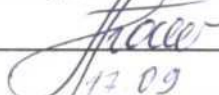


МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ
ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный технический университет»

РЕКОМЕНДОВАНО
К УТВЕРЖДЕНИЮ
Проректор по научной и
инновационной деятельности

к.т.н., доцент

 Г.Х. Ирзаев
12 09 2019 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ПО
НАПРАВЛЕНИЮ ПОДГОТОВКИ
06.06.01. «Биологические науки» Направленность -Биохимия

по дисциплине Б1.Б3.Биоорганическая химия

Форма обучения очная/заочная

Всего трудоемкость в зачетных единицах (часах) 3ЗЕТ (108 ч.)

Лекции - 17 часов Экзамен - IV

Практические

(семинарские) занятия - 17 часов

самостоятельная работа - 38 часов

Махачкала 2019г.

Рабочая программа составлена на основании федеральных государственных требований к структуре основной профессиональной образовательной программы послевузовского профессионального образования (аспирантура), утверждена приказом Минобрнауки РФ от 16.03.2014 г. № 1365; паспорта специальности научных работников 03.01.04- «Биохимия», учебного плана ФГБОУ ВО «ДГТУ», программы-минимум кандидатского экзамена, Утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 30 июля 2014 г. N 871

1.Цели освоения дисциплины «Биоорганическая химия»

Целями освоения дисциплины «Биоорганической химии» являются: Обучить студентов основам биоорганической химии: составу, строению и свойствам биохимических соединений, их участию в обмене веществ и энергии, а также взаимосвязи структуры и функции биомакромолекул в организме человека и других биосистемах.

Биоорганическая химия - наука о химическом составе живых организмов и химических процессах, протекающих в них. Современная биохимия, биохимическая физика, молекулярная биология, биоорганическая химия, биофизика, биофизическая химия составляют единый комплекс наук - физико-химическую биологию, изучающую биологические и физико-химические основы живой материи. Живой организм рассматривается как единая саморегулирующаяся устойчивая система, осуществляющая постоянное обновление своего материального состава на основе управления потоком вещества, энергии и информации

Задачи освоения дисциплины:

- определение основных понятий, законов и соответствующих биоорганических реакций и процессов, протекающих в живых клетках и организмах;
- изучение свойств, биоорганического состава и строения, а также биохимической роли макромолекул и других компонентов биосистем;
- определение основных факторов и условий протекания биоорганических реакций и процессов и роли ферментов в их осуществлении;
- закрепление теоретических знаний на практических и лабораторных занятиях, выработка у студентов умения проводить биоорганические эксперименты и правильно их интерпретировать;
- установление роли биоорганики в пищевой технологии и усвоение студентами необходимых знаний в области технической (прикладной) биоорганической химии

1.2. Требования к уровню подготовки аспиранта, завершившего изучение данной дисциплины

Аспиранты, завершившие изучение данной дисциплины, должны:

Знать:

- особенности химического состава живого организма;
- основные пути обмена веществ;
- ферменты, их роль в регулировании процессов, протекающих при хранении и переработке пищевого сырья, различных сельскохозяйственных продуктов;
- роль биоорганических веществ в развитии биотехнологии, усовершенствовании технологических процессов пищевой промышленности и создании новых рациональных схем и принципов переработки сырья.

Уметь:

- применять биоорганические способы и методы оценки пищевого сырья;
- оценивать состояние ферментативного комплекса пищевого сырья, проводить нормально ферментативные реакции;
- осуществлять постановку и проведение эксперимента;
- анализировать и обрабатывать первичный экспериментальный материал;
- оценивать достоверность полученных данных, применять полученные знания для решения конкретных технологических задач.

Владеть:

- навыками проведения биоорганических реакций и процессов;
- основами работы с ферментами;
- знаниями по использованию ферментатов, биоорганических веществ, реакций и процессов в пищевых биотехнологиях.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина входит в базовую часть учебного плана ОПОП ВО.

2.1. Связь с предшествующими дисциплинами

Курс предполагает наличие у аспирантов знаний дисциплин: химия, биохимия, физико-химические методы анализа, аналитическая химия, физическая и коллоидная химия, микробиология и пищевая химия.

2.2. Связь с последующими дисциплинами

Основы общей и неорганической химии, органическая химия.

Знания и навыки, полученные аспирантами при изучении данного курса, необходимы при подготовке и написании диссертации по специальности 03.01.04- «Биохимия»

3. Компетенции обучающихся, формируемые в результате освоения дисциплины

Универсальные компетенции (УК):

- способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях (УК-1);
- способность проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки (УК-2).

Общепрофессиональные компетенции (ОПК):

- способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий (ОПК-1)

Профессиональные компетенции (ПК):

- владением навыками организации, планирования и управления биохимическими процессами в соответствующей профессиональной области (ПК-2);
- способностью использовать биохимические приемы, средства и методы для решения задач профессиональной направленности (ПК-3)
- способностью прогнозировать направление и результат биохимических и физико-химических процессов и явлений, химических превращений биологически активных молекул, происходящих в живых системах (ПК-4);
- способностью к профессиональной эксплуатации современного оборудования, лабораторных и контрольно-измерительных приборов для исследования структуры, функций, биохимических, физико-химических, молекулярно-биологических механизмов жизнедеятельности биологических объектов (ПК-5);
- готовностью применять современные физико-химические методы исследований живых систем и биологических объектов для решения задач профессиональной направленности (ПК-6);
- способностью к рациональному выбору приемов и средств исследования биохимического процесса с учетом профиля своей профессиональной деятельности (ПК-7).

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ «Биоорганическая химия»

4.1 Содержание дисциплины

№	Раздел дисциплины	Семестр	ЛК	ПЗ	ЛБ	СР	Формы текущего контроля
1	2	3	4	5	6	7	8
	Тема 1. Введение	4					Входная контрольная работа
1	Лекция 1. Предмет и задачи биоорганической химии Связь биоорганической химии с другими науками. Роль биоорганической химии в пищевом производстве и др. отраслях		2	2		4	
2	Тема: 2. Аминокислоты						
	Лекция 2. Номенклатура и строение аминокислот. Изомерия аминокислот Физико – химические свойства аминокислот. Биосинтез аминокислот.		2	2		4	
3	Тема 3. Физико-химические свойства белков и нуклеиновых кислот						Контрольная работа № 1
	Лекция 3. Кислотно – основные и электрические свойства, структура. Конформация белков и нуклеиновых кислот		2	2		4	

	Биологическая роль белков в организме. Липиды и биомембраны					
	Лекция 4. Использование белков в пищевой и других отраслях промышленности	2	2		4	
	Тема 4 . Физико-химические свойства белков, как макромолекул.					
	Лекция 5. Кислотно – основные и электрические свойства.Конформация белков Биологическая роль белков. Использование белков в пищевой и других отраслях	2	2		6	
4.	Тема5 . Нуклеозиды, нуклеотиды и нуклеиновые кислоты.					Контрольная работа № 2
	Лекция 6. Состав и строение нуклеозидов и нуклеотидов. Нуклеиновые кислоты: ДНК и РНК, их биосинтез. Генетическая роль нуклеиновых кислот	2	2		4	
5.	Тема6. Углеводы. Липиды					
	Лекция 7. Строение и классификация углеводовСтроение и классификация липидов. Незаменимые жирные кислоты.	2	2		4	

	Лекция 8. Биосинтез всех групп липидов в организме.Значение липидов в пищевом производстве.		3	3		6	Контрольная работа № 3
	ИТОГО:	4	17	17	-	36	Экзамен

4.2.Содержание практических занятий

№п/п	№Лекции из рабочей программы	Наименование и содержание практического занятия	Кол-во часов	Литература (№ источника)
1.	1,2	Введение.	1	1,2,3
2.	3,4	Аминокислоты	2	1,2,3
3.	5	Пептиды и белки	2	1,2,3,4
4.	6	Физико – химические свойства нуклеиновых кислот белков	2	1,2,3
5.	11,12,13	Нуклеозиды, нуклеотиды и нуклеиновые кислоты	2	1,2,3,4,6
6.		Углеводы	2	1,2,3,4,5
7.	14,15	Липиды	2	1,2,3
8.	6,7,8	Биологические мембраны, их строение	2	1,2,3
9.	6,7,8	Биологические мембраны их функционирование	3	1,2,3
		Итого	17	

4.3 Самостоятельная работа аспирантов. Разделы темы, перечень примерных контрольных вопросов и заданий для самостоятельной работы.

Содержание самостоятельной работы студентов

№	Темы дисциплины	Кол. часов	Литература	Форма контроля
1	2	3	4	5
1.	Предмет и задачи биорганической химии Связь биорганической химии с другими науками	4	1,2,3	Конт. раб.
2.	Аминокислоты .Номенклатура и строение аминокислот. Изомерия аминокислот . Физико – химические свойства аминокислот.	4	1,2,3	Конт. раб.
3.	Биосинтез аминокислот.	4	1,2,3	Семинар
4.	Физико-химические свойства белков и нуклеиновых кислот	6	1,2,3,4,5, ,6	Конт. раб.
5.	Биологическая роль белков в организме. Липиды и биомембраны	4	1,2,3	Реферат
6.	Нуклеозиды, нуклеотиды и нуклеиновые кислоты.	2	1,2,3,4,5	Реферат
7.	Нуклеиновые кислоты: ДНК и РНК, их биосинтез. Генетическая роль нуклеиновых кислот	2	1,2,3,4,5, ,6	Конспект
8.	Строение и классификация углеводов	2	1,2,3,4,5	Конспект
9.	Строение и классификация липидов	2	1,2,3	Конспект
10.	Незаменимые жирные кислоты. Биосинтез всех групп липидов в	6	1,2,3,4,5	Реферат

	организме.		6	
	ИТОГО:	36		

5.Образовательные технологии

В соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки реализация компетентностного подхода в процессе изучения дисциплины используются как традиционные, так и инновационные технологии, активные и интерактивные методы и формы обучения: лекционные формы, как проблемная лекция, лекция с заранее запланированными ошибками и др.; практические занятия тренинг речевых умений, разбор конкретных ситуаций, коммуникативный эксперимент. Творческие задания для самостоятельной работы, информационно-коммуникативные технологии; для самоконтроля разумно использовать неформальные тесты, которые не просто констатируют правильность ответа, но и дают подробные разъяснения, если выбран неверный ответ; в этом случае тесты выполняют не только контролирующую, но и обучающую функцию.

С целью повышения эффективности обучения применяются формы индивидуально-группового обучения на основе реальных или модельных ситуаций, что позволяет активизировать работу студентов на занятии. На лекционных занятиях проводятся экспериментальные работы по методическим указаниям. В целом, следует стремиться к широкому использованию прогресса, эффективных и инновационных методов, таких как:

групповая форма обучения- форма обучения, позволяющая обучающим эффективно взаимодействовать в микрогруппах при формировании и закреплении знаний

исследовательский метод обучения- метод обучения, обеспечивающий возможность организации поисковой деятельности обучающихся по решению новых для них проблем, в процессе которой осуществляется овладение обучающими методами научного познания и развития творческой деятельности.

компетентностный подход – это подход, акцентирующий внимание на результатах образования, причем в качестве результата рассматривается не сумма усвоенной информации, а способность человека действовать в различных проблемных ситуациях.

междисциплинарный подход – подход к обучению, позволяющий научить студентов самостоятельно «добывать» знания из разных областей, группировать их и концентрировать в контексте конкретной решаемой задачи.

модульное обучение – организация образовательного процесса, при котором учебная информация разделяется на модули (относительно законченные и самостоятельные единицы, части информации).

проблемно-ориентированный подход – подход к обучению, позволяющий сфокусировать внимание студентов на анализе и разрешении какой-либо конкретной проблемной ситуации, что становится отправной точкой в процессе обучения.

5. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы аспирантов

Перечень вопросов к входной контрольной работе

1. Углеводороды ряда метана
2. Химические свойства карбоновых кислот на примере стеариновой кислоты.
3. Углеводороды ряда ацетилена
4. Одноатомные спирты. Строение, изомерия.
5. Глицерин. Способы получения.
6. Альдегиды. Строение карбонильной группы.
7. Дикарбоновые кислоты; щевелевая, малоновая, янтарная. Реакции при нагревании.
8. Галогенопроизводные углеводородов.
9. Сложные эфиры. Реакция этерификации.
10. Бензол. Строение.
11. Простые эфиры способы получения.

Перечень вопросов для контрольных работ в семестре.

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 1

Тема: «Аминокислоты, пептиды и белки.»

1. Аминокислоты. Номенклатура, строение. Генетически кодируемые кислоты. Оптическая изомерия α аминокислот.
2. Пептиды. Природа пептидной связи. Гомодетные и гетеродетные пептиды, депсипептиды. Линейные и циклические пептиды. Ионофоры.
3. Химический синтез пептидов. Методы защиты функциональной групп. Создание пептидной связи: методы смешанных ангидридов, активированных эфиров, карбодимидный и карбоксиангидридный метод конденсации.
4. Проблема рацемизации. Твердофазных синтез пептидов. Ферментативный синтез и полусинтез пептидов и белков.
5. Структура и функция биологических активных пептидов. Пептидные гормоны рилигизм – фактиры. Нейропептиды. Представление о пептидах, нейротрансмиттерах, нейромодуляторах, конкреторах. Энкефалины и эндорфины. Окситоцин и вазопрессин.
6. Имуноактивные пептиды. Пептидные токсины и антибиотики. Пептиды как лекарственные средства.
7. Химическая модификация белков.
8. Посттрансляционная модификация белков.
9. Структура белков.
10. Биологическая роль белков.
11. Нуклеозиды и нуклеотиды как компоненты нуклеиновых кислот – структура, стереохимия, физические и химические свойства, биосинтез.
12. Структура нуклеиновых кислот.
13. Денатурация и ренатурация двойных спиралей

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА №2

**Тема: « Физико-химические свойства белков.
Нуклеозиты, нуклеотиды и нуклеиновые кислоты.»**

1. Нуклеозиды и нуклеотиды как компоненты нуклеиновых кислот – структура, стереохимия, физические и химические свойства, биосинтез.
2. Структура нуклеиновых кислот.
3. Денатурация и ренатурация двойных спиралей
4. Теоретические хроматографии. Оптимизация хроматографического процесса.
5. Использование методов электрофореза и хроматографии для анализа чистоты полученных препаратов, изучения физико – химии биомолекул.
6. Оптическая спектрометрия.
7. . Регеноструктурный анализ биополимеров.
8. Электронная микроскопия.
9. Спектронная микроскопия.
- 10.Спектроскопия ЭПР.
11. Спекроскапия ЯМР.
12. Компьютерное моделирование молекулярной механики биомолекул.
13. компьютерное моделирование молекулярной динамики биомолекул.

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА №3

Тема:

«Углеводы. Липиды. Биологические мембраны.»

1. Углеводы. Моносахориды.
2. Олигосахориды
3. Полисахориды.
4. Гликопротеины и протеогликаны: строение углеводных цепей и их биологические функции.

5. Строение и классификация липидов. Физико-химические свойства, роль в живом организме.
6. Жиры и другие липиды в промышленности.
7. Холестерин, его особая роль в организме. Липопротеины крови, их функции.
8. Стерины микроорганизмов и растений.
9. Фосфолипиды. Основные минорные фосфолипиды, их биосинтез и биологическая роль. Фосфолипазы.
10. Гликолипиды: глизолдиглицериды, цереброзиды, гаглиозиды.
11. Биосинтез гликолипидов, функции в организме. Ганглиозиды как рецепторы. Углеводные цепи гликофинголипидов.
12. Жирные кислоты. Насыщенные и ненасыщенные кислоты, их биосинтез, биологическая роль; незаменимые жирные кислоты. Простогладины и родственные вещества; каскад полиненасыщенных жирных кислот.
13. Липиды как клеточные биорегуляторы и лекарственные вещества. Фактор активации тромбоцитов. Липиды – вторичные передатчики. Липидные соединения с противоопухолевой и другой физиологической активностью.
14. Методы синтеза липидов. Полный и частичный химический синтез, ферментативные методы.
15. Молекулярная организация биологических мембран, модели и основные типы мембран. Методы изучения мембран: спектральные, микроскопические. Ферментативные, химические и др. Компоненты мембраны, их роль и взаимосвязь.
16. Мембранные белки – периферические и интегральные. Родопсины, мембранные ферменты – АТФазы, цитохром P450. Липид – белковые взаимодействия. Реконструкция активных мембранных систем.
17. Мембранный транспорт. Пассивный транспорт, диффузия воды, ионов и низкомолекулярных веществ.

Ионофоры и каналообразователи. Активный транспорт, транспортные АТФазы.

18. Особенности мембран различных клеток (кожи, нервных и др) и субклеточных структур (митохондрий, ядер и др.). Мембраны растительных клеток; бактериальная стенка. Межклеточные контакты.

19. Возбудимые и синаптические мембраны. Медиаторы. Нейротоксины – ингибиторы проведения нервного импульса.

Рецепция. Взаимодействие лиганд –рецептор, передача сигнала в клетку. Аденилатциклазная система, получение и методы исследования.

20. Липосомы методы их получения и исследования. Практическое применение липосом – доставка лекарств, искусственные вакцины и др.

21. Основные методические приемы, используемые в процессе выделения биомолекул. Способы разрушения тканей и клеток, высаливание, диализ, ультрафильтрация, лиофилизация.

Свойства молекул, определяющие методы их разделения.

22. Электрофоретические методы. Свойства биомолекул, определяющие их разделение методами электрофореза.

Перечень вопросов для проведения итоговой промежуточной аттестации: экзамена

1. Аминокислоты. Номенклатура, строение. Генетически кодируемые кислоты. Оптическая изомерия @ аминокислот.

2. Пептиды. Природа пептидной связи. Гомодетные и гетеродетные пептиды, депсипептиды. Линейные и циклические пептиды. Ионофоры.

3. Химический синтез пептидов. Методы защиты функциональных групп. Создание пептидной связи: методы смешанных ангидридов, активированных эфиров, карбодимидный и карбоксиангидридный метод конденсации.

4. Проблема рацемизации. Твердофазный синтез пептидов. Ферментативный синтез и полусинтез пептидов и белков.

5. Структура и функция биологически активных пептидов. Пептидные гормоны рилигизм – фактиры. Нейропептиды. Представление о пептидах, нейротрансмиттерах,

нейромодуляторах, конкреторах. Энкефалины и эндорфины. Окситоцин и вазопрессин.

6. Имуноактивные пептиды. Пептидные токсины и антибиотики. Пептиды как лекарственные средства.

7. Химическая модификация белков.

8. Посттрансляционная модификация белков.

9. Структура белков.

10. Биологическая роль белков.

11. Нуклеозиды и нуклеотиды как компоненты нуклеиновых кислот – структура, стереохимия, физические и химические свойства, биосинтез.

12. Структура нуклеиновых кислот.

13. Денатурация и ренатурация двойных спиралей

14. Углеводы. Моносахориды.

15. Олигосахариды

16. Полисахориды.

17. Гликопротеины и протеогликаны: строение углеводных цепочек и их биологические функции.

18. Строение и классификация липидов. Физико-химические свойства, роль в живом организме.

19. Жиры и другие липиды в промышленности.

20. Холестерин, его особая роль в организме. Липопротеины крови, их функции.

21. Стерины микроорганизмов и растений.

22. Фосфолипиды. Основные минорные фосфолипиды, их биосинтез и биологическая роль. Фосфолипазы.

23. Гликолипиды: глизилдиглицериды, цереброзиды, гаглиозиды.

24. Биосинтез, функции в организме. Ганглиозиды как рецепторы.. Углеводные цепи гликофинголипидов.

25. Жирные кислоты. Насыщенные и ненасыщенные кислоты, их биосинтез, биологическая роль; незаменимые жирные кислоты. Простогландины и родственные вещества; каскад полиненасыщенных жирных кислот.

26. Липиды как клеточные биорегуляторы и лекарственные вещества. Фактор активации тромбоцитов. Липиды –

вторичные передатчики. Липидные соединения с противоопухлевой и другой физиологической активностью.

27. Методы синтеза липидов. Полный и частичный химический синтез, ферментативные методы.

28. Молекулярная организация биологических мембран, модели и основные типы мембран. Методы изучения мембран: спектральные, микроскопические. ферментативные, химические и др. Компоненты мембраны, их роль и взаимосвязь.

29. Мембранные белки – периферические и интегральные. Родопсины, мембранные ферменты – АТФазы, цитохром P450. Липид – белковые взаимодействия. Реконструкция активных мембранных систем.

30. Мембранный транспорт. Пассивный транспорт, диффузия воды, ионов и низкомолекулярных веществ. Ионифоры и каналообразователи. Активный транспорт, транспортные АТФазы.

31. Особенности мембран различных клеток (кожи, нервных и др) и субклеточных структур (митохондрий, ядер и др.). Мембраны растительных клеток; бактериальная стенка. Межклеточные контакты.

32. Возбудимые и синаптические мембраны. Медиаторы. Нейротоксины – ингибиторы проведения нервного импульса. Рецепция. Взаимодействие лиганд –рецептор, передача сигнала в клетку. Аденилатциклазная система, получение и методы исследования.

33. Липосомы методы их получения и исследования. Практическое применение липосом – доставка лекарств, искусственные вакцины и др.

34. Основные методические приемы, используемые в процессе выделения биомолекул. Способы разрушения тканей и клеток, высаливание, диализ, ультрафильтрация, лиофилизация. Свойства молекул, определяющие методы их разделения.

35. Электрофоретические методы. Свойства биомолекул, определяющие их разделение методами электрофореза.

36. Теоретические хроматографии. Оптимизация хроматографического процесса.

37. Использование методов электрофореза и хроматографии для анализа чистоты полученных препаратов, изучения физико – химии биомолекул.

38. Оптическая спектрометрия.
39. Рентгеноструктурный анализ биополимеров.
40. Электронная микроскопия.
41. Спектронная микроскопия.
42. Спектроскопия ЭПР.
43. Спектроскопия ЯМР.
44. Компьютерное моделирование молекулярной механики биомолекул.
45. Компьютерное моделирование молекулярной динамики биомолекул.

6. Учебно-методические материалы по дисциплине

В список литературы следует включать новые издания учебников, учебных пособий, научных изданий, информационных источников, а также использование интернет ресурсов.

№/№	Виды занятий ЛК, ЛБ, ПЗ, СРС, ИРС	Комплект Необходимой Учебной Литературы по дисциплине	Автор	Изд-во и год издания	Кол – во пособий, учебников и прочей литературы	
					В библиоте ке	На кафедре
Основная						
1.	Лк	Биологическая химия	Николаев А.Я	М. 2001г«Мед ицинское информац ионное агенство»	12	
2.	Лк	Биоорганическа я химия	Тюкавкин а Н.А. Бауков Ю.И	М. Дрофа 2007г 2005г	100 1	
3.	Лк	Органическая	Иванов	М.	50	


		химия	В.Г Гормыко В.А Гева О.Н	«Академия »2006г. 2003г.	1	
4.	Лк	Биохимия	Комов В.Г. Шведова В.Н	М. « Дрофа» 2006г	100	
5.	Лб	Методические Указания к практикум по биохимии, часть I	Исмаилов Э.Ш., Даудова Т. Н и др	1998, Махачкала Часть 1	56	5
6.	пз	Методические указания к практикуму по биохимии, часть II	Исмаилов Э.Ш., Даудова Т.Н. и др	1998, Махачкала Часть 2	56	5
7.	пз	Методические указания по лабораторным работам по биохимии по теме «Белки и аминокислоты »	Исмаилов Э.Ш., Гаджимур адо ва Р.М., Минхадж ев Г.М	2010г, ДГТУ.	50	20
8.	пз	Методические указания по лабораторным работам по биохимии по теме «Липиды»	Исмаилов Э., Шахмарда нова Э.И.	2008г. Махачкала , ДГТУ.	30	15
9.	пз	Методические указания по лабораторным работам по биохимии по теме «Углеводы»	Исмаилов Э.Ш., Алаверди ева А.А.	2005г Махачкала , ДГТУ.	30	15
Дополнительная						
10.	Лк	Биохимия растений	Кретови ч В.Л.	1986,М. В.Ш.	101	

12.	Лк, пз	Прикладная биохимия	Брухма н Э.Э.	1981, М. Легкая и пищевая пром.	5	
13.	Лк	Биохимия витаминов	Букин В.Н.	1982, М. Наука.	2	
14.	пз	Методические указания к выполнению заданий по биохимии с использованием ЭВМ	Исмаилов Э.Ш., Аминов Э.М. и др.	1998, Махачкала	70	2
15.	Лк	Биологическая химия	Николаев А.Я	М.2001	12	-
16.	Лк.	Биоорганическая химия	Тюкавина Н.А. Бауков Ю.И	М. Дрофа 2007г. 2005г.	100 1	-
17.	Лк	Органическая химия	Иванов В.Г. Гормыков В.А Гева О.А	М. «Академия» 2006г.	50	-
18.	Лк	Биохимия	Комов В.П. Шведова В.Н.	М. «Дрофа» 2006г.	100	-
19.	Лк.	Основы биохимии	А.А. Анисимов и другие	1986, Высшая школа	78	
20.	ЛК	Биохимия растительного сырья	Щербakov В.Г., Лобанов В.Г. и др	1999, М., Колос	30	
21.	Лк	Основы биохимии (в 3-х томах)	Уайт А, Хендлер А, Смит	1981, М., Мир	Т1-1 Т2-2 Т3-2	

			Э, Хилл Р, Леман И.		ТЗ-2	
22.	Лк	Техническая биохимия	Кретови ч В.Л. и др.	1973, М. В.Ш	6	

• **Полнотекстовые базы данных и ресурсы, доступ к которым обеспечен из сети ДГТУ (сайт научной библиотеки ДГТУ: <http://elib.dstu.ru/>):**

1. Издания Дагестанского государственного технического университета .
2. Полнотекстовая БД диссертаций РГБ.
3. БД журнала «РЖХим».
4. Научная электронная библиотека РФФИ (Elibrary).
5. <http://knigafond.ru>.
6. www.xumuk.ru/encyklopedial564.html
7. nehudlit.rulbooksdetail6325.html
8. gspro.org/book242.html
9. Сайт Российской национальной библиотеки - www.nlr.ru/
10. Сайт Химической библиотеки - www.shpl.ru/docdeliv/list/cont_chemistry.htm

Автор программы – д.б.н., профессор Исмаилов Э.Ш. 

Рецензент от выпускающей кафедры 

подпись

ФИО