

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 И БИОЛОГИЧЕСКАЯ ХИМИЯ**

Направление подготовки: 19.03.03 Продукты питания животного происхождения

Профиль подготовки: Технология молока и молочных продуктов

Квалификация выпускника: Бакалавр

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

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.

Программа одобрена на заседании кафедры технологии молока и молочных продуктов от «24» января 2023 года, протокол № 6.

Зав. кафедрой, к.т.н., доцент Забегалова Г.Н.

Рабочая программа дисциплины согласована на заседании методической комиссии технологического факультета от «16» февраля 2023 года, протокол № 6.

Председатель методической комиссии, к.т.н., доцент Бурмагина Т.Ю.

1 Цели и задачи дисциплины

Цель изучения дисциплины подготовка высококвалифицированных кадров для перерабатывающей промышленности в интересах экономического и социального развития России, формирование социально-личностных качеств выпускника;

формирование у студента знаний об особенностях состава, строения, свойств основных классов органических соединений; об особенностях и многообразии обмена веществ, о взаимосвязи метаболизма макромолекул на субстратном, энергетическом и генетическом уровнях для применения их в производстве продуктов питания животного происхождения, усовершенствовании технологических процессов и создании новых рациональных схем и принципов переработки сырья.

Задачи дисциплины:

- овладение компетенциями;
- применение знаний, умений, навыков и личностных качеств для успешной деятельности востребованного специалиста на рынке труда и в обществе, способного к социальной и профессиональной мобильности;
- 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 знаний о химическом составе, обмене веществ и энергии в животном организме;
- формирование практической ориентации на существование связи между свойствами органических соединений, качеством продуктов питания и здоровьем человека.

2 Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина «Органическая и биологическая химия» относится к дисциплинам обязательной части федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 19.03.03 «Продукты питания животного происхождения». Индекс дисциплины по учебному плану: Б1.О.09.

Освоение учебной дисциплины «Органическая химия» базируется на знаниях и умениях, полученных студентами при изучении предшествующих естественнонаучных дисциплин школьного курса: математика, физика, химия, биологии, информатики, а также дисциплины «Общая химия и основы химического анализа» - Б1.О.08.

К числу **входных знаний, навыков и готовностей** студента, приступающего к изучению дисциплины «Органическая и биологическая 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 и биологическая химия» является базовой для последующего изучения дисциплин: «Пищевая биотехнология» - Б1.О.20, «Физика и химия пищевых систем» – Б1.О.21, «Методы исследования пищевых систем» Б1.В.04, 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.

Область профессиональной деятельности выпускников:

– 01 Образование и наука (в сферах: научных исследований технологий продуктов животного происхождения различного назначения; профессионального обучения, профессионального образования и дополнительного профессионального образования);

– 22 Пищевая промышленность, включая производство напитков и табака (в сфере технологий комплексной переработки мясного и молочного сырья). продукция (услуги) и технологические процессы;

Объекты профессиональной деятельности:

- пищевые предприятия;
- специализированные цеха, имеющие функции пищевого производства;
- сырье, полуфабрикаты и продукты животного происхождения и гидробионты, продукты переработки (вторичное) и отходы, пищевые ингредиенты и добавки;
- технологическое оборудование;
- приборы;
- нормативная, проектно-технологическая документация, санитарные, ветеринарные и строительные нормы и правила;
- международные стандарты; методы и средства контроля качества сырья, полуфабрикатов и готовых продуктов;
- простые инструменты качества;
- системы качества;
- базы данных технологического, технического характера;
- данные мониторинга экологической и биологической безопасности продовольствия и окружающей среды

Виды профессиональной деятельности выпускников:

- научно-исследовательская;
- производственно-технологическая.
- организационно-управленческая
- проектная

3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

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

Код и наименование компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенций
ОПК-2 Способен применять основные законы и методы исследований естественных наук для решения задач профессиональной деятельности	ИД-1 _{ОПК-2} Осуществляет расчеты, анализирует полученные результаты и составляет заключение по проведенным анализам, испытаниям и исследованиям, систематизирует результаты научных исследований с помощью современных цифровых технологий. Использует интернет-ресурсы, официальные сайты для сбора и обмена информацией при решении профессиональных задач с применением систем Google, YouTube, Power Point, Zoom, Miro, Mentimeter ИД-2 _{ОПК-2} Применяет методы математического анализа и моделирования при решении задач в профессиональной деятельности. Использует интернет-ресурсы, официальные сайты для сбора и обмена информацией при

<p>ПК-12 Способен проводить лабораторные исследования безопасности и качества сырья, полуфабрикатов и продуктов питания физическими, физико-химическими, химическими и микробиологическими методами анализа, проводить органолептические исследования в соответствии с регламентами, стандартными (аттестованными) методиками, требованиям нормативно-технической документации, требованиями охраны труда и экологической безопасностью.</p>	<p>решении профессиональных задач с применением систем Google, YouTube, Power Point, Zoom, Miro, Mentimeter</p> <p>ИД-4_{ОПК-2} Применяет знания химии при проведении исследований и решении профессиональных задач. Использует интернет-ресурсы, официальные сайты для сбора и обмена информацией при решении профессиональных задач с применением систем Google, YouTube, Power Point, Zoom, Miro, Mentimeter</p> <p>ИД-1 ПК-12. Знает физические, химические, биохимические, микробиологические процессы методов исследования продуктов питания животного происхождения, в т.ч. показателей безопасности; возможности интернет-ресурсов и программных продуктов при решении профессиональных задач (Zoom, платформа Открытое образование, технологии искусственного интеллекта – облачные решения, виртуальная и дополненная реальность)</p> <p>ИД -2 ПК-12. Умеет проводить лабораторные исследования качества сырья, полуфабрикатов и продуктов питания, включая микробиологический, спектральный, полярографический, пробирный, химический и физико-химический анализ, органолептические исследования, в соответствии с регламентами, стандартными (аттестованными) методиками, требованиями нормативно-технической документации; использовать специализированные информационные базы данных для поиска органических соединений, изучения их свойств, применения в технологии производства продуктов питания (Zoom, платформа Открытое образование, технологии искусственного интеллекта – облачные решения, виртуальная и дополненная реальность)</p> <p>ИД -3 ПК-12. Способен разрабатывать шкалу балльную органолептическую оценку качества сырья и готовой продукции; использовать интернет-ресурсы, официальные сайты для сбора и обмена информацией при решении профессиональных задач с применением систем Google, You Tube, Power Point, Zoom, Miro, Mentimeter</p>
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

4 Структура и содержание дисциплины

Общий объем дисциплины составляет 4 зачетные единицы.

4.1 Структура дисциплины

Вид учебной работы	Всего часов	Форма обучения	
		очно	заочно
Аудиторные занятия (всего)	96	96	18
<i>В том числе:</i>			
Лекции	32	32	6
Практические занятия			
Лабораторные работы	64	64	12
Самостоятельная работа (всего), подготовка к экзамену (контроль)	39	39	117
	9	9	9
Вид промежуточной аттестации	Экзамен	Экзамен	Экзамен Контрольная

			работа
Общая трудоёмкость, часы	144	144	144
Зачётные единицы	4	4	4

4.2 Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Введение. Теоретические представления в органической и биологической химии.

Предмет органической и биологической химии, ее роль в пищевой промышленности. Классификации органических реакций, их механизмы. Классификация органических соединений. Цифровые инструменты в обучении: сущность, область применения (Zoom, Miro, Kahoot, Mentimeter). Понятие о хемоинформатике. Цифровые инструменты в химии: система Chem Draw; Google Scholar; STN International.

Раздел 2. Углеводороды и их производные.

Алканы, алкены, алкадиены, алкины. Арены ряда бензола. Полициклические арены. Строение, номенклатура, изомерия, химические свойства. Получение, применение. Галогенопроизводные. Получение. Основные химические превращения. Применение. Серосодержащие органические соединения. Строение, изомерия, классификация. Получение, химические свойства. Азотсодержащие органические соединения. Амины, нитросоединения. Строение, изомерия, классификация. Получение, химические свойства. Использование технологий компьютерной симуляции и дополненной реальности на основе виртуальной лаборатории (ресурсы <https://orgchem.ru>; www.chemit.ru; www.virtulab.net; ХиМик.ru; <https://pandia.ru>)

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. Использование технологий компьютерной симуляции и дополненной реальности на основе виртуальной лаборатории (ресурсы <https://orgchem.ru>; www.chemit.ru; www.virtulab.net; ХиМик.ru; <https://pandia.ru>)

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. Аминокислоты. Пептиды. Классификация. Понятие о строении, свойствах, методах синтеза и гидролиза. Гетероциклические соединения. Использование технологий компьютерной симуляции и дополненной реальности на основе виртуальной лаборатории (ресурсы <https://orgchem.ru>; www.chemit.ru; www.virtulab.net; ХиМик.ru; <https://pandia.ru>)

Раздел 5. Белки. Нуклеиновые кислоты.

Роль белковых веществ в явлениях жизни. Принципы структурной организации белков. Классификация белков: простые, сложные (хромопротеины, нуклеопротеины). Физико-химические характеристики белков: амфотерные и буферные свойства; изоэлектрическая точка; гидрофильные свойства; оптические характеристики. Денатурация белков. Значение денатурации белков в пищевой технологии. Нуклеозиды и нуклеотиды. ДНК и РНК, общая характеристика. Современные представления о биосинтезе белков. Нуклеиновые кислоты и биосинтез белков. Генетическая инженерия. Рекомбинантные ДНК и генетически модифицированные продукты. Использование технологий

компьютерной симуляции и дополненной реальности на основе виртуальной лаборатории (ресурсы <https://orgchem.ru>; www.chemit.ru; www.virtulab.net; ХиМик.ru; <https://pandia.ru>

Раздел 6. Ферменты, гормоны.

Основные положения теории ферментативного катализа. Кинетика ферментативных реакций. Понятие об активном центре. Общие свойства: специфичность, термолабильность, отношение к рН и посторонним веществам. Номенклатура и классификация. Характеристика классов, отдельные представители классов. Ферментные препараты в пищевых технологиях. Имобилизованные ферменты.

Определение, уровни гормональной регуляции, механизм действия гормонов. Классификация по химической природе и месту синтеза. Использование технологий компьютерной симуляции и дополненной реальности на основе виртуальной лаборатории (ресурсы <https://orgchem.ru>; www.chemit.ru; www.virtulab.net; ХиМик.ru; <https://pandia.ru>

Раздел 7. Витамины.

Общая характеристика и классификация витаминов. Роль витаминов в питании человека. Авитаминозы, гиповитаминозы, гипервитаминозы, их причины. Жирорастворимые и водорастворимые витамины. Строение и функции важнейших витаминов, их участие в обмене веществ. Витаминизация пищевых продуктов. Использование технологий компьютерной симуляции и дополненной реальности на основе виртуальной лаборатории (ресурсы <https://orgchem.ru>; www.chemit.ru; www.virtulab.net; ХиМик.ru; <https://pandia.ru>

Раздел 8. Обмен веществ и энергии.

Виды процессов в обмене веществ. Две стороны метаболизма – анаболизм и катаболизм. Этапы катаболизма. Энергетика обмена веществ. Классические и современная теории биологического окисления. Окислительно-восстановительные процессы в организме. Развитие учения о биологическом окислении. Понятие о тканевом дыхании. Теории А.Л.Лавуазье, А.Н.Баха, В.И.Палладина. Цикл трикарбоновых кислот. Окисление пирувата до ацетил-КоА. Дыхательная цепь и ее ферменты. Синтез АТФ. Энергетический баланс цикла трикарбоновых кислот и транспорта протонов и электронов в дыхательной цепи. Использование технологий компьютерной симуляции и дополненной реальности на основе виртуальной лаборатории (ресурсы <https://orgchem.ru>; www.chemit.ru; www.virtulab.net; ХиМик.ru; <https://pandia.ru>

Раздел 9. Обмен углеводов.

Биологическое значение углеводов. Переваривание и всасывание углеводов в желудочно-кишечном канале. Ферменты, участвующие в переваривании углеводов. Роль клетчатки. Пектиновые вещества, их свойства, ферментативные превращения, роль в пищевых технологиях и в питании человека. Пути использования глюкозы в организме: поддержание постоянного уровня сахара в крови, окисление, синтез гликогена и жира. Промежуточный обмен углеводов в органах и тканях. Анаэробный распад углеводов. Гликолиз. Последовательность этапов превращения и их роль в организме. Взаимосвязь процессов брожения и дыхания. Аэробный распад углеводов. Пентозофосфатный путь окисления углеводов и его важное биологическое значение. Глюконеогенез. Нейрогуморальная регуляция углеводного обмена. Нарушения углеводного обмена. Гипогликемия. Гипергликемия. Использование технологий компьютерной симуляции и дополненной реальности на основе виртуальной лаборатории (ресурсы <https://orgchem.ru>; www.chemit.ru; www.virtulab.net; ХиМик.ru; <https://pandia.ru>

Раздел 10. Обмен липидов.

Биологическое значение липидов. Фосфолипиды, их участие в построении биологических мембран. Переваривание и всасывание липидов в желудочно-кишечном канале. Эмульгирование липидов. Желчные кислоты и их роль в переваривании липидов. Внутриклеточный распад липидов. Окисление продуктов распада в клетках тканей: окисление глицерина и высших жирных кислот (β -окисление). Биосинтез липидов в тканях. Синтез жирных кислот (малоновый цикл), триглицеридов, фосфолипидов, кетоновых тел и холестерина. Регуляция обмена липидов в организме. Патология

липидного обмена. Липазы. Липооксигеназа и ее роль в пищевой промышленности. Прогоркание жиров. Токсичность продуктов окисления жирных кислот. Использование технологий компьютерной симуляции и дополненной реальности на основе виртуальной лаборатории (ресурсы <https://orgchem.ru>; www.chemit.ru; www.virtulab.net; ХиМик.ru; <https://pandia.ru>

Раздел 11. Обмен белков и аминокислот.

Биологическая ценность белков. Переваривание белков в желудочно-кишечном канале. Пептидазы. Биохимические процессы в толстом отделе кишечника, обезвреживание токсических продуктов. Всасывание продуктов переваривания белков. Пути превращения аминокислот. Первичный синтез аминокислот. Прямое аминирование и переаминирование. Аминотрансферазы. Вторичное образование аминокислот при гидролизе белков. Образование не белковых азотистых соединений и пути их обезвреживания (синтез мочевины, амидов аспарагиновой и глутаминовой кислот и аммонийных солей). Обмен хромопротеинов. Расщепление и всасывание хромопротеинов и нуклеиновых кислот в желудочно-кишечном канале. Распад гема. Расщепление нуклеиновых кислот в тканях организма. Баланс азота и его разновидности. Общие принципы регуляции обмена белков. Принципы нормирования белкового и аминокислотного питания человека. Патологии обмена белков и аминокислот. Нарушение обмена пуринов. Использование технологий компьютерной симуляции и дополненной реальности на основе виртуальной лаборатории (ресурсы <https://orgchem.ru>; www.chemit.ru; www.virtulab.net; ХиМик.ru; <https://pandia.ru>

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 и биологической химии.	2		4	3		9
2	Углеводороды и их производные.	4		4	4		12
3	Кислородсодержащие соединения.	6		8	4		18
4	Биоорганические соединения.	6		8	4		18
5	Белки, нуклеиновые кислоты	2		8	4		14
6	Ферменты, гормоны	2		8	2		12
7	Витамины	2		4	2		8
8	Обмен веществ и энергии	2		4	4		10
9	Обмен углеводов	2		8	4		14
10	Обмен липидов	2		4	4		10
11	Обмен белков и аминокислот	2		4	4		10
	Промежуточная аттестация (экзамен)					9	9
	Итого:	32		64	39	9	144

5 Матрица формирования компетенций по дисциплине

№ п.п.	Разделы, темы дисциплины	Общепрофессиональные компетенции	Профессиональные компетенции	Общее количество компетенций
		ОПК-2	ПК-12	
1	Введение. Теоретические представления в органической химии.	+		1
2	Углеводороды и их производные.	+		1
3	Кислородсодержащие соединения.	+	+	2
4	Биоорганические соединения.	+	+	2
5	Белки, нуклеиновые кислоты	+	+	2
6	Ферменты, гормоны	+	+	2
7	Витамины	+	+	2
8	Обмен веществ и энергии	+	+	2
9	Обмен углеводов	+	+	2

10	Обмен липидов	+	+	2
11	Обмен белков и аминокислот	+	+	2

6 Образовательные технологии

Объем аудиторных занятий всего 96 часов, в т.ч. лекции - 32 часа, лабораторные работы - 64 часов.

24 часа (25%) – 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 («мозговой штурм») с использованием Miro, Zoom)	4
2	ЛР	Углеводы.	Деловая игра (работа с интернет-ресурсами Google, You Tube, презентация Power Point)	4
2	Л	Макронутриенты пищевого сырья (белки, жиры, углеводы).	Проблемная лекция(технология «перевернутый класс» с использованием Zoom, Mentimeter)	2
2	ЛР	Ферменты	Исследовательская работа («мозговой штурм») с использованием Miro, Zoom)	4
2	ЛР	Витамины	Исследовательская работа («мозговой штурм») с использованием Miro, Zoom)	4
2	Л	Липиды и их обмен	Проблемная лекция (технология «перевернутый класс» с использованием Zoom, Mentimeter)	2
2	Л	Углеводы и их обмен	Проблемная лекция(технология «перевернутый класс» с использованием Zoom, Mentimeter)	2
2	Л	Белки и их обмен	Проблемная лекция (технология «перевернутый класс» с использованием Zoom, Mentimeter)	2
Итого				24

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 и биологической химии.	Подготовка к контрольной работе, разбор ситуационных задач	Работа с лекционным материалом, основной и дополнительной литературой, интернет-ресурсами(Google, You Tube, Power Point)	Устный опрос, контрольная работа, тестирование в системе Moodle
2	Углеводороды и их производные.	Подготовка к контрольной работе, подготовка к лабораторной работе	Работа с лекционным материалом, основной и дополнительной литературой, интернет-ресурсами, подготовка отчета по ЛР (виртуальная лаборатория, обсуждение, выводы с использованием инструмента Miro)	Устный опрос, контрольная работа, тестирование в системе Moodle

3	Кислородсодержащие соединения.	Подготовка контрольной работе, подготовка лабораторной работе	к к	Работа с лекционным материалом, основной и дополнительной литературой, интернет-ресурсами, подготовка отчета по ЛР (виртуальная лаборатория, обсуждение, выводы с использованием инструмента Miro)	Устный опрос, контрольная работа, тестирование в системе Moodle
4	Биоорганические соединения.	Подготовка к ЛР, подготовка контрольной работе, подготовка деловой игре	к к	Работа с лекционным материалом, основной и дополнительной литературой, интернет-ресурсами, подготовка отчета по ЛР (виртуальная лаборатория, обсуждение, выводы с использованием инструмента Miro)	Устный опрос, контрольная работа, тестирование в системе Moodle
5	Белки, нуклеиновые кислоты	Подготовка контрольной работе, подготовка лабораторной работе	к к	Работа с лекционным материалом, основной и дополнительной литературой, интернет-ресурсами, подготовка отчета по ЛР (виртуальная лаборатория, обсуждение, выводы с использованием инструмента Miro)	Устный опрос, контрольная работа, тестирование в системе Moodle
6	Ферменты, гормоны	Подготовка контрольной работе, подготовка лабораторной работе	к к	Работа с лекционным материалом, основной и дополнительной литературой, интернет-ресурсами, подготовка отчета по ЛР (виртуальная лаборатория, обсуждение, выводы с использованием инструмента Miro)	Устный опрос, контрольная работа, тестирование в системе Moodle
7	Витамины	Подготовка контрольной работе, подготовка лабораторной работе	к к	Работа с лекционным материалом, основной и дополнительной литературой, интернет-ресурсами, подготовка отчета по ЛР (виртуальная лаборатория, обсуждение, выводы с использованием инструмента Miro)	Устный опрос, контрольная работа, тестирование в системе Moodle
8	Обмен веществ и энергии	Подготовка контрольной работе, подготовка лабораторной работе	к к	Работа с лекционным материалом, основной и дополнительной литературой, интернет-ресурсами, подготовка отчета по ЛР(Google, You Tube, Power Point)	Устный опрос, контрольная работа, тестирование в системе Moodle
9	Обмен углеводов	Подготовка контрольной работе, подготовка лабораторной работе	к к	Работа с лекционным материалом, основной и дополнительной литературой, интернет-ресурсами, подготовка отчета по ЛР (Google, You Tube, Power Point, виртуальная лаборатория, обсуждение, выводы с использованием инструмента Miro))	Устный опрос, контрольная работа, тестирование в системе Moodle
10	Обмен липидов	Подготовка контрольной работе, подготовка лабораторной работе	к к	Работа с лекционным материалом, основной и дополнительной литературой, интернет-ресурсами, подготовка отчета по ЛР (Google, You Tube, Power Point, виртуальная лаборатория, обсуждение, выводы с использованием инструмента Miro))	Устный опрос, контрольная работа, тестирование в системе Moodle
11	Обмен белков и аминокислот	Подготовка контрольной работе, подготовка лабораторной работе	к к	Работа с лекционным материалом, основной и дополнительной литературой, интернет-ресурсами, подготовка отчета по ЛР (Google, You Tube, Power Point, виртуальная лаборатория, обсуждение, выводы с	Устный опрос, контрольная работа, тестирование в системе Moodle

			использованием инструмента Miro))	
--	--	--	-----------------------------------	--

7.2 Контрольные вопросы для самопроверки

Раздел (тема) дисциплины	Контрольные вопросы для самопроверки
Введение. Теоретические представления в органической и биологической химии.	<ol style="list-style-type: none"> 1. История развития органической химии как самостоятельной науки. 2. Теория химического строения Бутлерова. 3. Типы химических связей в органических соединениях. 4. Классификация химических реакций. 5. Номенклатура органических соединений (ИЮПАК).
Углеводороды и их производные.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Электронное строение атома углерода, виды гибридизации. 2. Понятие о гомологических рядах углеводородов. 3. Виды изомерии в органических соединениях. 4. Галогенопроизводные углеводородов. 5. Азотсодержащие органические соединения (нитросоединения, амины, аминокислоты).
Кислородсодержащие соединения	<ol style="list-style-type: none"> 1. Особенности электронного строения атома кислорода. 2. Классификация гидроксисоединений. 3. Классификация карбонильных соединений. 4. Особенности электронного строения карбоксильной группы. 5. Классификация карбоновых кислот. 6. Эпоксисоединения: особенности строения. 7. Классификация сложных эфиров.
Биоорганические соединения.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Понятие о нейтральных липидах. 2. Особенности строения полярных липидов. 3. Сущность процесса прогоркания липидов. 4. Липидные компоненты молока. 5. Классификация углеводов. 6. Углеводы молока. 7. Классификация белков. 8. Белковые компоненты молока.
Белки, нуклеиновые кислоты	<ol style="list-style-type: none"> 1. Физико-химические свойства белков: амфотерность и буферность; растворимость, ИЭТ, факторы понижающие растворимость; коллоидные свойства. 2. Нуклеопротеины. Нуклеиновые кислоты (НК), функции, состав ДНК и РНК: азотистые основания, нуклеозиды, нуклеотиды, строение и роль АМФ, АДФ, АТФ. 3. Первичная структура ДНК и РНК, вторичная структура ДНК и РНК, типы РНК, их роль в биосинтезе белка. 4. Биосинтез ДНК – репликация. Репарация ДНК. 5. Процесс транскрипции – синтез матричной РНК. 6. Биосинтез белков. Рибосомы и процесс трансляции. Посттрансляционная модификация и формирование белковой молекулы.
Ферменты, гормоны	<ol style="list-style-type: none"> 1. Определение и химическая природа ферментов (простые и сложные). 2. Три стадии ферментативного катализа. Схема взаимодействия с субстратом: теории Фишера и Кошленда. 3. Свойства ферментов: специфичность действия; отношение к рН, температуре, посторонним веществам. 4. Номенклатура и классификация ферментов: оксидоредуктазы, трансферазы, гидролазы, лиазы, изомеразы, лигазы. 5. Коферменты НАД, НАДФ; строение и активный центр. 6. Кофермент А: строение и активный центр. 7. Определение гормонов. Схема нервно-гормональной регуляции. Роль гормонов гипоталамуса. 8. Классификация гормонов по химической природе и механизм действия гормонов. 9. Характеристика гормонов гипофиза. Их химическая природа и оказываемый эффект. 10. Характеристика гормонов щитовидной железы и паращитовидных желез. Их химическая природа и оказываемый эффект. 11. Характеристика гормонов поджелудочной железы. Их химическая природа

	<p>и оказываемый эффект.</p> <p>12. Характеристика гормонов мозгового и коркового слоя надпочечников. Их химическая природа и оказываемый эффект.</p> <p>13. Характеристика половых гормонов. Их химическая природа и оказываемый эффект.</p> <p>14. Характеристика гормоноподобных соединений. Их химическая природа и оказываемый эффект.</p>
Витамины	<p>1. Определение, общие свойства витаминов, их классификация. Антивитамины.</p> <p>2. Строение, биологическая функция; авитаминоз и источники витаминов:</p> <p>3. Витамин А (антиксерофтальмический; ретинол)</p> <p>4. Витамин Д (антирахитический; кальциферол)</p> <p>5. Витамин Е (антистерильный; токоферол)</p> <p>6. Витамин F (полиненасыщенные кислоты)</p> <p>7. Витамин К (антигеморрагический; филлохинон)</p> <p>8. Витамин В₁ (антиневритный; тиамин)</p> <p>9. Витамин В₂ (рибофлавин)</p> <p>10. Витамин В₃ (пантотеновая кислота)</p> <p>11. Витамин В₅ (антипеллагрический; никотинамид)</p> <p>12. Витамин В₆ (адермин; пиридоксин)</p> <p>13. Витамин В₉ (фолиевая кислота)</p> <p>14. Витамин В₁₂ (антианемический; кобаламин)</p> <p>15. Витамин С (антициготный; аскорбиновая кислота).</p>
Обмен веществ и энергии	<p>1. Понятие обмена веществ. Виды процессов, которые он включает. Характеристика понятий анаболизм и катаболизм.</p> <p>2. Этапы катаболизма. Энергетика живого организма. Макроэргические соединения и макроэргические связи.</p> <p>3. Биологическое окисление. Определение. Классические и современная теории биологического окисления.</p> <p>4. Понятие ЦТК (цикл Кребса). Биологическая роль и энергетическая ценность этого процесса. Схемы превращений в ЦТК.</p> <p>5. Дыхательная цепь и ее ферменты.</p>
Обмен углеводов	<p>1. Состав и строение моно-, ди- и полисахаридов. Переваривание и всасывание углеводов в желудочно-кишечном канале. Роль клетчатки. Пути использования глюкозы.</p> <p>2. Концентрация углеводов в крови и ее регуляция: роль ц.н.с., эндокринных желез, печени.</p> <p>3. Синтез гликогена (2 этапа).</p> <p>4. Анаэробное окисление углеводов. Гликогенолиз. Гликолиз (3 этапа). Энергетическая ценность и биологическая роль анаэробного окисления.</p> <p>5. Аэробное окисление углеводов. Цикл Кребса. Энергетическая ценность, биологическая роль, сходства и различия с анаэробным окислением.</p> <p>6. Пентозофосфатный цикл (ПФЦ). Продукты ПФЦ, поступающие в гликолиз. Биологическая роль.</p> <p>7. Патология углеводного обмена.</p>
Обмен липидов	<p>1. Состав и строение нейтральных липидов и фосфолипидов. Биологическое значение липидов. Переваривание и всасывание в желудочно-кишечном тракте. Роль желчных кислот.</p> <p>2. Распад липидов в тканях. Окисление глицерина и ВЖК (цикл Кнопа-Линена).</p> <p>3. Биосинтез липидов в тканях. Синтез ВЖК (цикл малоновой кислоты).</p> <p>4. Синтез триглицеридов и фосфолипидов в тканях.</p> <p>5. Синтез кетоновых тел и холестерина.</p> <p>6. Регуляция обмена липидов.</p> <p>7. Нарушения липидного обмена.</p>
Обмен белков и аминокислот	<p>1. Переваривание и всасывание белков в желудочно-кишечном канале. Особенности переваривания белков у жвачных животных.</p> <p>2. Биохимические процессы в толстом отделе кишечника. Гниение белков и пути его обезвреживания продуктов распада.</p> <p>3. Распад белков до аминокислот в тканях. Пути распада аминокислот до конечных продуктов (дезаминирование, декарбоксилирование, распад углеродного скелета).</p> <p>4. Образование небелковых азотистых соединений. Синтез мочевины</p>

	(орнитиновый цикл) и другие пути обезвреживания аммиака. 5. Регуляция и нарушения обмена белков и аминокислот. Баланс азота и его разновидности.
--	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

7.3 Вопросы для экзамена

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.
6. Алкадиены: состав, строение, изомерия, sp^2 -гибридизация. Алкадиены с сопряженными, кумулированными, изолированными связями. Натуральный, синтетический каучуки, примеры. Свойства: гидрирование, галогенирование, гидрогалогенирование, диеновый синтез.
7. Углеводороды. Алкины: состав, строение, sp -гибридизация, изомерия, получение. Природа тройной связи. Свойства: гидрирование, галогенирование, гидрогалогенирование, гидратация; присоединение спиртов, органических кислот; реакция замещения..
8. 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.
9. Галогенопроизводные углеводородов: состав, строение, получение. Реакции замещения, элиминирования.
10. Гидроксисоединения. Алканолаы. Состав, строение, изомерия, получение. Свойства: электронное строение функциональной группы, ассоциаты, водородная связь, амфотерность, дегидратация (внутри-, межмолекулярная), этерификация, окисление (первичный, вторичный, третичный).
11. Ненасыщенные спирты. Алкенолаы. Простые, сложные эфиры винилового спирта, реакция полимеризации.
12. Многоатомные спирты. Гликоли, глицерины: образование моно-, дифункциональных производных, внутри-, межмолекулярная дегидратация, окисление.
13. Фенолаы. Состав, строение, изомерия, получение. Свойства: по оксигруппе, по бензольному кольцу, по алкильному радикалу. Двухатомные, трехатомные фенолаы. Нафталаы.
14. Простые эфиры. Состав, строение, метамерия, получение. Свойства: реакция с натрием, иодоводородом, серной кислотой, образование оксониевых соединений, окисление.
15. Органические окиса. Состав, строение, получение. Свойства: присоединение водорода, воды, спирта, аммиака, сероводорода, синильной кислоты, карбоновых кислот, полимеризация.
16. 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.

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

18. 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.

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

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

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

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

23. 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.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

33. 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.

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

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

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

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

38. Азо-, диазосоединения. Состав, строение, изомерия. Диазореакции: образование фенола, галоидбензола, бензонитрила.

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

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

42. Формы организации белковой молекулы: первичная структура, пептидная связь, трансконфигурация полипептидной цепи; вторичная структура, α , β -формы, строение β -спирали, водородная связь, третичная структура, виды химической связи, глобулярные, фибриллярные белки, четвертичная структура.

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

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

45. Определение и химическая природа ферментов (простые и сложные).

46. Свойства ферментов (специфичность, влияние температуры, реакции среды, посторонних веществ).

47. Три стадии ферментативного катализа и механизм действия ферментов (теории Фишера и Кошленда).

48. Номенклатура и классификация ферментов (6 классов).

49. Строение коферментов НАД, НАДФ, ФАД, КоА, цитохромы.

50. Определение, общие свойства витаминов, их классификация. Авитамины. Авитаминозы, гипо- и гипервитаминозы и причины их возникновения.

51. Строение, биологическая функция, авитаминозов и источники водорастворимых витаминов (B_1 (антиневритный, тиамин); B_2 (рибофлавин); B_3 (пантотеновая кислота); B_5 (антипеллагрический, никотинамид); B_6 (адермин, пиридоксин); B_9 (фолиевая кислота); B_{12} (антианемический, кобаламин); С (антициготный, аскорбиновая кислота)).

52. Строение, биологическая функция, авитаминозов и источники жирорастворимых витаминов (А (антиксерофтальмический, ретинол); Д (антирахитный, кальциферол); Е (антистерильный, токоферол); F (полиненасыщенные кислоты); К (антигеморролический, филлохинон)).

53. Гормоны, определение. Биосинтез и общий механизм действия. Классификация. Понятия о гормоноидах. Гормоны гипофиза (нейрогипофизарные и аденогипофизарные). Гормоны периферических желез (щитовидной, паращитовидных, поджелудочной, мозгового и коркового слоя надпочечников, половых желез). Их биологическое действие. Нарушение гормональной деятельности.

54. Характеристика обмена веществ и энергии. Понятия: метаболизм, анаболизм, катаболизм. Этапы катаболизма. Энергетика живого организма

Биологическое окисление. Определение. Классические и современная теории биологического окисления.

55. Цикл Кребса. Биологическая роль, энергетическая ценность.

56. Дыхательная цепь и ее ферменты. Схема дыхательной цепи. Окислительное фосфорилирование. Свободное окисление.

57. Переваривание и всасывание углеводов в желудочно-кишечном канале. Роль клетчатки.

58. Пути использования глюкозы. Синтез гликогена.

59. Анаэробный и аэробный распад углеводов. Гликогенолиз и гликолиз. Биологическая роль, энергетическая ценность. Сходство и различие анаэробного и аэробного окисления.

60. Пентозофосфатный цикл – ответвление гликолиза. Биологическая роль.

61. Концентрация углеводов в крови и ее регуляция. Роль ЦНС, эндокринных желез, печени. Нарушения углеводного обмена.

62. Переваривание и всасывание липидов в желудочно-кишечном канале. Роль желчных кислот.

63. Распад липидов в тканях. Окисление глицерина и высших жирных кислот (β -окисление – цикл Кноопа-Линена).

64. Биосинтез липидов в тканях. Синтез ВЖК (цикл малоновой кислоты).

65. Синтез триглицеридов и фосфолипидов в тканях.

66. Синтез кетоновых тел (кетогенез) и холестерина.

67. Регуляция и патология липидного обмена.

68. Физико-химические свойства белков (амфотерные, буферные, гидрофильные, коллоидные).

69. Растворимость белков и факторы, уменьшающие растворимость.

70. Переваривание и всасывание белков в желудочно-кишечном канале.

71. Биохимические процессы в толстом отделе кишечника. Гниение белков и пути обезвреживания продуктов распада.

72. Распад белков до аминокислот в тканях. Пути распада аминокислот до конечных продуктов. Реакции дезаминирования, переаминирования и декарбоксилирования.

73. Особенности обмена глицина, серина, треонина, цистеина, метионина, аспарагиновой и глутаминовой кислот, лизина, тирозина, фенилаланина, триптофана в животном организме.

74. Образование небелковых азотистых соединений. Синтез мочевины (орнитиновый цикл) и другие пути обезвреживания аммиака.

75. Регуляция и нарушения обмена белков и аминокислот. Баланс азота и его разновидности.

76. Нуклеопротеины. Нуклеиновые кислоты – простетическая группа нуклеопротеинов. Функции и состав ДНК и РНК: азотистые основания, нуклеозиды, нуклеотиды, строение и роль АМФ, АДФ, АТФ.

77. Первичная структура ДНК и РНК. Вторичная и третичная структуры ДНК. Вторичная и третичная структуры РНК. Типы РНК (и-, т-, р-РНК), их роль в биосинтезе белка.

78. Обмен нуклеопротеинов. Распад нуклеиновых кислот в тканях.

79. Биосинтез ДНК – репликация. Репарация ДНК.

80. Процесс транскрипции – синтез матричной РНК.

81. Биосинтез белков. Рибосомы и процесс трансляции. Посттрансляционная модификация и формирование белковой молекулы.

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. Новокшанова, Алла Львовна. Биохимия для технологов [Электронный ресурс] : учебник и практикум для вузов : в 2-х частях / А. Л. Новокшанова. - Электрон. дан.col.

- Режим доступа: Электронно-библиотечная система Юрайт, для авториз. пользователей. Ч. 1. - 2-е изд. - Москва : Юрайт, 2020. - 211 с. Внешняя ссылка: <https://urait.ru/bcode/452435>

3. Новокшанова, Алла Львовна. Биохимия для технологов [Электронный ресурс] : учебник и практикум для вузов ; в 2-х частях / А. Л. Новокшанова. - Электрон. дан.col.

- Режим доступа: Электронно-библиотечная система Юрайт, для авториз. пользователей. Ч. 2 : . - 2-е изд. - Москва : Юрайт, 2020. - 302 с Внешняя ссылка: <https://urait.ru/bcode/452436>

4. Новокшанова, Алла Львовна. Органическая, биологическая и физколлоидная химия. Практикум [Электронный ресурс] : учебное пособие для вузов / А. Л. Новокшанова. - 2-е изд., испр. и доп. - Электрон. дан.col. - Москва : Юрайт, 2020. - 222 с. - (Высшее образование). - Режим доступа: Электронно-библиотечная система Юрайт, для авториз. пользователей Внешняя ссылка: <https://urait.ru/bcode/452666>

5. Охрименко, О. В. Основы биохимии сельскохозяйственной продукции [Электронный ресурс] : учебное пособие / О. В. Охрименко. - Электрон.дан. - Санкт-Петербург : Лань, 2021. - 448 с. - (Учебники для вузов)(Специальная литература). - Внешняя ссылка: <https://e.lanbook.com/book/168971>

6. Органическая химия : метод. указания для лаб. занятий и самостоят. подготовки студентов по направлениям: 19.03.03 - Продукты питания животного происхождения, 15.03.02 - Технолог. машины и оборудование, 27.03.01 - Стандартизация и метрология, 35.03.04 - Агрономия, 35.03.05 - Садоводство / М-во сельского хоз-ва Рос. Федерации, Вологодская ГМХА, Технол. фак., Каф. технол. молока и мол. прод. ; сост. Е. В. Хайдукова. - Вологда ; Молочное : ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА, 2020. - 77 с. - Библиогр.: с. 71

б) дополнительная литература:

1. 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>

2. 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>

3. 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>

4. 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>

в) перечень информационных технологий, используемых в обучении, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем:

Лицензионное программное обеспечение:

Microsoft Windows XP / Microsoft Windows 7 Professional , Microsoft Office Professional 2003 / Microsoft Office Professional 2007 / Microsoft Office Professional 2010
STATISTICA Advanced + QC 10 for Windows

в т.ч. отечественное

Astra Linux Special Edition РУСБ 10015-01 версии 1.6.
1С:Предприятие 8. Конфигурация, 1С: Бухгалтерия 8 (учебная версия)
Project Expert 7 (Tutorial) for Windows
СПС КонсультантПлюс
Kaspersky Endpoint Security для бизнеса Стандартный

Свободно распространяемое лицензионное программное обеспечение:

OpenOffice
LibreOffice
7-Zip
Adobe Acrobat Reader
Google Chrome
в т.ч. отечественное
Яндекс.Браузер

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 доступ: <http://gtexam.ru/>

Профессиональные базы данных

- Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU – режим доступа:
<http://elibrary.ru>
- Наукометрическая 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://mcx.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

– 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

Учебная аудитория 1225 для проведения занятий лекционного и семинарского типа (практические занятия); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации. Основное оборудование: экран для проектора 1 шт., проектор - 1 шт., компьютер в комплекте - 1 шт.

Учебная аудитория 1234 для проведения занятий лекционного и семинарского типа (практические занятия); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации. Основное оборудование: экран для проектора 1 шт., проектор - 1 шт., компьютер в комплекте - 1 шт.

Учебная аудитория 1330 Лаборатория органической и биологической химии, для проведения лабораторных занятий. Основное оборудование: бытовой холодильник, весы лабораторные 2 класса точности, электроплитка, холодильник Либиха, спиртовки, водяная баня металлическая, песчаная баня, фарфоровая ступка, пестик, делительная воронка цилиндрическая, палетка, вакуум-насос, вытяжной шкаф, сушильный шкаф.

Для изучения дисциплины «Органическая и биологическая химия» имеются необходимое оборудование, приборы и реактивы.

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 ³
9. соляная кислота	9. палочка стеклянная
10. ацетат свинца	10. воронка стеклянная
11. перманганат калия	11. бумага фильтровальная
12. бензойная кислота	12. «кипелки»
13. этанол	13. палетка
14. аммиак	14. прибор для электролиза
15. ацетилсалициловая кислота	15. кристаллизатор
16. нитрат серебра	16. мерный цилиндр
17. ацетат натрия	17. пипетка
18. карбид кальция	18. колба Вюрца
19. глицерин	19. колба Эрленмейера
20. муравьиная кислота	20. алонж
21. щавелевая кислота	21. холодильник Либиха
22. винная кислота	22. набор шлангов
	23. вакуум-насос
	24. колба Бунзена

23. тартрат натрия	25. воронка Бюхнера
24. формалин	26. делительная воронка
25. ацетон	27. весы электрические лабораторные
26. лимонная кислота	28. фарфоровая чашка
27. набор жиров	
28. набор углеводов	
29. мочевины	
30. набор белков	

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. Карта компетенций дисциплины

Органическая и биологическая химия (направление подготовки 19.03.03 - Продукты питания животного происхождения)					
Цель дисциплины	– подготовить высококвалифицированных кадров для перерабатывающей промышленности в интересах экономического и социального развития России, формирование социально-личностных качеств выпускника; - сформировать у студентов знания об особенностях состава, строения, свойств основных классов органических соединений; об особенностях и многообразии обмена веществ, о взаимосвязи метаболизма макромолекул на субстратном, энергетическом и генетическом уровнях для применения их в производстве продуктов питания животного происхождения, усовершенствовании технологических процессов и создании новых рациональных схем и принципов переработки сырья.				
Задачи дисциплины	- овладение компетенциями; - применение знаний, умений, навыков и личностных качеств для успешной деятельности востребованного специалиста на рынке труда и в обществе, способного к социальной и профессиональной мобильности; - 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 знаний о химическом составе, обмене веществ и энергии в животном организме; - формирование практической ориентации на существование связи между свойствами органических соединений, качеством продуктов питания и здоровьем человека.				
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				
ОК-2	Способен применять основные законы и методы исследований естественных наук для решения задач профессиональной деятельности	ИД-1 _{ОПК-2} . Осуществляет расчеты, анализировать полученные результаты и составляет заключение по проведенным анализам, испытаниям и исследованиям, систематизировать результаты научных исследований с помощью современных цифровых технологий интернет-ресурсы, официальные сайты для сбора и обмена информацией при решении профессиональных задач с применением систем Google, YouTube, Power Point, Zoom, Miro, Mentimeter	Лекции Лабораторные занятия Самостоятельная работа Интерактивные занятия	Тестирование Контрольная работа Устный ответ	Пороговый (удовлетворительный) Знает расчеты, анализирует полученные результаты и составляет заключение по проведенным анализам, испытаниям и исследованиям, систематизирует результаты научных исследований с помощью современных цифровых технологий интернет-ресурсы, официальные сайты для сбора и обмена информацией при решении

		<p>ИД-2_{ОПК-2} Применяет методы математического анализа и моделирования при решении задач в профессиональной деятельности; использовать интернет-ресурсы, официальные сайты для сбора и обмена информацией при решении профессиональных задач с применением систем Google, YouTube, Power Point, Zoom, Miro, Mentimeter</p> <p>ИД-4_{ОПК-2}. Применяет знания химии при проведении исследований и решении профессиональных задач; интернет-ресурсами, официальными сайтами для сбора и обмена информацией при решении профессиональных задач с применением систем Google, YouTube, Power Point, Zoom, Miro, Mentimeter</p>			<p>профессиональных задач с применением систем Google, YouTube, Power Point, Zoom, Miro, Mentimeter</p> <p>Продвинутый (хорошо) Умеет применять методы математического анализа и моделирования при решении задач в профессиональной деятельности; использовать интернет-ресурсы, официальные сайты для сбора и обмена информацией при решении профессиональных задач с применением систем Google, YouTube, Power Point, Zoom, Miro, Mentimeter</p> <p>Высокий (отлично) Владет знаниями химии при проведении исследований и решении профессиональных задач; интернет-ресурсами, официальными сайтами для сбора и обмена информацией при решении профессиональных задач с применением систем Google, YouTube, Power Point, Zoom, Miro, Mentimeter</p>
Профессиональные компетенции					
Компетенции		Перечень компонентов (планируемые результаты обучения)	Технологии формирования	Форма оценочного средства	Ступени уровней освоения компетенции
Индекс	Формулировка				

ПК-12	<p>Способен проводить лабораторные исследования безопасности и качества сырья, полуфабрикатов и продуктов питания физическими, физико-химическими и микробиологическими методами анализа, проводить органолептические исследования в соответствии с регламентами, стандартными (аттестованными) методиками, требованиям нормативно-технической документации, требованиями охраны труда и экологической безопасности.</p>	<p>Знать: - физические, химические, биохимические, микробиологические процессы методов исследования продуктов питания животного происхождения, в т.ч. показателей безопасности; возможности интернет-ресурсов и программных продуктов при решении профессиональных задач (Zoom, платформа Открытое образование, технологии искусственного интеллекта – облачные решения, виртуальная и дополненная реальность)</p> <p>Уметь: - проводить лабораторные исследования качества сырья, полуфабрикатов и продуктов питания, включая микробиологический, спектральный, полярографический, пробирный, химический и физико-химический анализ, органолептические исследования, в соответствии с регламентами, стандартными (аттестованными) методиками, требованиями нормативно-технической документации; использовать специализированные информационные базы данных для поиска биохимических соединений, изучения их свойств, применения в технологии производства продуктов питания (Zoom, платформа Открытое образование, технологии искусственного интеллекта – облачные решения, виртуальная и дополненная реальность)</p> <p>Владеть: методом разработки шкалы балльной органолептической оценки качества сырья и готовой продукции; интернет-ресурсами, официальными сайтами для сбора и обмена информацией при решении профессиональных задач с применением систем Google, You Tube,</p>	<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>Экзамен</p>	<p>Пороговый (удовлетворительный) Знает физические, химические, биохимические, микробиологические процессы методов исследования продуктов питания животного происхождения, в т.ч. показателей безопасности; возможности интернет-ресурсов и программных продуктов при решении профессиональных задач (Zoom, платформа Открытое образование, технологии искусственного интеллекта – облачные решения, виртуальная и дополненная реальность)</p> <p>Продвинутый (хорошо) Умеет проводить лабораторные исследования качества сырья, полуфабрикатов и продуктов питания, включая микробиологический, спектральный, полярографический, пробирный, химический и физико-химический анализ, органолептические исследования, в соответствии с регламентами, стандартными (аттестованными) методиками, требованиями нормативно-технической документации; использовать специализированные информационные базы данных для поиска биохимических соединений, изучения их свойств, применения в технологии производства продуктов питания (Zoom, платформа Открытое образование, технологии искусственного интеллекта – облачные решения, виртуальная и дополненная реальность)</p> <p>Высокий (отлично) Владеет методом разработки шкалы балльной органолептической оценки качества сырья и готовой продукции; интернет-ресурсами, официальными сайтами для сбора и обмена информацией при решении профессиональных задач с применением систем Google, You Tube,</p>
-------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

		Power Point, Zoom, Miro, Mentimeter			Power Point, Zoom, Miro, Mentimeter
--	--	-------------------------------------	--	--	-------------------------------------