

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
БИОХИМИЯ

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



Новокшанова А. Л.

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.Н.

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.

1 Цели и задачи дисциплины

Цель изучения дисциплины «Биохимия» – сформировать у студентов твердые знания 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 пищевой промышленности и создании новых рациональных схем и принципов переработки сырья.

Задачи дисциплины:

- формирование знаний о химическом составе, обмене веществ и энергии в животном организме;
- формирование практической ориентации на существование связи между процессами обмена веществ, качеством питания и здоровьем человека.

2 Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина «Биохимия» относится к обязательным дисциплинам вариативной части федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 19.03.03 «Продукты питания животного происхождения». Индекс дисциплины по учебному плану: Б1.В.16.

Освоение учебной дисциплины «Биохимия» базируется на знаниях и умениях, полученных студентами при изучении таких дисциплин как: «Аналитическая химия» – Б1.Б.12, «Неорганическая химия» – Б1.Б.13, «Органическая химия» – Б1.Б.14.

К числу **входных знаний, навыков и готовностей** студента, приступающего к изучению дисциплины «Биохимия», 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 «Биохимия» является базовой для последующего изучения дисциплин: «Микробиология» – Б1.Б.14, «Пищевая химия» – Б1.Б.17, «Пищевая биотехнология» – Б1.Б.18, «Продовольственная безопасность (Биологическая безопасность пищевых систем)» – Б1.В.ОД.13, «Ветеринарно-санитарная экспертиза мяса и мясных продуктов» – Б1.Б.19, 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 «Биохимия» направлен на формирование общепрофессиональной (ОПК) компетенции ОПК-3 – способность осуществлять технологический контроль качества готовой продукции. Для формирования компетенции ОПК-3 студент должен:

Знать:

- химию и свойства углеводов, жиров, белков (аминокислот) и других биологических молекул и биополимеров;
- уровни организации живых систем и основные пути обмена веществ.

Уметь:

- использовать свойства биологических систем при решении профессиональных задач.

Владеть:

- твердыми знаниями об особенностях и многообразии обмена веществ и нарушениях в метаболизме белков, липидов, углеводов и т.д.;

- правилами работы с биологическими объектами, химическими веществами и оборудованием биохимической лаборатории;

- биохимическими методами анализа показателей качества сырья и готовой продукции.

профессиональные (ПК):

ПК-3- способностью изучать научно-техническую информацию отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования.

Для формирования компетенции ПК-3 студент должен:

знать:

- о методах анализа биологических объектов и химических веществ;

уметь:

- находить научно-техническую информацию отечественного и зарубежного опыта о методах анализа биологических объектов и химических веществ;

владеть:

- твердыми знаниями о методах анализа биологических объектов и химических веществ.

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
Аудиторные занятия (всего)	51	51	28
<i>В том числе:</i>			
Лекции	17	17	10
Практические занятия			
Лабораторные работы	34	34	18
Самостоятельная работа (всего), в том числе подготовка к экзамену	120 9	120 9	143 9
Вид промежуточной аттестации	экзамен	экзамен	экзамен
Общая трудоёмкость, часы	180	180	180
Зачётные единицы	5	5	5

4.2 Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Аминокислоты структурные единицы белков. Классификация. Основные химические свойства. Роль аминокислот в обмене веществ и пищевой технологии. Незаменимые аминокислоты. Пептиды, распространение в природе, участие в обмене веществ.

Раздел 2. Белковые вещества. Роль белковых веществ в явлениях жизни. Принципы структурной организации белков. Сильные и слабые взаимодействия в белковой молекуле. Первичная структура белка. Методы расшифровки первичной структуры. Вторичная структура белка. Характеристика α -спирали. Структура складчатого слоя. Надвторичная структура. Структурные и функциональные домены. Третичная и четвертичная структура белковой молекулы. Величина и форма белковой молекулы. Формирование активного центра белковой молекулы. Физико-химические характеристики белков. Амфотерные и буферные свойства. Изoeлектрическая точка. Гидрофильные свойства. Денатурация белков. Значение денатурации белков в пищевой технологии. Оптические характеристики. Методы

выделения и определения однородности белков. Классификация белков по химической природе. Простые белки (альбумины, глобулины, гистоны, протамины). Представители сложных белков – хромопротеины (гемоглобин, миоглобин) и нуклеопротеины.

Раздел 3. Ферменты. Химическая природа ферментов. Основные положения теории ферментативного катализа. Кинетика ферментативных реакций. Понятие об активном центре фермента. Общие свойства ферментов: специфичность, термоллабильность, отношение к рН и посторонним веществам. Механизмы действия однокомпонентных и двухкомпонентных ферментов. Номенклатура и классификация. Характеристика классов, отдельные представители классов. Ферментные препараты в пищевых технологиях. Имобилизованные ферменты.

Раздел 4. Витамины. История развития учения о витаминах. 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. Суточная потребность в витаминах. Влияние хранения и способов переработки биологического сырья на сохранность витаминов. Витаминизация пищевых продуктов.

Раздел 5. Гормоны. Определение, уровни гормональной регуляции, механизм действия. Классификация по химической природе и месту синтеза. Гормоны гипофиза, щитовидной и паращитовидных желез, панкреатической железы, надпочечников, половые гормоны. Гипо- и гиперфункции желез по отдельным гормонам.

Раздел 6. Обмен веществ и энергии. Виды процессов в обмене веществ. Две стороны метаболизма – анаболизм и катаболизм. Этапы катаболизма. Энергетика обмена веществ. Классические и современные 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.

Раздел 7. Углеводы и их обмен. 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.

Раздел 8. Липиды и их обмен. 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, кетонных 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.

Раздел 9. 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.

Раздел 10. Нуклеиновые кислоты и их обмен. Азотистые основания. Нуклеозиды и нуклеотиды. Нуклеозиддифосфаты, нуклеозидтрифосфаты. ДНК и РНК, общая характеристика. Комплементарность азотистых оснований и ее роль в структурной организации, и функционирование нуклеиновых кислот. Функции нуклеиновых кислот. ДНК как носитель генетической информации. Нуклеотидный код. Репарация ДНК. Механизм наследования генетической информации (репликация ДНК). Современные представления о биосинтезе белков. Нуклеиновые кислоты и биосинтез белков. Механизм передачи генетической информации от ДНК к рибосоме. Процесс транскрипции – синтез матричной РНК. Транспортные РНК и их роль в биосинтезе белка. Активация аминокислот и образование аминоацил-тРНК. Рибосомы и процесс трансляции. Образование полипептидной цепочки с заданной первичной структурой. Посттрансляционная модификация и формирование белковой глобулы. Мутации. Молекулярные болезни. Генетическая инженерия. Рекомбинантные ДНК и генетически модифицированные продукты.

4.3. Разделы дисциплины и вид занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Лекции	Практич. занятия	Лаборатор. занятия	СРС	Всего
1	Аминокислоты.	1		4	12	17
2	Белковые вещества.	2		4	12	18
3	Ферменты.	2		4	12	18
4	Витамины.	1		4	12	17
5	Гормоны.	1		2	12	15
6	Обмен веществ и энергии.	2		2	12	16
7	Углеводы и их обмен.	2		4	12	18
8	Липиды и их обмен.	2		4	12	18
9	Обмен белков и аминокислот.	2		4	12	18
10	Нуклеиновые кислоты и их обмен.	2		2	21	25
	Итого:	17		34	129	180

5 Матрица формирования компетенций по дисциплине

№ п.п.	Разделы, темы дисциплины	Общекультурные компетенции	Общепрофессиональные компетенции	Общее количество компетенций
			ОПК-3	
1	Аминокислоты.		+	1
2	Белковые вещества.		+	1
3	Ферменты.		+	1
4	Витамины.		+	1
5	Гормоны.		+	1
6	Обмен веществ и энергии.		+	1
7	Углеводы и их обмен.		+	1
8	Липиды и их обмен.		+	1

9	Обмен белков и аминокислот.		+	1
10	Нуклеиновые кислоты и их обмен.		+	1

6 Образовательные технологии

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

22 часа (43,13 %) – занятий в интерактивных формах от объема аудиторных занятий.

Семестр	Вид занятия (Л, ПЗ, ЛР)	Наименование темы	Используемые интерактивные образовательные технологии	Количество часов
3	ЛР	Аминокислоты структурные единицы белков.	Исследовательская работа.	4
3	ЛР	Ферменты.	Исследовательская работа	4
3	ЛР	Витамины.	Исследовательская работа	4
3	ЛР	Липиды и их обмен.	Исследовательская работа	4
3	Л, ЛР	Нуклеиновые кислоты и их обмен	Проблемная лекция	6
итого				22

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	Аминокислоты	Подготовка к ЛР, контрольной работе	Работа с лекционным материалом, основной и дополнительной литературой, интернет-ресурсами, подготовка отчета по ЛР	Письменный контроль
2	Белковые вещества.	Подготовка к ЛР, контрольной работе	Работа с лекционным материалом, основной и дополнительной литературой, интернет-ресурсами, подготовка отчета по ЛР	Письменный контроль
3	Ферменты.	Подготовка к ЛР, контрольной работе	Работа с лекционным материалом, основной и дополнительной литературой, интернет-ресурсами, подготовка отчета по ЛР	Письменный контроль
4	Витамины.	Подготовка к ЛР, контрольной работе	Работа с лекционным материалом, основной и дополнительной литературой, интернет-ресурсами, подготовка отчета по ЛР	Письменный контроль
5	Гормоны.	Подготовка к контрольной работе	Работа с лекционным материалом, основной и дополнительной литературой, интернет-ресурсами	Устный опрос, письменный контроль
6	Обмен веществ и энергии.	Подготовка к контрольной работе	Работа с лекционным материалом, основной и дополнительной литературой, интернет-ресурсами	Устный опрос, письменный контроль
7	Углеводы и их обмен.	Подготовка к ЛР, контрольной работе	Работа с лекционным материалом, основной и дополнительной литературой, интернет-ресурсами, подготовка отчета по ЛР	Письменный контроль

8	Липиды и их обмен.	Подготовка к ЛР, контрольной работе	Работа с лекционным материалом, основной и дополнительной литературой, интернет-ресурсами, подготовка отчета по ЛР	Письменный контроль
9	Обмен белков и аминокислот.	Подготовка к ЛР, контрольной работе	Работа с лекционным материалом, основной и дополнительной литературой, интернет-ресурсами, подготовка отчета по ЛР	Письменный контроль
10	Нуклеиновые кислоты и их обмен.	Подготовка сообщения	Работа с лекционным материалом, основной и дополнительной литературой, интернет-ресурсами	Устный опрос
11	Итоговый контроль	Подготовка к экзамену	Работа с лекционным материалом, основной и дополнительной литературой, интернет-ресурсами	Экзамен

7.2 Контрольные вопросы для самопроверки

Раздел (тема) дисциплины	Контрольные вопросы для самопроверки
Аминокислоты	<ol style="list-style-type: none"> 20 протеиногенных аминокислот Три типа классификации: структурная; электрохимическая; биологическая. Образование биполярного иона и амфотерные свойства. Изoeлектрическая точка (ИЭТ). Реакции дезаминирования, переаминирования и декарбоксилирования. Конденсация с образованием пептидов. Методы качественного и количественного определения аминокислот.
Белки	<ol style="list-style-type: none"> Белки, определение. Функции и характерные признаки белков. Элементный состав белков. Структура белков: первичная, вторичная, третичная, четвертичная. Физико-химические свойства белков: амфотерность и буферность; растворимость, ИЭТ, факторы понижающие растворимость; коллоидные свойства. Классификация белков: по форме молекулы; по химической структуре.
Ферменты	<ol style="list-style-type: none"> Определение и химическая природа ферментов (простые и сложные). Три стадии ферментативного катализа. Схема взаимодействия с субстратом: теории Фишера и Кошленда. Свойства ферментов: специфичность действия; отношение к рН, температуре, посторонним веществам. Номенклатура и классификация ферментов: оксидоредуктазы, трансферазы, гидролазы, лиазы, изомеразы, лигазы. Коферменты НАД, НАДФ; строение и активный центр. Кофермент А: строение и активный центр. Кофермент ФАД: строение и активный центр.
Витамины	<ol style="list-style-type: none"> Определение, общие свойства витаминов, их классификация. Авитаминизация. Строение, биологическая функция; авитаминоз и источники витаминов: <ul style="list-style-type: none"> - Витамин А (антиксерофтальмический; ретинол) - Витамин Д (антирахитический; кальциферол) - Витамин Е (антистерильный; токоферол) - Витамин F (полиненасыщенные кислоты) - Витамин К (антигеморрагический; филлохинон) - Витамин В₁ (антиневритный; тиамин) - Витамин В₂ (рибофлавин) - Витамин В₃ (пантотеновая кислота) - Витамин В₅ (антипеллагрический; никотинамид) - Витамин В₆ (адермин; пиридоксин) - Витамин В₉ (фолиевая кислота) - Витамин В₁₂ (антианемический; кобаламин) - Витамин С (антициготный; аскорбиновая кислота).
Гормоны.	<ol style="list-style-type: none"> Определение гормонов. Схема нервно-гормональной регуляции. Роль гормонов гипоталамуса. Классификация гормонов по химической природе и механизм действия гормонов. Характеристика гормонов гипофиза. Их химическая природа и оказываемый эффект.

	<ol style="list-style-type: none"> 4. Характеристика гормонов щитовидной железы и паращитовидных желез. Их химическая природа и оказываемый эффект. 5. Характеристика гормонов поджелудочной железы. Их химическая природа и оказываемый эффект. 6. Характеристика гормонов мозгового и коркового слоя надпочечников. Их химическая природа и оказываемый эффект. 7. Характеристика половых гормонов. Их химическая природа и оказываемый эффект. 8. Характеристика гормоноподобных соединений. Их химическая природа и оказываемый эффект.
Обмен веществ и энергии.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Понятие обмена веществ. Виды процессов, которые он включает. Характеристика понятий анаболизм и катаболизм. 2. Этапы катаболизма. Энергетика живого организма. Макроэргические соединения и макроэргические связи. 3. Биологическое окисление. Определение. Классические и современная теории биологического окисления. 4. Понятие ЦТК (цикл Кребса). Биологическая роль и энергетическая ценность этого процесса. Схемы превращений в ЦТК. 5. Дыхательная цепь и ее ферменты.
Обмен углеводов	<ol style="list-style-type: none"> 1. Состав и строение моно-, ди- и полисахаридов. Переваривание и всасывание углеводов в желудочно-кишечном канале. Роль клетчатки. Пути использования глюкозы. 2. Концентрация углеводов в крови и ее регуляция: роль ц.н.с., эндокринных желез, печени. 3. Синтез гликогена (2 этапа). 4. Анаэробное окисление углеводов. Гликогенолиз. Гликолиз (3 этапа). Энергетическая ценность и биологическая роль анаэробного окисления. 5. Аэробное окисление углеводов. Цикл Кребса. Энергетическая ценность, биологическая роль, сходства и различия с анаэробным окислением. 6. Пентозофосфатный цикл (ПФЦ). Продукты ПФЦ, поступающие в гликолиз. Биологическая роль. 7. Патология углеводного обмена.
Обмен липидов	<ol style="list-style-type: none"> 1. Состав и строение нейтральных липидов и фосфолипидов. Биологическое значение липидов. Переваривание и всасывание в желудочно-кишечном тракте. Роль желчных кислот. 2. Распад липидов в тканях. Окисление глицерина и ВЖК (цикл Кнопа- Линена). 3. Биосинтез липидов в тканях. Синтез ВЖК (цикл малоновой кислоты). 4. Синтез триглицеридов и фосфолипидов в тканях. 5. Синтез кетоновых тел и холестерина. 6. Регуляция обмена липидов. 7. Нарушения липидного обмена.
Обмен белков	<ol style="list-style-type: none"> 1. Переваривание и всасывание белков в желудочно-кишечном канале. Особенности переваривания белков у жвачных животных. 2. Биохимические процессы в толстом отделе кишечника. Гниение белков и пути его обезвреживания продуктов распада. 3. Распад белков до аминокислот в тканях. Пути распада аминокислот до конечных продуктов (дезаминирование, декарбоксилирование, распад углеродного скелета). 4. Образование небелковых азотистых соединений. Синтез мочевины (орнитинный цикл) и другие пути обезвреживания аммиака. 5. Регуляция и нарушения обмена белков и аминокислот. Баланс азота и его разновидности.
Нуклеиновые кислоты	<ol style="list-style-type: none"> 1. Нуклеопротеины. Нуклеиновые кислоты (НК), функции, состав ДНК и РНК: азотистые основания, нуклеозиды, нуклеотиды, строение и роль АМФ, АДФ, АТФ. 2. Первичная структура ДНК и РНК, вторичная структура ДНК и РНК, типы РНК, их роль в биосинтезе белка. 3. Биосинтез ДНК – репликация. Репарация ДНК. 4. Процесс транскрипции – синтез матричной РНК. 5. Биосинтез белков. Рибосомы и процесс трансляции. Посттрансляционная модификация и формирование белковой молекулы.

7.3 Вопросы для экзамена

Вопросы для проведения промежуточной аттестации представлены в виде следующего перечня:

1. Определение и химическая природа ферментов (простые и сложные).
2. Свойства ферментов (специфичность, влияние температуры, реакции среды, посторонних веществ).
3. Три стадии ферментативного катализа и механизм действия ферментов (теории Фишера и Кошленда).
4. Номенклатура и классификация ферментов (6 классов).
5. Строение коферментов НАД, НАДФ, ФАД, КоА, цитохромы.
6. Определение, общие свойства витаминов, их классификация. Авитамины. Авитаминозы, гипо- и гипервитаминозы и причины их возникновения.
7. Строение, биологическая функция, авитаминоз и источники водорастворимых витаминов (В₁ (антиневритный, тиамин); В₂ (рибофлавин); В₃ (пантотеновая кислота); В₅ (антипеллагрический, никотинамид); В₆ (адермин, пиридоксин); В₉ (фолиевая кислота); В₁₂ (антианемический, кобаламин); С (антициготный, аскорбиновая кислота)).
8. Строение, биологическая функция, авитаминоз и источники жирорастворимых витаминов (А (антиксерофтальмический, ретинол); Д (антирахитный, кальциферол); Е (антистерильный, токоферол); F (полиненасыщенные кислоты); К (антигеморролический, филлохинон)).
9. 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.
10. Характеристика обмена веществ и энергии. Понятия: метаболизм, анаболизм, катаболизм. Этапы катаболизма. Энергетика живого организма
11. Биологическое окисление. Определение. Классические и современная теории биологического окисления.
12. Цикл Кребса. Биологическая роль, энергетическая ценность.
13. Дыхательная цепь и ее ферменты. Схема дыхательной цепи. Окислительное фосфорилирование. Свободное окисление.
14. Определение и классификация углеводов. Биологическое значение углеводов. Моно-, ди- и полисахариды. Карбонильные и циклические формы, фуранозы и пиранозы, α- и β-формы. Редуцирующие и нередуцирующие сахара. Количественный метод на редуцирующие сахара. Простые и сложные эфиры углеводов. Биологическая роль фосфорных эфиров. Представители моно-, ди- и полисахаридов.
15. Переваривание и всасывание углеводов в желудочно-кишечном канале. Роль клетчатки.
16. Пути использования глюкозы. Синтез гликогена.
17. Анаэробный и аэробный распад углеводов. Гликогенолиз и гликолиз. Биологическая роль, энергетическая ценность. Сходство и различие анаэробного и аэробного окисления.
18. Пентозофосфатный цикл – ответвление гликолиза. Биологическая роль.
19. Концентрация углеводов в крови и ее регуляция. Роль ЦНС, эндокринных желез, печени. Нарушения углеводного обмена.
20. Липиды. Определение. Функции. Биологическое значение липидов. Состав и строение простых и сложных липидов. Физико-химические свойства и константы жиров (температуры плавления и отвердевания, числа: йодное, кислотное и омыления). Условные формулы растительного, животного и молочного жиров. Особенности молочного жира. Кислотный и щелочной гидролиз. Условные формулы лецитинов, кефалинов и серинфосфатидов.

21. Переваривание и всасывание липидов в желудочно-кишечном канале. Роль желчных кислот.
22. Распад липидов в тканях. Окисление глицерина и высших жирных кислот (β -окисление – цикл Кноопа-Линена).
23. Биосинтез липидов в тканях. Синтез ВЖК (цикл малоновой кислоты).
24. Синтез триглицеридов и фосфолипидов в тканях.
25. Синтез кетонных тел (кетогенез) и холестерина.
26. Регуляция и патология липидного обмена.
27. Протеиногенные аминокислоты и их классификация (структурная; электрохимическая; биологическая). Образование биполярного иона и амфотерные свойства. Изoeлектрическая точка (ИЭТ). Конденсация с образованием пептидов. Номенклатура и классификация (по числу аминокислотных остатков) пептидов.
28. Определение, характерные признаки и функции белков. Элементный состав белков. Классификация белков: по форме молекулы; по химической структуре.
29. Первичная, вторичная, надвторичная, третичная и четвертичная структуры белков.
30. Физико-химические свойства белков (амфотерные, буферные, гидрофильные, коллоидные).
31. Растворимость белков и факторы, уменьшающие растворимость.
32. Переваривание и всасывание белков в желудочно-кишечном канале.
33. Биохимические процессы в толстом отделе кишечника. Гниение белков и пути обезвреживания продуктов распада.
34. Распад белков до аминокислот в тканях. Пути распада аминокислот до конечных продуктов. Реакции дезаминирования, переаминирования и декарбоксилирования.
35. Особенности обмена глицина, серина, треонина, цистеина, метионина, аспарагиновой и глутаминовой кислот, лизина, тирозина, фенилаланина, триптофана в животном организме.
36. Образование небелковых азотистых соединений. Синтез мочевины (орнитиновый цикл) и другие пути обезвреживания аммиака.
37. Регуляция и нарушения обмена белков и аминокислот. Баланс азота и его разновидности.
38. Нуклеопротеины. Нуклеиновые кислоты – простетическая группа нуклеопротеинов. Функции и состав ДНК и РНК: азотистые основания, нуклеозиды, нуклеотиды, строение и роль АМФ, АДФ, АТФ.
39. 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.
40. Обмен нуклеопротеинов. Распад нуклеиновых кислот в тканях.
41. Биосинтез ДНК – репликация. Репарация ДНК.
42. Процесс транскрипции – синтез матричной РНК.
43. Биосинтез белков. Рибосомы и процесс трансляции. Посттрансляционная модификация и формирование белковой молекулы.

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

1. Новокшанова, А.Л. Биохимия для технологов: учебник для академического бакалавриата / А.Л. Новокшанова. – М.: Издательство Юрайт, 2015. — 508 с. — Серия: Бакалавр. Академический курс. (30).

б) дополнительная литература:

1. Ауэрман Т. Л. Основы биохимии: Учебное пособие / Т. Л. Ауэрман, Т. Г. Генералова, Г. М. Сусянок. – М.: НИЦ ИНФРА-М, 2013. – 400 с.

2. Березов Т. Т. Биологическая химия: учебник / Т. Т. Березов, Б. Ф. Коровкин. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Медицина, 1998. – 704 с.: ил. – (Учебная литература для студентов медицинских вузов).
3. Биохимия / под ред. Е.С. Северина [и др.]. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2009. – 768 с.
4. Комов В.П. Биохимия / В.П. Комов, В.Н. Шведова. – М.: Дрофа, 2008. – 640 с.
5. Кони́чев А.С. Молекулярная биология / А.С. Кони́чев, Г.А. Севастьянова. – М.: Academia, 2012. – 400 с.
1. Новокшанова А.Л. Лабораторный практикум по органической, биологической и физколлоидной химии Учебное пособие. – СПб, ГИОРД, 2009, 224 с.: ил (90).
6. Новокшанова А.Л. Биохимия: учеб. пособие / А.Л. Новокшанова. Вологда - Молочное: ИЦ ВГМХА, 2013. – 214 с (40).
7. Новокшанова А.Л. Органическая, биологическая и физколлоидная химия Методическое указание для самостоятельной работы и задания к выполнению контр. работы Вологда-Молочное: ИЦ ВГМХА, 2005-40с.
8. Новокшанова А.Л. Биогенное действие и источники минеральных элементов в питании спортсменов / А.Л. Новокшанова // Монография. – Вологда-Молочное: ВГМХА, 2014. - 102 с.
9. Филиппович Ю.Б. Основы биохимии / Ю.Б. Филиппович. – М.: Academia, 2012. – 512 с.
10. Хазипов, Н.З. Биохимия животных: учебник для студ. вузов по спец. 310700 "Зоотехния" и 310800 "Ветеринария" / Н.З. Хазипов, А.Н. Аскарова. – Казань: Изд-во Казанской гос. академии вет. медицины, 2003. - 312 с.
11. Новокшанова А. Л. Биохимия для технологов [Электронный ресурс] : учебник и практикум для академического бакалавриата : в 2-х частях / А. Л. Новокшанова. - Электрон.дан. Ч. 1. - 2-е изд. - М. : Юрайт, 2017. - 211 с. Внешняя ссылка: <http://www.biblio-online.ru/book/20F8CD34-D274-4AB0-8267-A3B48B8EF7F5>
12. Новокшанова А. Л. Биохимия для технологов [Электронный ресурс] : учебник и практикум для академического бакалавриата : в 2-х частях / А. Л. Новокшанова. - Электрон.дан. Ч. 2. - 2-е изд. - М. : Юрайт, 2017. - 302 с. Внешняя ссылка: <http://www.biblio-online.ru/book/83D348D1-2EDB-42FB-9265-0B9E93C5ECB0>
13. Основы биологической химии [Электронный ресурс] : учебное пособие / Э. В. Горчаков [и др.]. - 2-е изд., стереот. - Электрон. дан. - СПб. [и др.] : Лань, 2019. - 208 с. - (Учебники для вузов) (Специальная литература). - Внешняя ссылка: <https://e.lanbook.com/book/112688>
14. Ауэрман, Татьяна Львовна. Основы биохимии [Электронный ресурс] : учебное пособие / Т. Л. Ауэрман, Т. Г. Генералова, Г. М. Суслинок. - Электрон.дан. - М. : Инфра-М, 2019. - 400 с. - (Высшее образование - Бакалавриат). - Внешняя ссылка: <http://znanium.com/go.php?id=982131>
15. Шапиро, Яков Семенович. Биологическая химия [Электронный ресурс] : учебное пособие / Я. С. Шапиро. - 2-е изд., испр. - Электрон. дан. - Санкт-Петербург : Лань, 2019. - 312 с. - (Среднее профессиональное образование)

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 доступ: <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
- 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 химии и физики.

Для изучения дисциплины «Биохимия» 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. холодильник Либиха
5. едкий натр	5. термометр ртутный
6. индикаторы: фенолфталеин, лакмус, универсальная индикаторная бумага с тубусом	6. резиновые шланги
7. глицерин	7. водяная баня металлическая
8. формалин	8. песчаная баня
9. йод	9. фарфоровая ступка, пестик
10. уксусная ледяная кислота	10. пробирка на 10-15см ³
11. хлорид натрия	11. палочка стеклянная
	12. воронка стеклянная
	13. бумага фильтровальная

12. соляная кислота	14. «кипелки»
13. ацетат свинца	15. палетка.

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

Биохимия (направление подготовки 19.03.03 – Продукты питания животного происхождения)					
Цель дисциплины		– сформировать у студентов твердые знания 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 пищевой промышленности и создании новых рациональных схем и принципов переработки сырья.			
Задачи дисциплины		- формирование знаний о химическом составе, обмене веществ и энергии в животном организме; - формирование практической ориентации на существование связи между процессами обмена веществ, качеством питания и здоровьем человека.			
В процессе освоения данной дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие					
Общекультурные компетенции					
Компетенции		Перечень компонентов (планируемые результаты обучения)	Технологии формирования	Форма оценочного средства	Ступени уровней освоения компетенции
Индекс	Формулировка				
Общепрофессиональные компетенции					
ОПК-3	Способность осуществлять технологический контроль качества готовой продукции	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - химию и свойства углеводов, жиров, белков (аминокислот) и других биологических молекул и биополимеров; - уровни организации живых систем и основные пути обмена веществ. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - использовать свойства биологических систем при решении профессиональных задач. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - твердыми знаниями об особенностях и многообразии обмена веществ и нарушениях в метаболизме белков, липидов, углеводов и т.д.; - правилами работы с биологическими объектами, химическими веществами и оборудованием биохимической лаборатории; - биохимическими методами анализа показателей качества сырья и готовой продукции. 	<p>Лекции</p> <p>Лабораторные занятия</p> <p>Самостоятельная работа</p> <p>Интерактивные занятия</p>	<p>Тестирование</p> <p>Устный ответ</p>	<p>Пороговый (удовлетворительный) Знает химию и свойства биологических молекул, биополимеров и уровни организации живых систем и основные пути обмена веществ.</p> <p>Продвинутый (хорошо) Умеет использовать свойства биологических систем при решении профессиональных задач.</p> <p>Высокий (отлично) Владеет твердыми знаниями об особенностях и многообразии обмена веществ, правилами работы с биологическими объектами, а также биохимическими методами исследования сырья и продуктов животного происхождения.</p>
ПК-3	Способность изучать научно-техническую информацию отечественного и зарубежного опыта	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - о методах анализа биологических объектов и химических веществ; <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - находить научно-техническую 	<p>Лабораторные занятия</p>	<p>Устный ответ</p>	<p>Пороговый (удовлетворительный) Знает о методах анализа биологических объектов и химических веществ.</p> <p>Продвинутый (хорошо) Умеет находить научно-техническую</p>

	<p>по тематике исследования.</p>	<p>информацию отечественного и зарубежного опыта о методах анализа биологических объектов и химических веществ;</p> <p>владеть:</p> <p>- твердыми знаниями методов анализа биологических объектов и химических веществ.</p>			<p>информацию отечественного и зарубежного опыта о методах анализа биологических объектов и химических веществ</p> <p>Высокий (отлично)</p> <p>Владет твердыми знаниями о методах анализа биологических объектов и химических веществ.</p>
--	----------------------------------	--	--	--	--