

**Компонент ОПОП 19.03.04 Технология продукции и организации общественного
питания**
наименование ОПОП
Б1.О.17
шифр дисциплины

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

**Дисциплины
(модуля)**

Биохимия

Разработчик (и):
Е. В. Макаревич
ФИО
зав. кафедрой
должность

к.б.н
ученая степень,
звание

Утверждено на заседании кафедры
Микробиология и биохимия
наименование кафедры
протокол № 8 от 11.06.2022 г.

Заведующий кафедрой
МиБ


подпись

Е. В. Макаревич
ФИО

**Мурманск
2022**

Пояснительная записка

Объем дисциплины - 4 з.е.

1. Результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с индикаторами достижения компетенций, установленными образовательной программой

Компетенции	Индикаторы достижения компетенций	Результаты обучения по дисциплине (модулю)
ОПК-2. Способен применять основные законы и методы исследований естественных наук для решения задач профессиональной деятельности	ИД1 _{опк2} Использует естественнонаучные законы при решении задач ИД2 _{опк2} Использует фундаментальные разделы естественных наук для анализа процессов, происходящих при переработке пищевого сырья и хранении продуктов питания ИД3 _{опк2} Способен применять методы исследований естественных наук для решения задач в области обеспечения технологического процесса производства продуктов питания	Знать: химический состав живых организмов; строение, классификацию и биологическую роль белков, ферментов, липидов, углеводов, водорастворимых и жирорастворимых витаминов, нуклеиновых кислот; химическую природу и механизм действия гормонов; общую характеристику обменных процессов в организме; обмен углеводов; обмен липидов; обмен белков; биохимию различных тканей организма. Уметь: -излагать и критически анализировать базовую общепрофессиональную информацию; -планировать и самостоятельно выполнять лабораторные исследования. -грамотно применять основные современные лабораторные методы качественного и количественного анализа биоорганических соединений. Владеть: -навыками экспериментальной работы и соблюдения правил техники безопасности; -методами наблюдения и интерпретации экспериментальных данных.

2. Содержание дисциплины (модуля)

Модуль 1. Введение
Тема 1. Введение. Биохимия как наука о веществах, входящих в состав живых организмов, их превращениях. Роль и место биохимии в системе биологических наук. Значение биохимии для медицины, сельского хозяйства и промышленности. Краткая история биохимии.
Тема 2. Химический состав живого организма (элементарный и молекулярный). Формы и биологическая роль минеральных веществ в организме. Микроэлементы. Макроэлементы. Классификация биогенных элементов.
Модуль 2. Статическая биохимия
Тема 3. Аминокислоты, их классификация, физико-химические свойства. Протеиногенные аминокислоты, их классификация. Заменяемые и незаменимые аминокислоты. Редкие аминокислоты. Пептидная связь. Качественные универсальные и специфические реакции на аминокислоты и белки.
Белки, состав, строение. Биологические функции белков. Фибриллярные и глобулярные белки. Уровни структурной организации белковой молекулы. Уникальная первичная структура как основа многообразия белков. Вторичная (α-спираль, β-структура), третичная, четвертичная структуры. Дисульфидные и водородные связи, ионные и гидрофобные взаимодействия. Домены. Классификация белков: простые и сложные.
Тема 4. Физико-химические свойства белков. Молекулярная масса белков. Высаливание. Денатурация. Ренатурация, Изоэлектрическое состояние. Изоэлектрическая и изоионная точка белков. Содержание белков в органах и тканях. Методы количественного определения содержания белка. Методы определения аминокислотной последовательности в молекуле белка. Представители животных белков. Представители растительных белков.
Тема 5. Нуклеиновые кислоты. Методы выделения нуклеиновых кислот. Химический состав нуклеиновых кислот. Пуриновые и пиримидиновые основания. Углеводные компоненты нуклеотидов.

<p>Нулеозиды. Нуклеотиды (моно-, ди-, трифосфатные). Нуклеозидполифосфаты. Циклические нуклеотиды. Мононуклеотидсодержащие соединения, биологическая роль. Нуклеотидные коферменты. Типы нуклеиновых кислот, их функции, локализация в клетке. Структура нуклеиновых кислот. Комплементарные пары нуклеотидов. Правило Чаргаффа. Уровни структурной организации нуклеиновых кислот. β-структура ДНК (двойная спираль Уотсона-Крига). Денатурация и ренатурация ДНК. Суперспирализация ДНК. Гистоны и строение хроматина.</p>
<p>Тема 6. Ферменты. Химическая природа ферментов, их биологическая роль. Строение ферментов. Активный и аллостерический центр. Коферменты, простетические группы. Изоферменты. Мультиферментные комплексы. Фермент-субстратный комплекс. Физико-химические свойства ферментов. Активация, ингибирование ферментов, оптимум t, pH.</p>
<p>Ферментативный катализ. Механизм действия ферментов. Кинетика ферментативных процессов. Физический смысл константы скорости химической реакции (энергетическая диаграмма реакции, переходное состояние, энергия активации).</p>
<p>Уравнение Михаэлиса-Бриггса-Холдейна. Константа Михаэлиса. Графические методы анализа ферментативных реакций. Локализация ферментов в клетке. Номенклатура и классификация ферментов.</p>
<p>Тема 7. Липиды.</p>
<p>Липиды, определение, биологические функции. Классификация. Липидные мономеры. Жирные кислоты. Незаменимые жирные кислоты. Насыщенные и ненасыщенные жирные кислоты. Полиеновые жирные кислоты.</p>
<p>Простые липиды. Жиры. Строение, функции. Воски, состав, строение, биологическая роль. Стерины, стериды, стероиды, холестерин, строение, свойства, биологическая роль. Сложные липиды. Фосфолипиды (кефалин, лецитин). Гликолипиды. Липопротеиды. Биологическая роль. Липиды животных объектов. Представители липидов растений. Пигменты. Каротиноиды (α-, β-, γ-каротины), фикобилипротеины.</p>
<p>Тема 8. Углеводы.</p>
<p>Биологическая роль углеводов. Классификация и номенклатура углеводов. Моносахариды, их изомерия и конформации. Основные представители моносахаридов, их структура, свойства и распространение в природе. Гликозиды. Олигосахариды, их свойства и роль в живых организмах.</p>
<p>Полисахариды: состав, типы связей, ветвление. Классификация полисахаридов, их функции в живых организмах. Гомо- и гетерополисахариды. Полисахариды водорослей.</p>
<p>Протеогликаны. Гликолипиды. Первичная, вторичная и более высокие уровни организации полисахаридов, гликопротеидов, сульфополисахаров.</p>
<p>Тема 9. Витамины.</p>
<p>Витамины, классификация, биологическая роль. Гиповитаминоз, гипервитаминоз, авитаминоз.</p>
<p>Водорастворимые витамины. Витамины группы В (В1, В2, В3, В5, В6, В12). Витамин С. Витамин Р. Фолиевая кислота. Биотин, состав, строение, симптомы при недостатке, нормы потребления, биологическая роль. Содержание водорастворимых витаминов в растительных и животных объектах.</p>
<p>Жирорастворимые витамины.</p>
<p>Жирорастворимые витамины (А, D, Е, F, К, Q), состав, строение, нормы потребления, симптомы при недостатке, биологическая роль. Содержание жирорастворимых витаминов в растительных и животных объектах.</p>
<p>Витаминоподобные вещества. Строение, симптомы при недостатке, биологическая роль, нормы потребления.</p>
<p>Антивитамины. Представители, биологическая роль.</p>
<p>Тема 10. Гормоны.</p>
<p>Общее понятие о гормонах. Номенклатура и классификация. Структура гормонов, регуляция секреции, механизм действия, биологическая роль. Гормоны гипоталамуса, гипофиза. Гормоны паращитовидных желез (паратгормон, кальцитонин). Гормоны щитовидной железы (тироксин, трийодтиронин). Гипо- и гиперфункция щитовидной железы. Гормоны поджелудочной железы (инсулин, глюкагон, соматостатин, панкреатический полипептид). Гормоны надпочечников. Гормоны половых желез. Женские половые гормоны. Мужские половые гормоны. Химия, действие, функции. Гормоны тимуса.</p>
<p>Модуль 3. Динамическая биохимия</p>
<p>Тема 11. Метаболизм. Общие положения</p>
<p>Метаболизм, катаболизм, анаболизм. Промежуточный и конечный обмен. Аэробный и анаэробный распад веществ. Конечные продукты метаболизма. Энергетическая и пластическая функция обмена веществ. Единство обмен веществ и энергии.</p>
<p>Основы биоэнергетики. Макроэргические соединения. АТФ – главный макроэрг организма. Макроэргические связи. Основные пути образования макроэргических связей.</p>
<p>Тема 12. Цикл Кребса.</p>

Схема, основные реакции, окислительно-восстановительные реакции цикла Кребса. Ферменты цикла Кребса.
Тема 13. Терминальное окисление. Дыхательная цепь.
Окислительное фосфорилирование на уровне субстрата. Коферменты – продукты окислительных реакций (NAD ⁺ /NAD [•] H; NADP ⁺ /NADP [•] H, убинон – убинонol). Компоненты дыхательной цепи и их локализация. НАД-зависимые дегидрогеназы. Флавиновые ферменты, убинон, цитохромы, цитохромоксидаза. Энергетическое значение ступенчатого переноса электронов.
Тема 14. Метаболизм углеводов

3. Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины (модуля)

1. Презентационные материалы по дисциплине «Биохимия».
2. Методические указания к выполнению лабораторных работ по дисциплине «Биохимия».
3. Методические указания к выполнению контрольных работ по дисциплине «Биохимия».
4. Методические указания для самостоятельной работы, обучающихся по дисциплине «Биохимия».

4. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- задания для защиты лабораторных работ;
- контрольные работы (варианты заданий);
- тестовый контроль;
- вопросы и билеты к экзамену.

5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы (печатные издания, электронные учебные издания и (или) ресурсы электронно-библиотечных систем)

Основная литература:

1. Мишанина, Л. А. Практикум по биохимии животных : учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению «Биология» / Л. А. Мишанина. – Мурманск : Изд-во МГТУ, 2014. – 8 п.л. : ил. (Гриф Учебно-методического объединения по классическому университетскому образованию).

2. Северин, Е.С., Биохимия [Электронный ресурс] : учебник / под ред. Е. С. Северина. - 5-е изд., испр. и доп. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2016. - 768 с. - ISBN 978-5-9704-3762-9 - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970437629.html> - ЭБС «Консультант студента».

3. Димитриев, А.Д. Биохимия [Электронный ресурс]: учебное пособие / Димитриев А.Д. - Электрон. текстовые данные. - Саратов: Вузовское образование, 2018. - 111 с. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/74956.html>. - ЭБС «IPRbooks»

4. Емельянов, В.В. Биохимия [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Емельянов В.В., Максимова Н.Е., Мочульская Н.Н. - Электрон. текстовые данные. - Екатеринбург: Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2016. - 132 с. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/68228.html>. - ЭБС «IPRbooks»

Дополнительная литература:

5. Тихонов, Г.П. Основы биохимии [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Тихонов Г.П., Юдина Т.А. - Электрон. текстовые данные. - М.: Московская государственная академия водного транспорта, 2014. - 179 с. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/46495.html>. - ЭБС «IPRbooks»

6. Пинчук, Л.Г. Биохимия [Электронный ресурс]: учебное пособие / Пинчук Л.Г., Зинкевич Е.П., Гридина С.Б. - Электрон. текстовые данные. - Кемерово: Кемеровский технологический институт пищевой промышленности, 2011. - 364 с. - Режим доступа:

<http://www.iprbookshop.ru/14362.html>. - ЭБС «IPRbooks»

6. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Электронная база данных ЭБД «EBSCO» – <http://search.ebscohost.com/>.

Информационно-справочная система ИСС «Консультант плюс» – <http://www.consultant.ru/>.

«SLOVARI.RU. ПОИСК ПО СЛОВАРЯМ» (открытый доступ) – <http://www.slovari.ru/>

«СЛОВАРИ И ЭНЦИКЛОПЕДИИ НА АКАДЕМИКЕ» (открытый доступ) – <http://dic.academic.ru/>

7. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства

1. Программные продукты Microsoft (подписка на образовательные лицензии, сетевые версии), участие в академической программе Microsoft Azure Dev Tools for Teaching (с февраля 2019 г., ранее Microsoft Imagine, ранее Microsoft DreamSpark, ранее Microsoft MSDN Academic Alliance). Идентификатор подписок (Azure Dev Tools for Teaching Subscription ID): ICM-167651.

2. Антивирусная программа Dr.Web Desktop Security Suite (комплексная защита), антивирус Dr.Web Desktop Security Suite (серверный).

8. Обеспечение освоения дисциплины лиц с инвалидностью и ОВЗ

Обучающиеся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ обеспечиваются печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Таблица 8. – Материально-техническое обеспечение

№ п./п.	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1.	306Е Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации г. Мурманск, ул. Советская, д. 12а (корпус «Е»)	Укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации аудитории: - учебные столы – 6 шт.; - мультимедийный проектор Epson H433В – 1 шт.; - ноутбук ASUSX25N – 1 шт.; - видеоплеер Samsung – 1 шт.; - телевизор Samsung – 1 шт.; - микроскоп "Биолам Р-15" – 1 шт; Посадочных мест – 12.
2.	205Е Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации г. Мурманск, ул. Советская, д. 12а (корпус «Е»)	Укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации аудитории: - учебные столы – 18 шт.; - переносное мультимедийное оборудование: экран Lumien Master Picture – 1 шт.; - ноутбук Aqvarius Cmp NE405 – 1шт.; - проектор Benq MP610 – 1шт;

		Посадочных мест – 36.
3.	<p>208Е Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации</p> <p>г. Мурманск, ул. Советская, д. 12а (корпус «Е»)</p>	<p>Укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации аудитории:</p> <ul style="list-style-type: none"> - учебные столы – 26 шт.; - переносное мультимедийное оборудование: проектор TOSHIBA TLP-XC2000 – 1 шт.; - ноутбук ASUS X52N – 1 шт.; - экран Lumien Master Picture – 1шт; <p>Посадочных мест – 53.</p>
4.	<p>301Е Учебная аудитория для проведения практических и лабораторных занятий</p> <p>г. Мурманск, ул. Советская, д. 12а (корпус «Е»)</p>	<p>Укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации аудитории:</p> <ul style="list-style-type: none"> - учебные столы – 6 шт.; - весы электронные моделей ПВ-Scout Pro SPU 202 – 1 шт.; - колориметр фотоэлектрический концентрационный КФК-2МП (УХЛ4.2) – 1 шт.; - центрифуга лабораторная клиническая Опн-3 – 1 шт.; - ТС-1/80 СПУ Термостат электрический суховоздушный – 1 шт.; - облучатель ОБН-04-"Я-ФП" УФ-бактерицидный трехламповый с автомат. управл. и свет. индикацией, напольный передвижной для обеззара. возд. пом. – 1 шт.; - облучатель ОБН-05-"Я-ФП" УФ-бактерицидный двухламповый настенный – 1 шт.; - облучитель бактерицидный бытовой ОББ-92-У – 1 шт.; - холодильник Stinol 256 – 1 шт.; - холодильник с НТО Indesit TT85 – 1 шт.; - холодильник "Бирюса" – 1 шт.; - микроскоп "Биолам Р-15" (з-д Ломо) – 1 шт.; - микроскоп бинокулярный для морфологических исследований "МИКМЕД-1, ВАР.2" (з-д Ломо) – 1 шт.; <p>Посадочных мест – 12.</p>
5.	<p>302Е Учебная аудитория для проведения практических и лабораторных занятий</p> <p>г. Мурманск, ул. Советская, д. 12а (корпус «Е»)</p>	<p>Укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации аудитории:</p> <ul style="list-style-type: none"> - учебные столы – 4 шт.; - муфельная печь СНОЛ 8,2/1100 – 1 шт.; - центрифуга ЦЛМН-Р10-02 "Электрон" – 1 шт.; - центрифуга ОПн-8-У4.2 – 1 шт.; - аквадистиллятор ДЭ-4-2М – 1 шт.; - весы лабораторные электронные ВЛТК-500М, ВЛР-200 – 2 шт.;

		<ul style="list-style-type: none"> - весы лабораторные МК6,2-А22, МК15,2-А22 – 2 шт.; - рефрактометр ИРФ-454 – 1 шт.; - поляриметр СМЗ УХЛ 4.2. – 1 шт.; - микроскоп Биолам С-11 – 1 шт.; - стол демонстрационный для преподавателя – 1 шт.; - стол для мойки посуды – 1 шт.; - доска для сушки посуды 700x1550 мм – 1 шт.; - шкаф вытяжной ШВ – 1 шт.; - штатив для дистиллированной воды – 1 шт.; - шкаф сушильный №3 ШС-3 – 1 шт.; - аппарат для флуоресцентного анализа витаминов в растворах – 1 шт.; - фотометр фотоэлектрический – 1 шт.; - дистиллятор ДЭ-4-2М, ДЭ-10 – 1 шт.; - термометр фотоэлектрический – 1 шт.; - рефрактометр дисперсионный универсальный – 1 шт.; - холодильник Либиха П-580 – 1 шт.; - холодильник шаровой Шх-1 – 1 шт. <p>Ареометр для спирта АСП (компл. 10 шт.); -низкотемпературная лабораторная электропечь SNOL 58/350 – 1 шт.;</p> <ul style="list-style-type: none"> - электропечь лабораторная 8,2 – 1100 – 1 шт.; <p>Посадочных мест – 8.</p>
6.	<p>303Е Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования</p> <p>г. Мурманск, ул. Советская, д. 12а (корпус «Е»)</p>	<p>Помещение оснащено специализированной мебелью.</p>
7.	<p>205С Специальное помещение для самостоятельной работы</p> <p>г. Мурманск, ул. Советская, д. 14 (корпус «С»)</p>	<p>Укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения:</p> <ul style="list-style-type: none"> – доска аудиторная – 1 шт. – персональные компьютеры (Intel(R) Pentium(R) 4CPU 3,01 ГГц, 1,5 Гб ОЗУ) – 7 шт. с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета. <p>Посадочных мест – 15</p>

10. Распределение трудоемкости по видам учебной деятельности

Таблица 1 - Распределение трудоемкости

Вид учебной деятельности	Распределение трудоемкости дисциплины (модуля) по формам обучения							
	Очная				Заочная			
	Семестр			Всего часов	Курс/Сессия			Всего часов
		3			2/1			
Лекции		28		28	6			6
Практические занятия								
Лабораторные работы		30		30	16			16
Самостоятельная работа		50		50	113			113
Подготовка к промежуточной аттестации		36		36	9			9
Всего часов по дисциплине		144		144	144			144
Формы промежуточной аттестации и текущего контроля								
Экзамен		+		+	+			+
Количество контрольных работ		1		1	1			1

Перечень лабораторных работ по формам обучения

№ п/п	Наименование работ
Очная и заочная формы обучения	
1.	Универсальные и специфические качественные реакции на аминокислоты и белки.
2.	Количественное определение водорастворимого белка фотоколориметрическим биуретовым макро- и микрометодом.
3.	Количественное определение водорастворимого белка фотоколориметрическим методом Лоури.
4.	Физико-химические свойства белков. Высаливание, денатурация, изоэлектрическое состояние. Гидролиз.
5.	Ферменты. Качественные реакции на отдельные ферменты.
6.	Физико-химические свойства ферментов. Специфичность действия. Влияние pH, температуры на активность ферментов.
7.	Количественное определение активности пепсина по методу Пятницкого Количественное определение активности трипсина.
8.	Количественное определение активности амилазы методом Вольгемута. Количественное определение активности липазы.
9.	Липиды. Кислотное число, число омыления, эфирное число. Иодное число. Пероксидное число. Альдегидное число.
10.	Анализ желчных кислот. Эмульгирование жиров.
11.	Углеводы. Качественные реакции на углеводы.
12.	Количественное определение углеводов.
13.	Водорастворимые витамины (качественные реакции).
14.	Количественное определение содержания витамина С в биологическом материале йодометрическим методом. Количественное определение витамина С в биологическом материале при взаимодействии с 2,6-дихлориндофенолом.
15.	Жирорастворимые витамины (качественные реакции).