

Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Оренбургский государственный университет»

Кафедра химии

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**ДИСЦИПЛИНЫ**

*«Б1.Д.Б.29 Химические основы биологических процессов»*

Уровень высшего образования

**БАКАЛАВРИАТ**

Направление подготовки

19.03.04 Технология продукции и организация общественного питания  
(код и наименование направления подготовки)

Технология производства продукции общественного питания и ресторанный сервис  
(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Заочная

Год набора 2021

Рабочая программа дисциплины «Б1.Д.Б.29 Химические основы биологических процессов» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра химии

наименование кафедры

протокол № 4 от "15" 03 2021 г.

Заведующий кафедрой

Кафедра химии

наименование кафедры



подпись

Е.В. Сальникова

расшифровка подписи

Исполнители:

Ст. преподаватель

должность



подпись

О.П. Кушнарера

расшифровка подписи

должность

подпись

расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии по направлению подготовки

19.03.04 Технология продукции и организация общественного питания

код

наименование

личная подпись

расшифровка подписи



В.П. Попов

Заведующий отделом комплексов научной библиотеки

личная подпись



Н.Н. Бигалиева

расшифровка подписи



Уполномоченный по качеству факультета ХБФ

личная подпись



Е.С. Алешина

расшифровка подписи

№ регистрации 121147

© Кушнарера О.П., 2021  
© ОГУ, 2021

## 1 Цели и задачи освоения дисциплины

**Цель** освоения дисциплины:

- формирование современных представлений, знаний и умений о превращениях веществ и энергии в живых организмах, химическом составе пищевого сырья растительного и животного происхождения, биохимических процессах, происходящих в нем при хранении и переработке.

**Задачи:** - развитие у студентов представления о роли биохимии в развитии традиционных и новейших направлений пищевой промышленности, рациональном использовании природных богатств, охране окружающей среды; - изучение особенностей химического состава живого организма, строение растительной клетки, функции внутриклеточных органелл; - формирование у студентов определенной суммы знаний по изучаемой дисциплине, совершенствование навыков работы в химической лаборатории, обучение применять полученные теоретические знания о сложных биологических системах на лабораторных занятиях; - формирование профессиональных и специальных компетенций в ходе аудиторных занятий и самостоятельной работы студентов.

## 2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к базовой части блока Д «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *Б1.Д.Б.16 Неорганическая и органическая химия, Б1.Д.Б.30 Физиология питания*

Постреквизиты дисциплины: *Б1.Д.Б.22 Пищевая химия, Б1.Д.Б.23 Технология продукции общественного питания, Б1.Д.В.3 Биологически активные и пищевые добавки, Б1.Д.В.5 Технохимический контроль на производстве, Б1.Д.В.Э.6.1 Основы биотехнологии и генной инженерии, Б1.Д.В.Э.6.2 Основы пищевой биотехнологии*

## 3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
ОПК-2 Способен применять основные законы и методы исследований естественных наук для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-2-В-2 Применяет основные физико-химические методы анализа для разработки, а также экспертизы качества сырья и готовой продукции	<b><u>Знать:</u></b> - основные законы и физико-химические методы анализа для разработки, а также экспертизы качества сырья и готовой продукции <b><u>Уметь:</u></b> .-применять основные физико-химические методы анализа для разработки, а также экспертизы качества сырья и готовой продукции. <b><u>Владеть:</u></b> - техниками и методиками выполнения различных операций химического анализа для разработки, а также экспертизы качества сырья и готовой продукции.

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
ОПК-5 Способен организовывать и контролировать производство продукции питания	ОПК-5-В-2 Составляет программы контроля за соблюдением технических и санитарных условий работы структурных подразделений, выполнением сотрудниками стандартов предприятия, обеспечением безопасности и качества продукции и услуг	<p><b>Знать:</b> - требования программ по контролю за соблюдением технических и санитарных условий работы структурных подразделений;</p> <p><b>Уметь:</b> - организовать и контролировать производство продуктов питания с соблюдением технических и санитарных требований.</p> <p><b>Владеть:</b> - методами оценки безопасности и качества продуктов питания.</p>

## 4 Структура и содержание дисциплины

### 4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы (144 академических часа).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	3 семестр	всего
<b>Общая трудоёмкость</b>	<b>144</b>	<b>144</b>
<b>Контактная работа:</b>	<b>15,5</b>	<b>15,5</b>
Лекции (Л)	6	6
Лабораторные работы (ЛР)	8	8
Консультации	1	1
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,5	0,5
<b>Самостоятельная работа:</b> - выполнение контрольной работы (КонтрР); - самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий); - подготовка к лабораторным занятиям.	<b>128,5</b> +	<b>128,5</b>
<b>Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)</b>	<b>экзамен</b>	

Разделы дисциплины, изучаемые в 3 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Введение	5	1	-	-	4
2	Белковые вещества	14	1	-	2	11
3	Нуклеиновые кислоты	4	-	-	-	4
4	Ферменты	16	1	-	2	13
5	Углеводы	16	1	-	2	13

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
6	Липиды	14	1	-	-	13
7	Витамины	10	-	-	2	8
8	Вода и минеральные вещества	9	-	-	-	9
9	Обменные процессы в организме	24	-	-	-	24
10	Биохимия пищевого сырья	32	1	-	-	33
	Итого:	144	6	-	8	130
	Всего:	144	6	-	8	130

## 4.2 Содержание разделов дисциплины

### № 1 Введение

Предмет и задачи курса «Химические основы биологических процессов». Исторический очерк. Значение биохимии для пищевой промышленности. Представления об обмене веществ и энергии в организме. Химический состав живых организмов. Структура растительной клетки. Строение и функции внутриклеточных органелл. Химический состав основных продуктов питания. Краткие сведения о сырьевых продуктах растительного и животного происхождения. Соотношение основных компонентов в сырьевых продуктах.

### № 2 Белковые вещества

Аминокислоты – классификация, свойства; пептиды, биологическая роль. Незаменимые аминокислоты. Виды связей, стабилизирующих белковую молекулу. Строение белка, иерархия различных уровней, характеристика отдельных структур. Свойства белков. Классификация белков, характеристика отдельных классов. Методы выделения белков. Функции белков в живом организме. Основные функциональные группы белковых молекул. Значение денатурации белков в пищевой промышленности. Соотношение белковых фракций в растительном и животном белке. Клейковина пшеницы и других злаков, используемых продуктов питания; общая характеристика. Значение клейковины в производстве хлебобулочных и кондитерских изделий.

### № 3 Нуклеиновые кислоты

Общая характеристика нуклеиновых кислот. Нуклеотиды и нуклеозиды. Их биологическая роль. ДНК. Состав, структурные компоненты. Физико-химические свойства ДНК. Правила Чаргаффа. Структурная организация молекул нуклеиновых кислот (I, II, III-структуры). Принцип комплементарности. РНК. Состав, строение, структурные компоненты. Виды РНК (и- РНК, р- РНК, т- РНК).

### № 4 Ферменты

Ферменты. Особенности строения простых и сложных ферментов. Кофакторы ферментов. Роль витаминов и металлов. Активный и аллостерический центры. Энергия активации и энергетический барьер ферментативных и неферментативных реакций. Теория ферментативного катализа. Кинетика ферментативных реакций. Уравнение Михаэлиса-Ментен, вывод, анализ. Зависимость скорости ферментативных процессов в клетке от различных факторов. Специфичность ферментов. Локализация ферментов в клетке. Классификация и номенклатура ферментов. Характеристика отдельных классов. Инженерная энзимология. Имобилизованные ферменты. Биологическое значение ферментов. Применение ферментов и их ингибиторов в медицине и промышленности. Пищеварительные ферменты.

### № 5 Углеводы

Классификация углеводов. Биологические функции углеводов. Моносахариды. Представители пентоз и гексоз в пищевом сырье. Олигосахариды. Восстанавливающие и невосстанавливающие дисахариды. Инверсия сахарозы. Запасные и структурные полисахариды. Крахмал, его строение и свойства, гликоген, слизи, левулезаны, клетчатка, гемицеллюлозы, пентозаны. Пектиновые вещества, их свойства, роль в пищевых технологиях и в питании человека.

#### **№ 6 Липиды**

Биологическая роль липидов. Классификация липидов. Жиры, их строение, свойства. Жирнокислотный состав липидов. Качественные показатели жиров. Фосфолипиды, строение, свойства, участие в построении биологических мембран. Воски. Циклические липиды. Пигменты: жирорастворимые - каротиноиды, хлорофилл; нерастворимые в жирах - флавоноиды, меланоидины. Фитин: строение, состав, значение.

#### **№ 7 Витамины**

Значение витаминов для организма. Авитаминозы. Водорастворимые и жирорастворимые витамины. Суточная потребность человека в различных витаминах. Содержание витаминов в продуктах питания. Витамины зерна и продуктов его переработки. Роль витаминов в обмене веществ. Возможные пути обогащения продуктов питания витаминами.

#### **№ 8 Вода и минеральные вещества**

Минеральные вещества растительного и животного происхождения, макро- и микроэлементы. Вода. Свободная и связанная вода в пищевых продуктах. Кислотность сырья и готовых продуктов; ее источники, значение и способы определения. Изменение кислотности при хранении.

#### **№ 9 Обменные процессы в организме**

Анаэробный распад углеводов. Гликолиз и гликогенолиз. Пути их регуляции. Энергетика анаэробного пути распада углеводов. Брожение – виды, энергетика брожения. Связь процессов гликолиза и брожения. Окислительное декарбоксилирование пировиноградной кислоты. Кофакторы пируватдегидрогеназы и их роль. Цикл трикарбоновых кислот его регуляция и значение. Фотосинтез – общая характеристика, хлорофиллы, механизмы световой и темновой стадий. C4 – путь фотосинтеза.

Окисление жирных кислот ( $\beta$ -окисление). Энергетика  $\beta$ -окисления жирных кислот. Синтез жирных кислот. Роль коэнзима А, карнитина и ацилпереносящего белка. Обмен сложных липидов. Синтез и распад триглицеридов.

Связь между обменом белков, углеводов и липидов. Обмен веществ как единая система процессов.

#### **№ 10 Биохимия пищевого сырья**

Виды и сорта пшеничной муки. Отличие химического состава различных сортов. Виды и сорта ржаной муки, химический состав. Хлебопекарные свойства пшеничной и ржаной муки.

Хранение зерна и муки. Критическая влажность зерна и муки. Особенности хранения муки. Биохимические процессы, протекающие в зерне и муке при хранении с влажностью ниже критической; выше критической. Изменение химического состава, технологических свойств, органолептических показателей. Созревание пшеничной муки, его сущность. Изменение ржаной муки при хранении. Созревание ржаной муки.

Усвояемость хлеба. Энергетическая ценность хлеба. Хлеб как источник белка, углеводов, липидов, витаминов, минеральных веществ. Вкус и аромат хлеба. Источники и методы повышения пищевой ценности хлеба.

Строение животной клетки. Химический состав мяса. Характеристика и биологическая роль белков мышечной ткани. Белки саркоплазмы, миофибрилл. Белки соединительной ткани. Азотистые экстрактивные вещества. Углеводы мышечной ткани. Липиды. Характеристика животных жиров. Ферменты мяса. Витамины и минеральные вещества. Биохимические процессы, происходящие при хранении и переработке мясного сырья. Пороки и дефекты мясных продуктов.

Химический состав молока. Характеристика и биологическая роль белков молока. Казеин, сычужные белки, белки оболочек шариков жира. Углеводы молока, лактоза. Липиды молока, характеристика молочного жира. Ферменты молока. Витамины и минеральные вещества молока. Биохимические процессы при хранении и переработке молока.

мические процессы, происходящие при производстве кисломолочных продуктов и сыра. Пороки молока.

### 4.3 Лабораторные работы

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1	2	Качественные реакции на аминокислоты	2
2	5	Определение содержания восстанавливающих сахаров по Бертрану	2
3	7	Качественные реакции на витамины. Количественное определение аскорбиновой кислоты	2
4	4	Определение активности каталазы	2
		Итого:	8

### 4.4 Контрольная работа (3 семестр)

Примерные задания контрольной работы:

1. В чем выражается каталитическая роль ферментов?
2. Дайте характеристику растительных белков.
3. Что называют инверсией сахаров? Где используется этот процесс?
4. Что характеризует кислотное число жира? Проиллюстрируйте ответ уравнениями химических реакций.
5. Витамин Е (токоферол). Какова его физиологическая роль?
6. Какова физиологическая роль ДНК? Что входит в ее состав?
7. Молочнокислое брожение. Сбраживание лактозы.
8. Что такое дыхательный коэффициент? От каких факторов зависит интенсивность дыхания? Влияние интенсивности дыхания на сохранность пищевого растительного сырья?

## 5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

### 5.1 Основная литература

- 1 Димитриев, А. Д. Биохимия [Электронный ресурс] : Учебное пособие / А. Д. Димитриев, Е. Д. Амбросьева. - М. : Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2012. - 168 с. – ISBN 978-5-394-01790-2. Код доступа <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=415230>
- 2 Шамраев А.В. Биохимия: учебное пособие [электронный ресурс] /Шамраев А.В. – ОГУ, 2014  
Код доступа <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=270262>
- 3 Барышева, Е. С. Теоретические основы биохимии [Текст] : учеб. пособие / Е. С. Барышева, О. В. Баранова, Т. В. Гамбург; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т". - М. : ООО "ТиРу", 2012. - 361 с. : ил. - Библиогр.: с. 358-360. - ISBN 978-5-93883-208-4

### 5.2 Дополнительная литература

- 1 Кретович, В. Л. Биохимия растений [Текст] : учебник / В. Л. Кретович. - М. : Высш. шк., 1980. - 448 с. : ил.
2. Комов, В. П. Биохимия : учеб. для вузов / В.П. Комов, В.Н. Шведова.- 3-е изд., стер. - М. : Дрофа, 2006, 2008. - 640 с.

3. Казаков, Е. Д. Биохимия зерна и хлебопродуктов [Текст]: учеб. пособие для вузов / Е. Д. Казаков, Г. П. Карпиленко.- 3-е изд., перераб. и доп. - СПб. : ГИОРД, 2005. - 512 с - ISBN 5-901065-82-4.

### 5.3 Периодические издания

1. Биохимия , 2014, 2015, 2016 г.г.
2. Журнал эволюционной биохимии и физиологии 2015, 2016 г.г
3. Прикладная биохимия и микробиология 2014, 2015 г.г.

### 5.4 Интернет-ресурсы

1. <http://biochem.nichost.ru/>
2. <http://www.mol.bio.msu.ru/>
3. <http://www.uchportal.ru/load/63-1-0-2605>. Программа. Виртуальная химическая лаборатория.
4. SCOPUS [Электронный ресурс] : реферативная база данных / компания Elsevier. – Режим доступа: <https://www.scopus.com/>, в локальной сети ОГУ. 7
5. <http://www.biblioclub.ru> - сайт ЭБС «Университетская библиотека online»;
6. <http://e.lanbook.com/> - сайт ЭБС ««Лань»»;
7. <http://rucont.ru/> - сайт ЭБС «РУКОНТ»;
8. <http://znanium.com/> - сайт ЭБС «ZNANIUM.COM»;
9. <http://www.edu.ru/> Федеральный портал «Российское образование»

### 5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий

1. Операционная система Microsoft Windows (В рамках лицензионного соглашения OVS-ES обеспечен весь компьютерный парк ОГУ).
2. Пакет настольных приложений Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint, OneNote, Outlook, Publisher, Access). (В рамках лицензионного соглашения OVS-ES обеспечен весь компьютерный парк ОГУ) для подготовки текстовых документов, обработки экспериментальных результатов и демонстрации презентаций.
3. Springer [Электронный ресурс] : база данных научных книг, журналов, справочных материалов / компания Springer Customer Service Center GmbH . – Режим доступа: <https://link.springer.com/>, в локальной сети ОГУ.
4. КонсультантПлюс [Электронный ресурс]: электронное периодическое издание справочная правовая система. / Разработчик ЗАО «Консультант Плюс», [1992–2019]. – Режим доступа к системе в сети ОГУ для установки системы: \\fileserver1\!\CONSULT\cons.exe
5. Бесплатное средство просмотра файлов PDF - Adobe Reader;
6. Архиватор – WinRAR;
7. Свободный файловый архиватор - 7-Zip.
8. Автоматизированная интерактивная система сетевого тестирования - АИССТ (зарегистрирована в РОСПАТЕНТ, Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ №20111610456, правообладатель – Оренбургский государственный университет), режим доступа - <http://aist.osu.ru>.

### 6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.



Аудитории оснащены комплектами ученической мебели, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Лабораторные занятия по курсу «Химические основы биологических процессов» проводятся в специализированных лабораториях кафедры химии, в которых имеются приборы и оборудование: вытяжной шкаф, фотоколориметр КФК – 2МП, рефрактометр, вискозиметр Оствальда, термостат, водяные бани, поляриметр, весы теххимические, сушильный шкаф, термометры, химическая лабораторная посуда, центрифуга, плитки электрические, набор необходимых реактивов.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключенной к сети "Интернет", и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ.