождения производственной практики, написания курсового проекта и выпускной квалификационной работы.

## 3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины «Органическая химия» направлен на формирование следующих компетенций:

### *общепрофессиональные* (ОПК):

- ОПК-2 – способность разрабатывать мероприятия по совершенствованию технологических процессов производства продукции питания различного назначения.

Для формирования компетенции ОПК-2 студент должен:

### *знать:*

- основные законы химии, лежащие в основе процессов производства продуктов питания, и свойства органических соединений, используемых в технологии производства

продуктов питания;

*уметь:*

- использовать законы химии и химические свойства органических соединений для регулирования, управления и совершенствования технологических процессов и других профессиональных задач;

*владеть:*

- знаниями о многообразии органических соединений, подбора химических веществ для использования в производстве продуктов питания, правилами работы с химическими веществами и оборудованием химической лаборатории, методиками испытаний по определению органических соединений в составе сырья и продуктов питания.

## 4 Структура и содержание дисциплины

Общий объем дисциплины составляет 5 зачетных единиц.

### 4.1 Структура дисциплины

Вид учебной работы	Всего часов	Форма обучения	
		очно	заочно
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	<b>51</b>	<b>51</b>	<b>16</b>
<i>В том числе:</i>			
Лекции	34	34	6
Практические занятия			
Лабораторные работы	17	17	10
<b>Самостоятельная работа (всего), подготовка к экзамену (контроль)</b>	<b>121 8</b>	<b>121 8</b>	<b>160 4</b>
Вид промежуточной аттестации	<b>зачет с оценкой</b>	<b>зачет с оценкой</b>	<b>зачет с оценкой</b>
Общая трудоёмкость, часы	180	180	180
Зачётные единицы	5	5	5

### 4.2 Содержание разделов дисциплины

#### ***Раздел 1. Введение. Теоретические представления в органической химии.***

Предмет органической химии, ее роль в народном хозяйстве. Классификации органических реакций, их механизмы. Классификация органических соединений.

#### ***Раздел 2. Углеводороды и их производные.***

Алканы, алкены, алкадиены, алкины. Циклоалканы, циклоалкены, циклоалкадиены. Арены. Арены ряда бензола. Полициклические арены. Строение, номенклатура, изомерия, химические свойства. Получение, применение. Галогенопроизводные. Получение. Основные химические превращения. Применение. Элементоорганические соединения. Классификация, номенклатура. Понятие о металлоорганических соединениях. Кремний- и фосфорорганические соединения. Серосодержащие органические соединения. Тиоспирты, тиоэфиры, тиофенолы. Строение, изомерия, классификация. Получение, химические свойства. Азотсодержащие органические соединения. Амины. Строение, изомерия, классификация. Получение, химические свойства. Диазосоединения. Алифатические, ароматические. Азосоединения..

#### ***Раздел 3. Кислородсодержащие соединения.***

Гидроксисоединения. Номенклатура. Алканола, циклоалканола, арилалканола, диола, триола и полиола. Фенолы, арендиола и арентриола. Получение. Физические и химические свойства. Простые эфиры. Строение, изомерия, классификация. Получение, химические свойства. Оксисоединения. Строение, номенклатура, химические свойства альдегидов и кетонов. Получение и применение. Монокарбоновые кислоты. Химические свойства, получение и применение. Дикарбоновые кислоты. Особенности физических и химических свойств. Гидроксикислоты. Химические свойства. Оптическая изомерия.

Оксокислоты. Классификация, номенклатура. Получение, свойства. Аминокислоты. Классификация, номенклатура, химические свойства. Получение.

#### **Раздел 4. Биоорганические соединения.**

Липиды. Простые липиды. Жиры и масла. Основные физико-химические свойства. Понятие о фосфо- и гликолипидах. Терпены, терпеноиды, каротиноиды, стероиды. Углеводы. . Моносахариды. Строение. Стереохимия моноз. Получение. Химические свойства. Олиго- и полисахариды. Строение, свойства, получение. Белки. Классификация. Пептиды. Понятие о строении, методах синтеза и гидролиза. Гетероциклические соединения. Пятичленные гетероциклические соединения. Строение, ароматический характер, химические свойства. Шестичленные гетероциклы. Пиридин. Строение. Химические свойства. Понятие об алкалоидах. Понятие о шестичленных гетероциклах с двумя атомами азота. Пиримидин. Пиримидиновые основания. Пурин. Пуриновые основания. Нуклеиновые кислоты. Понятие о нуклеозидах и нуклеотидах. Понятие о шестичленных кислородсодержащих гетероциклических соединениях неароматического характера.

#### **4.3. Разделы дисциплины и вид занятий**

№ п/п	Раздел дисциплины	Лекции	Практич. занятия	Лаборатор. занятия	СРС	Контроль	Всего
1	Введение. Теоретические представления в органической химии.	2		2	20		24
2	Углеводороды и их производные.	10		5	20		35
3	Кислородсодержащие соединения.	10		5	40		55
4	Биоорганические соединения.	12		5	41		58
	Промежуточная аттестация (зачет с оценкой)					9	9
	Итого:	34		17	121	9	180

### **5 Матрица формирования компетенций по дисциплине**

№ п.п.	Разделы, темы дисциплины	Общепрофессиональные компетенции	Общее количество компетенций
		ОПК-2	
1	Введение. Теоретические представления в органической химии.	+	1
2	Углеводороды и их производные.	+	1
3	Кислородсодержащие соединения.	+	1
4	Биоорганические соединения.	+	1

### **6 Образовательные технологии**

Объем аудиторных занятий всего 51 часов, в т.ч. лекции - 34 часа, лабораторные работы - 17 часов.

12 часов (21%) – занятий в интерактивных формах от объема аудиторных занятий.

Семестр	Вид занятия (Л, ПЗ, ЛР)	Наименование темы	Используемые интерактивные образовательные технологии	Количество часов
2	ЛР	Разделение и очистка органических веществ.	Ситуационные задачи	4
2	ЛР	Углеводы.	Деловая игра	2
2	Л	Гетероциклические соединения.	Конкурс реферативных докладов	4
2	Л	Макронутриенты пищевого сырья (белки, жиры, углеводы).	Проблемная лекция	2
Итого				12

## 7 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

### 7.1 Виды самостоятельной работы, порядок их выполнения и контроля

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Виды СРС	Порядок выполнения СРС	Метод контроля
1	Введение. Теоретические представления в органической химии.	Подготовка контрольной работе, разбор ситуационных задач	Работа с лекционным материалом, основной и дополнительной литературой, интернет-ресурсами	Устный опрос, контрольная работа, тестирование
2	Углеводороды и их производные.	Подготовка контрольной работе, подготовка лабораторной работе	Работа с лекционным материалом, основной и дополнительной литературой, интернет-ресурсами, подготовка отчета по ЛР	Устный опрос, контрольная работа, тестирование
3	Кислородсодержащие соединения.	Подготовка контрольной работе, подготовка лабораторной работе	Работа с лекционным материалом, основной и дополнительной литературой, интернет-ресурсами, подготовка отчета по ЛР	Устный опрос, контрольная работа, тестирование
4	Биоорганические соединения.	Подготовка к ЛР, подготовка контрольной работе, подготовка деловой игре	Работа с лекционным материалом, основной и дополнительной литературой, интернет-ресурсами, подготовка отчета по ЛР	Устный опрос, контрольная работа, тестирование

### 7.2 Контрольные вопросы для самопроверки

Раздел (тема) дисциплины	Контрольные вопросы для самопроверки
Введение. Теоретические представления в органической химии.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. История развития органической химии как самостоятельной науки.</li> <li>2. Теория химического строения Бутлерова.</li> <li>3. Типы химических связей в органических соединениях.</li> <li>4. Классификация химических реакций.</li> <li>5. Номенклатура органических соединений (ИЮПАК).</li> </ol>
Углеводороды и их производные.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Электронное строение атома углерода, виды гибридизации.</li> <li>2. Понятие о гомологических рядах углеводородов.</li> <li>3. Виды изомерии в органических соединениях.</li> <li>4. Галогенопроизводные углеводородов.</li> <li>5. Азотсодержащие органические соединения (нитросоединения, амины, аминокислоты).</li> </ol>
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Особенности электронного строения атома кислорода.</li> <li>2. Классификация гидроксисоединений.</li> <li>3. Классификация карбонильных соединений.</li> <li>4. Особенности электронного строения карбоксильной группы.</li> <li>5. Классификация карбоновых кислот.</li> <li>6. Эпоксисоединения: особенности строения.</li> <li>7. Классификация сложных эфиров.</li> </ol>
Биоорганические соединения.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Понятие о нейтральных липидах.</li> <li>2. Особенности строения полярных липидов.</li> <li>3. Сущность процесса прогоркания липидов.</li> <li>4. Липидные компоненты молока.</li> <li>5. Классификация углеводов.</li> <li>6. Углеводы молока.</li> <li>7. Классификация белков.</li> <li>8. Белковые компоненты молока.</li> </ol>

### 7.3 Вопросы для зачета с оценкой

Вопросы для проведения промежуточной аттестации представлены в виде следующего перечня:

1. Классификация химических реакций.
2. Основные виды хим.связи в органических соединениях. Электронное строение углеродного атома, виды гибридизации, сигма- и пи-связи.
3. Основные положения теории химического строения органических соединений А.М. Бутлерова. Примеры.
4. Углеводороды. Алканы: состав, строение,  $sp^3$  -гибридизация, изомерия, получение. Свойств: реакции замещения на примере галогенирования, нитрования, сульфохлорирования, окисления.
5. Углеводороды. Алкены: состав, строение,  $sp^2$  -гибридизация, изомерия, получение. Природа двойной связи. Свойства: гидрирование, галоидирование, гидрогалогенирование, гидратация, правило Марковникова, перекисный эффект Караша. Реакция полимеризации. 7. Алкадиены: состав, строение, изомерия,  $sp^2$  -гибридизация. Алкадиены с сопряженными, кумулированными, изолированными связями. Натуральный, синтетический каучуки, примеры. Свойства: гидрирование, галогенирование, гидрогалогенирование, диеновый синтез.
8. Углеводороды. Алкины: состав, строение,  $sp$  -гибридизация, изомерия, получение. Природа тройной связи. Свойства: гидрирование, галогенирование, гидрогалогенирование, гидратация; присоединение спиртов, органических кислот; реакция замещения..
9. Ароматические углеводороды: состав, строение, изомерия,  $sp^2$  -гибридизация, получение. Ароматичность химической связи. Свойства: замещение, присоединение, окисление. Правила замещения в кольце бензола. Ионообменные смолы, применение в молочной промышленности. Многоядерные арены: классификация.
11. Галогенопроизводные углеводородов: состав, строение, получение. Реакции замещения, элиминирования.
12. Гидроксисоединения. Алканола. Состав, строение, изомерия, получение. Свойства: электронное строение функциональной группы, ассоциаты, водородная связь, амфотерность, дегидратация (внутри-, межмолекулярная), этерификация, окисление (первичный, вторичный, третичный).
13. Ненасыщенные спирты. Алкенола. Простые, сложные эфиры винилового спирта, реакция полимеризации.
14. Многоатомные спирты. Гликоли, глицерины: образование моно-, дифункциональных производных, внутри-, межмолекулярная дегидратация, окисление.
15. Фенола. Состав, строение, изомерия, получение. Свойства: по оксигруппе, по бензольному кольцу, по алкильному радикалу. Двухатомные, трехатомные фенола. Нафтала.
16. Простые эфира. Состав, строение, метамерия, получение. Свойства: реакция с натрием, иодоводородом, серной кислотой, образование оксониевых соединений, окисление.
17. Органические окиси. Состав, строение, получение. Свойства: присоединение водорода, воды, спирта, аммиака, сероводорода, синильной кислоты, карбоновых кислот, полимеризация.
18. Оксосоединения. Состав, строение, изомерия, получение. Электронное строение функциональной группы. Свойства по оксогруппе и радикалам: гидрирование, гидратация, присоединение синильной кислоты, гидросульфита натрия, аммиака и его производных, магнийгалогеналкилов, спиртов, галогенидов фосфора, галогенов, альдольная, кротоновая конденсация. Непредельные, ароматические оксосоединения: особенности химического поведения.

19. Диальдегиды, дикетоны. Состав, строение, получение. Особенности химического поведения. Диацетил, ацетоин.

20. Карбоновые кислоты. Классификация, электронное строение карбоксильной группы. Предельные одноосновные кислоты: соли, сложные эфиры, галоидангидриды, ангидриды, амиды, нитрилы, галоидирование в углеводородном радикале, декарбоксилирование, окисление. Муравьиная, уксусная, масляная, капроновая. Получение, применение.

21. Ненасыщенные карбоновые кислоты. Особенности химического поведения: реакции по кислотной группе, по двойной связи (присоединение, окисление, полимеризация). Акриловая, метакриловая, кротоновая, винилуксусная, сорбиновая. Получение, применение.

22. Ароматические карбоновые кислоты. Особенности химического поведения: реакции по кислотной группе, по ароматическому кольцу. Бензойная, фенилуксусная. Получение, применение.

23. Двухосновные карбоновые кислоты. Особенности химического поведения: два ряда производных, отношение к нагреванию. Щавелевая, малоновая, янтарная, глутаровая, адипиновая. Синтезы с участием малонового эфира, получение найлона.

24. Двухосновные ароматические кислоты. Фталевые кислоты, свойства по кислотным группам, по бензольному кольцу. Получение, применение: глицерофталевые смолы, лавсан.

25. Спиртокислоты. Оптическая изомерия. Свойства по кислотной группе: соли, эфиры, галоидангидриды, ангидриды; по спиртовому гидроксилу: замещение, окисление, отношение к нагреванию. Молочная, винная, виноградная, яблочная, лимонная, галловая, дигалловая, салициловая. Получение, применение.

26. Оксокислоты. Особенности химического поведения: реакции по карбоксильной и карбонильной группе. Пировиноградная, ацетоуксусная, щавелевоуксусная. Получение, применение.

27. Сложные эфиры. Строение, получение, свойства: гидролиз щелочной, кислотный, гидрирование, аммонолиз, переэтерификация (алкоголиз, ацидолиз).

29. Липиды. Строение. Особенности жирнокислотного состава растительного, животного, молочного жиров. Биологическая ценность.

30. Физико-химические константы жиров: температура плавления, застывания, кислотное число, иодное число, число омыления, число Рейхерта-Мейссля, число Поленске. Определение, уравнение реакции, практическое назначение.

31. Техническая переработка: саломас, жидкое, твердое мыло, моющее действие мыла, синтетические моющие средства, олифа, "высыхающие" масла.

32. Прогоркание: гидролитическое, окислительное. Проксиданты, механизм действия. Защита от прогоркания. Антиоксиданты, механизм действия.

33. Воска растительного и животного происхождения. Состав, биологическая роль, применение.

34. Фосфолипиды: состав, строение, гидролиз, биологическая роль, применение. Кефалин, лецитин, фосфатидилсерин, фосфатидилинозит, сфингомиелин, цереброзид.

35. Стерины: состав, строение, биологическая роль, применение. Холестерин.

36. Углеводы. Классификация. Монозы: окисление, восстановление, присоединение синильной кислоты, реакция с гидроксиламином, фенилгидразином, дегидратация с циклизацией, алкилирование, ацилирование, эпимеризация. Получение, применение, биологическая роль. Карбонильная(Фишер), полуацетальная (Колли- Толенс), циклическая (Хеуорзс), формы моноз. Методы качественного и количественного определения альдоз, кетоз. Глицериновый альдегид, диоксиацетон, рибоза, дезоксирибоза, глюкоза, фруктоза, галактоза, манноза.



37. Биозы. Классификация. Свойства по альдегидной группе, по спиртовым гидроксилам. Методы качественного и количественного определения, гидролиз. Мальтоза, лактоза, целлобиоза, сахароза, лактулоза.

38. Полиозы. Состав, строение, гидролиз. Свойства, применение. Целлюлоза, крахмал, анулин, гликоген, пектин.

39. Нитросоединения. Строение, классификация. Строение нитрогруппы. Семиполярная связь. Реакции: со щелочью, азотистой кислотой, метаналем. Получение, применение. Нитрометан, нитропропан.

40. Амины. Классификация, изомерия, инверсия, метамерия. Реакции: с кислотами, спиртами, азотистой кислотой, алкилирование, ацилирование. Получение, применение. Метиламин, диметиламин, триметиламин, мочевины. Ароматические амины.

41. Азо-, diaзосоединения. Состав, строение, изомерия. Диазореакции: образование фенола, галоидбензола, бензонитрила.

43. Теория цветности. Красители. Хромофоры. Ауксохромы. Метилоранж. Фенолфталеин.

44. Аминокислоты. Строение, классификация. Особенность химического поведения: свойства по кислотной группе, по аминной группе, их взаимное влияние, отношение к нагреванию.

45. Белковые вещества. Классификация. Распространение, биологическое значение, полноценность.

46. Формы организации белковой молекулы: первичная структура, пептидная связь, трансконфигурация полипептидной цепи; вторичная структура,  $\alpha$ ,  $\beta$ -формы, строение  $\beta$ -спирали, водородная связь, третичная структура, виды химической связи, глобулярные, фибриллярные белки, четвертичная структура.

47. Цветные реакции на белки. Общие: биуретовая, нингидриновая. Специфические: азотнортутная, ксантопротеиновая, сульфгидрильная.

48. Белковые вещества молока: соотношение между компонентами, кальций-фосфатный комплекс. КФК, сывороточные белки, биологическая ценность, применение.

49. Гетероциклические соединения, классификация. Фуран, пиррол, тиофен, пиридин, пиримидин, пиран, пирон, флавоны, хромон.

## **8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)**

### **а) основная литература:**

1. Блохин, Юрий Иванович. Органическая химия в пищевых биотехнологиях [Электронный ресурс] : учебник / Ю. И. Блохин, Т. А. Яркова, О. А. Соколова ; под ред. Ю. И. Блохина. - Электрон.дан. - М. : Инфра-М, 2019. - 252 с. - (Высшее образование - Бакалавриат). - Внешняя ссылка: <http://znanium.com/go.php?id=1033108>

2. Твердохлебов, Владимир Павлович. Органическая химия [Электронный ресурс] : учебник / В. П. Твердохлебов. - Электрон.дан. - Красноярск : Сибирский федеральный университет, 2018. - 492 с. - Внешняя ссылка: <http://znanium.com/go.php?id=1032163>

3. Иванов, Виталий Георгиевич. Органическая химия [Электронный ресурс] : краткий курс : учебное пособие / В. Г. Иванов, О. Н. Гева. - Электрон.дан. - М. : КУРС : Инфра-М, 2018. - 222 с. - Внешняя ссылка: <http://znanium.com/go.php?id=912392>

4. Хайдукова, Елена Вячеславовна. Органическая химия [Электронный ресурс] : метод. указ. для студ. обуч. по напр. подгот.: 19.03.03 «Продукты питания животного происхождения», профиль: «Технология молока и молочных продуктов»; 15.03.02 «Технологические машины и оборудование», профиль «Машины и аппараты пищевых производств»; 35.03.04 «Агрономия», профиль: «Агрономия»; 35.03.05 «Садоводство», профиль «Декоративное садоводство и ландшафтный дизайн» уровень бакалавриат / Е. В. Хайдукова ; Мин-во сел. хоз-ва РФ, Вологодская ГМХА, Каф. технологии молока и мол.

продуктов. - Электрон. дан. - Вологда ; Молочное : ВГМХА, 2017. - 166 с. - Систем. требования: Adobe Reader Внешняя ссылка: <https://molochnoe.ru/ebs/notes/1402/download>

5. Органическая химия [Электронный ресурс] : учебное пособие / О. В. Дябло [и др.] ; [отв. ред. А. В. Гулевская]. - Электрон.дан. Ч. 1 : Алифатические соединения. - Ростов-на-Дону - Таганрог : ЮФУ, 2017. - 114 с. Внешняя ссылка: <http://znanium.com/go.php?id=1020495>

6. Органическая химия [Электронный ресурс] : учебное пособие / [Е. А. Филатова и др.] ; отв. ред. А. В. Гулевская. - Электрон.дан.Ч. 2 : Ароматические соединения. - Ростов-на-Дону - Таганрог : ЮФУ, 2017. - 117 с. Внешняя ссылка: <http://znanium.com/go.php?id=1020497>

#### **б) дополнительная литература:**

1. Органическая химия [Электронный ресурс] : метод. указ. для самост. работы : напр. подгот. 15.03.02 Технологические машины и оборудование, 19.03.03 Продукты питания животного происхождения / [А. Л. Новокшанова] ; Мин-во сел. хоз-ва РФ, Вологодская ГМХА, Каф. хим. и физики. - Электрон. дан. - Вологда ; Молочное : ВГМХА, 2016. - 84 с. - Систем. требования: Adobe Reader Внешняя ссылка: <https://molochnoe.ru/ebs/notes/1084/download>

2. Курс лекций по органической химии [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. Н. Шипуля [и др.]. - Электрон.дан. - Ставрополь : Ставропольский государственный аграрный университет ; Ставрополь : Ставропольское издательство "Параграф", 2014. - 116 с. - Внешняя ссылка: <http://znanium.com/go.php?id=514870>

3. Грандберг, Игорь Иоганнович. Органическая химия : учебник для бакалавров : учебник для студ. высш. уч. заведений по напр. и спец. агрономического образования : [базовый курс] / И. И. Грандберг, Н. Л. Нам. - 8-е изд. - М. : Юрайт, 2013. - 607, [1] с. - (Бакалавр) (Учебно-методическое объединение рекомендует) (Учебник)

4. Щербина, Ада Эммануиловна. Органическая химия. Основной курс. [Электронный ресурс] : учебник / А. Э. Щербина, Л. Г. Матусевич ; ред. А. Э. Щербина. - Электрон. дан. - М. : ИНФРА-М ; Минск : Новое знание, 2013. - 808 с. - Внешняя ссылка: <http://znanium.com/go.php?id=415732>

5. Грандберг, Игорь Иоганнович. Органическая химия : учебник для бакалавров : учебник для студ. высш. учеб. заведений по напр. и спец. агрономического образования / И. И. Грандберг, Н. Л. Нам. - 8-е изд. - М. : Юрайт, 2012. - (Бакалавр)

6. Грандберг, Игорь Иоганнович. Практические работы и семинарские занятия по органической химии : учебное пособие для бакалавров : для студ. высш. учеб. заведений, изучающих органическую химию / И. И. Грандберг, Н. Л. Нам. - 6-е изд. - М. : Юрайт, 2012. - 348, [2] с. - (Бакалавр) (Министерство образования и науки РФ рекомендует) (Учебное пособие)

#### **Перечень информационных технологий, используемых в обучении, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

В качестве программного обеспечения используются программы: операционные системы Microsoft Windows 10, Microsoft Windows Professional 8 Pro, Microsoft Windows Professional/ Starter, Microsoft Windows XP, офисные пакеты Microsoft Office Professional Plus 2003/2007/2010, Microsoft Office Standart 2013, Антивирус Kaspersky Endpoint Security для бизнеса.

Электронная информационно-образовательная среда ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА.

#### **Информационные справочные системы**

– Единое окно доступа к образовательным ресурсам – режим доступа: <http://window.edu.ru/>

- ИПС «КонсультантПлюс» – режим доступа: <http://www.consultant.ru/>
- Интерфакс - Центр раскрытия корпоративной информации (сервер раскрытия информации) – режим доступа: <https://www.e-disclosure.ru/>
- Информационно-правовой портал ГАРАНТ.RU – режим доступа: <http://www.garant.ru/>
- Автоматизированная справочная система «Сельхозтехника» (web-версия) - режим доступа: <http://gtexam.ru/>

### **Профессиональные базы данных**

- Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU – режим доступа: <http://elibrary.ru>
- Научометрическая база данных Scopus: база данных рефератов и цитирования – режим доступа: <https://www.scopus.com/customer/profile/display.uri>
- Официальный сайт Федеральной службы государственной статистики – режим доступа: <https://rosstat.gov.ru/> (Открытый доступ)
- Российская Академия Наук, открытый доступ к научным журналам – режим доступа: <http://www.ras.ru> (Открытый доступ)
- Официальный сайт Министерства сельского хозяйства Российской Федерации – режим доступа: <http://mcs.ru/> (Открытый доступ)

### **Электронные библиотечные системы:**

- Электронный библиотечный каталог Web ИРБИС – режим доступа: [https://molochnoe.ru/cgi-bin/irbis64r\\_14/cgiirbis\\_64.exe?C21COM=F&I21DBNAM=STATIC&I21DBN=STATIC](https://molochnoe.ru/cgi-bin/irbis64r_14/cgiirbis_64.exe?C21COM=F&I21DBNAM=STATIC&I21DBN=STATIC)
- ЭБС ЛАНЬ – режим доступа: <https://e.lanbook.com/>
- ЭБС Znanium.com – режим доступа: <https://new.znanium.com/>
- ЭБС ЮРАЙТ – режим доступа: <https://urait.ru/>
- ЭБС POLPRED.COM: <http://www.polpred.com/>
- Электронная библиотека издательского центра «Академия»: <https://www.academia-moscow.ru/elibrary/> (коллекция СПО)
- ЭБС ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА – режим доступа: <https://molochnoe.ru/ebs/>

## **9. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Стандартно оборудованные лекционные аудитории для проведения интерактивных лекций: видеопроектор, экран настенный. Фонд НД кафедры технологии молока и молочных продуктов.

Для изучения дисциплины «Органическая химия» имеется лаборатория, оснащенная необходимым оборудованием, приборами и реактивами.

Реактивы	Приборы
1. серная кислота	1. бытовой холодильник
2. азотная кислота	2. электроплитка
3. баритовая вода	3. штатив металлический
4. сульфат меди	4. термометр ртутный
5. едкий натр	5. водяная баня металлическая
6. индикаторы: фенолфталеин, лакмус, универсальная индикаторная бумага с тубусом	6. песчаная баня
7. йод	7. фарфоровая ступка, пестик
8. хлорид натрия	8. пробирка на 10-15см <sup>3</sup>
	9. палочка стеклянная
	10. воронка стеклянная

<p>9. соляная кислота  10. ацетат свинца  11. перманганат калия  12. бензойная кислота  13. этанол  14. аммиак  15. ацетилсалициловая  16. нитрат серебра  17. ацетат натрия  18. карбид кальция  19. глицерин  20. муравьиная кислота  21. щавелевая кислота  22. винная кислота  23. тартрат натрия  24. формалин  25. ацетон  26. лимонная кислота  27. набор жиров  28. набор углеводов  29. мочевины  30. набор белков</p>	<p>11. бумага фильтровальная  12. «кипелки»  13. палетка  14. прибор для электролиза  15. кристаллизатор  16. мерный цилиндр  17. пипетка  18. колба Вюрца  19. колба Эрленмейера  20. алонж  21. холодильник Либиха  22. набор шлангов  23. вакуум-насос  24. колба Бунзена  25. воронка Бюхнера  26. делительная воронка  27. весы электрические лабораторные  28. фарфоровая чашка</p>
---	---

### **ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ ДЛЯ ЛИЦ С ОВЗ**

Для обеспечения образования инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья реализация дисциплины может осуществляться в адаптированном виде, исходя из индивидуальных психофизических особенностей и по личному заявлению обучающегося, в части создания специальных условий.

В специальные условия могут входить: предоставление отдельной аудитории, необходимых технических средств, присутствие ассистента, оказывающего необходимую техническую помощь, выбор формы предоставления инструкции по порядку проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, использование специальных технических средств, предоставление перерыва для приема пищи, лекарств и др.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья предусмотрена организация консультаций с использованием электронной почты.

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

## **10. Методические указания по освоению дисциплины**

1. Новокшанова А.Л. Лабораторный практикум по органической, биологической и физколлоидной химии. Учебное пособие. - СПб, ГИОРД, 2009, 224 с.
2. Власенко Л.М. Краткий практикум по органической химии. Учебно-методическое пособие. Вологда – Молочное: ИЦ ВГМХА, 2005. – 96с
3. Разделение и очистка органических соединений: методическое пособие/ Сост. Е.В.Хайдукова. – Вологда – Молочное: ИЦ ВГМХА, 2004 – 14 с.
4. Синтезы органических соединений: Методическое пособие по органической химии/ Сост. Е.В. Хайдукова. – Вологда – Молочное: ИЦ ВГМХА, 2005 – 21 с.

## 11. Карта компетенций дисциплины

<b>Органическая химия (направление подготовки 19.03.03 - Продукты питания животного происхождения)</b>					
Цель дисциплины	– сформировать у студентов знания об особенностях состава, строения, физических и химических свойств основных классов органических соединений; распространения их в природе; возможностях их использования в производстве продуктов питания животного происхождения и совершенствования технологии переработки сырья.				
Задачи дисциплины	<ul style="list-style-type: none"> <li>- изучение основных классов органических соединений;</li> <li>- установление взаимосвязи между составом, структурой и возможными превращениями органических соединений;</li> <li>- изучение использования органических соединений в производстве продуктов питания животного происхождения;</li> <li>- формирование практической ориентации на существование связи между свойствами органических соединений, качеством продуктов питания и здоровьем.</li> </ul>				
В процессе освоения данной дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие					
Общепрофессиональные компетенции					
Компетенции		Перечень компонентов (планируемые результаты обучения)	Технологии формирования	Форма оценочного средства	Ступени уровней освоения компетенции
Индекс	Формулировка				
ОПК-2	<b>Способность разрабатывать мероприятия по совершенствованию технологических процессов производства продуктов питания различного назначения</b>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные законы химии, лежащие в основе процессов производства продуктов питания, и свойства органических соединений, используемых в технологии производства продуктов питания</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать законы химии и химические свойства органических соединений для регулирования, управления и совершенствования технологических процессов и других профессиональных задач.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- знаниями о многообразии органических соединений; подбора химических веществ для использования в производстве продуктов питания, методиками испытаний по определению органических соединений в</li> </ul>	<p>Лекции</p> <p>Лабораторные занятия</p> <p>Самостоятельная работа</p> <p>Интерактивные занятия</p>	<p>Тестирование</p> <p>Контрольная работа</p> <p>Устный ответ</p>	<p style="text-align: center;"><b>Пороговый (удовлетворительный)</b></p> <p><b>Знает</b> основные законы химии, лежащие в основе процессов производства продуктов питания, и свойства органических соединений, используемых в технологии производства продуктов питания основные пути обмена веществ.</p> <p style="text-align: center;"><b>Продвинутый (хорошо)</b></p> <p><b>Умеет</b> использовать законы химии и химические свойства органических соединений для регулирования, управления и совершенствования технологических процессов и других профессиональных задач.</p>

		<p>составе сырья и продуктов;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- правилами работы с химическими веществами и оборудованием химической лаборатории;</li> <li>- методиками испытаний по определению органических соединений в составе сырья и продуктов питания.</li> </ul>			<p style="text-align: center;"><b>Высокий</b></p> <p><b>(отлично)</b>  <b>Владеет</b> знаниями о многообразии неорганических соединений, подбора химических веществ для использования в производстве продуктов питания, правилами работы с химическими веществами и оборудованием химической лаборатории, методиками испытаний по определению органических соединений в составе сырья и продуктов питания.</p>
--	--	---	--	--	--