

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ДАГЕСТАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Биологический факультет

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ИЗБРАННЫЕ ГЛАВЫ БИОХИМИИ

Кафедра биохимии и биофизики биологического факультета

Образовательная программа

06.04.01 Биология

Профиль подготовки
Биохимия и молекулярная биология

Уровень высшего образования
Магистратура

Форма обучения
Очная, очно-заочная

Статус дисциплины: вариативная, по выбору

Махачкала, 2020

Рабочая программа дисциплины «Избранные главы биохимии» составлена в 2020 году в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 06.04.01 Биология (уровень магистратуры) от 23 сентября 2015 года № 1052.

Разработчик(и): кафедра биохимии и биофизики, Астаева Мария Дмитриевна, к.б.н., доцент

Рабочая программа дисциплины одобрена:
на заседании кафедры биохимии и биофизики от «24» марта 2020 года,
протокол № 7.

Зав. кафедрой _____ Халилов Р.А.
(подпись)

на заседании Методической комиссии биологического факультета от «25»
марта 2020 г., протокол № 7.

Председатель _____ Рамазанова П.Б.
(подпись)

Рабочая программа дисциплины согласована с учебно-методическим
управлением «26» марта 2020 г. _____

Аннотация рабочей программы дисциплины

Дисциплина «Избранные главы биохимии» входит в вариативную часть дисциплин по выбору образовательной программы магистратуры по направлению 06.04.01 Биология.

Дисциплина реализуется на биологическом факультете кафедрой биохимии и биофизики.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с химическим составом живых организмов и химическими процессами, протекающими в клетках, тканях, органах и целом организме.

Дисциплина нацелена на формирование следующих компетенций выпускника: профессиональных – ПК-1.

Преподавание дисциплины предусматривает проведение следующих видов учебных занятий: лекции, практические занятия, самостоятельная работа.

Рабочая программа дисциплины предусматривает проведение следующих видов контроля успеваемости в форме контрольных работ, коллоквиумов и промежуточный контроль в форме зачета.

Объем дисциплины 3 зачетные единицы, в том числе 108 часов в академических часах по видам учебных занятий

а) очная форма обучения

Семестр	Учебные занятия							СРС, в том числе экзамен	Форма промежуточной аттестации (зачет, дифференцированный зачет, экзамен)
	в том числе:								
	всего	Контактная работа обучающихся с преподавателем					СРС		
		всего	из них						
	Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия	КСР	консультации				
9	108	20	8		12			88	зачет

б) очно-заочная форма обучения

Семестр	Учебные занятия							СРС, в том числе экзамен	Форма промежуточной аттестации (зачет, дифференцированный зачет, экзамен)
	в том числе:								
	всего	Контактная работа обучающихся с преподавателем					СРС		
		всего	из них						
	Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия	КСР	консультации				
10	108	16	6		10			92	зачет

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Избранные главы биохимии» является знакомство магистрантов (магистерская программа «Биохимия и молекулярная биология») с отдельными разделами биохимии, посвященными метаболизму важнейших представителей органических веществ, встречающихся в живых организмах – белки, липиды, нуклеиновые кислоты, углеводы.

Задачами изучения дисциплины является закрепление и приобретение новых знаний о процессах синтеза и распада отдельных белков, нуклеиновых кислот, углеводов, липидов.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП магистратуры

Дисциплина «Избранные главы биохимии» относится к вариативной части дисциплин по выбору (Б1.В.ДВ.3.1) образовательной программы магистратуры по направлению 06.04.01 Биология.

Биохимия – дисциплина, располагающаяся на стыке биологических и точных дисциплин, изучающая химические и физические явления в живых организмах. Для освоения курса необходима должная общебиологическая и химическая подготовка. Курс опирается на знания магистрантов, полученные при изучении следующих дисциплин: биологическая химия, цитология, генетика, иммунология, биофизика, химия белков и полипептидов, биохимия липидов и др. Магистранты должны иметь представления о химическом строении, свойствах, метаболизме основных классов биомолекул – белков, липидов, углеводов, нуклеиновых кислот и т.д.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (перечень планируемых результатов обучения) .

Код компетенции из ФГОС ВО	Наименование компетенции из ФГОС ВО	Планируемые результаты обучения
ПК-1	Обладает способностью творчески использовать в научной и производственно-технологической деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов дисциплин (модулей), определяющих направленность (профиль) программы магистратуры	Знает: строение, физико-химические свойства, биологическую роль важнейших природных соединений; метаболизм углеводов, белков, липидов, нуклеиновых кислот и регуляцию этих процессов; интеграцию биохимических процессов в клетке; иметь представление о метаболических процессах, связи между ними и их регуляции в условиях физиологической нормы и при патологических состояниях. Умеет: выявлять связи между строением химических соедине-

		<p>ний и их биологической функцией; выяснять, каким образом осуществляются различные регуляторные механизмы; систематизировать знания, полученные при изучении различных источников информации; свободно, грамотно излагать теоретический материал, вести дискуссии; применять полученные знания для постановки и проведения экспериментальной работы; использовать полученные знания при изучении других биологических дисциплин;</p> <p>Владеет: комплексом лабораторных биохимических методов исследования.</p>
--	--	---

4. Объем, структура и содержание дисциплины.

4.1. Объем дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 академических часов.

4.2. Структура дисциплины.

а) очная форма обучения

№ п/п	Разделы и темы дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Контроль самост. раб.		
Модуль 1. Обмен простых и сложных белков									
1	Обмен простых и сложных белков	9		2	4			30	Устный и письменный опрос, составление рефератов и докладов. Формы промежуточной аттестации: коллоквиумы, выполнение контрольных заданий, составление рефератов, интерактивные формы опроса,

									деловая игра. Метод – Дельфи.
	<i>Итого по модулю 1:</i>			2	4			30	
Модуль 2. Обмен нуклеиновых кислот									
2	Биосинтез нуклеиновых кислот	9		2	2			14	Устный и письменный опрос, составление рефератов и докладов. Формы промежуточной аттестации: коллоквиумы, выполнение контрольных заданий, составление рефератов, интерактивные формы опроса, деловая игра. Метод – Дельфи.
3	Распад нуклеиновых кислот	9		2	2			14	
	<i>Итого по модулю 2:</i>			4	4			28	
Модуль 3. Метаболизм углеводов									
4	Метаболизм углеводов			2	4			30	Устный и письменный опрос, составление рефератов и докладов. Формы промежуточной аттестации: коллоквиумы, выполнение контрольных заданий, составление рефератов, интерактивные формы опроса, деловая игра. Метод – Дельфи.
	<i>Итого по модулю 3:</i>			2	4			30	
	ИТОГО:			8	12			88	

б) очно-заочная форма обучения

№ п/п	Разделы и темы дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)	Самостоятельная	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра)
--------------	----------------------------------	----------------	------------------------	---	------------------------	---

				Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Контроль самостоятел. раб.		Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
Модуль 1. Обмен простых и сложных белков									
1	Обмен простых и сложных белков	9		2	4			30	Устный и письменный опрос, составление рефератов и докладов. Формы промежуточной аттестации: коллоквиумы, выполнение контрольных заданий, составление рефератов, интерактивные формы опроса, деловая игра. Метод – Дельфи.
<i>Итого по модулю 1:</i>				2	4			30	
Модуль 2. Обмен нуклеиновых кислот									
2	Бiosинтез нуклеиновых кислот	9		1	2			14	Устный и письменный опрос, составление рефератов и докладов. Формы промежуточной аттестации: коллоквиумы, выполнение контрольных заданий, составление рефератов, интерактивные формы опроса, деловая игра. Метод – Дельфи.
3	Распад нуклеиновых кислот	9		1	2			16	
<i>Итого по модулю 2:</i>				2	4			30	
Модуль 3. Метаболизм углеводов									
4	Метаболизм углеводов			2	2			32	Устный и письменный опрос, составление рефератов и докладов. Формы промежуточной аттестации: коллоквиумы, выполнение

									контрольных заданий, составление рефератов, интерактивные формы опроса, деловая игра. Метод – Дельфи.
	<i>Итого по модулю 3:</i>			2	2			32	
	ИТОГО:			6	10			92	

4.3. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам).

4.3.1. Содержание лекционных занятий по дисциплине

Модуль 1. Обмен простых и сложных белков

Тема 1. Обмен простых и сложных белков.

Переваривание и всасывание белков.

Транспорт аминокислот через клеточные мембраны.

Промежуточный обмен аминокислот в тканях.

Специфические пути обмена некоторых аминокислот: обмен глицина и серина; обмен серосодержащих аминокислот; обмен фенилаланина и тирозина; обмен триптофана; обмен аминокислот с разветвленной цепью; обмен дикарбоновых аминокислот.

Обмен хромопротеинов. Биосинтез гемоглобина. Распад гемоглобина в тканях.

Модуль 2. Обмен нуклеиновых кислот

Тема 2. Биосинтез нуклеиновых кислот

Биосинтез пуриновых и пиримидиновых нуклеотидов.

Биосинтез ДНК. Особенности репликации ДНК у эукариот. Этапы биосинтеза ДНК. Синтез ДНК на матрице РНК.

Биосинтез РНК. Биогенез матричных, рибосомных и транспортных РНК.

Синтез РНК на матрице РНК.

Тема 3. Распад нуклеиновых кислот

Ферменты распада нуклеиновых кислот.

Распад пуриновых нуклеозидов.

Распад пиримидиновых нуклеозидов.

Модуль 3. Метаболизм углеводов

Тема 4. Метаболизм углеводов

Этапы метаболизма углеводов.

Синтез и распад гликогена.

Включение других углеводов (не глюкозы) в процесс гликолиза.

Глюконеогенез.
Эффект Пастера.
Пентозофосфатный путь окисления углеводов.
Регуляция углеводного обмена.

4.3.2. Содержание практических занятий по дисциплине

Семинар 1.

Динамическое состояние белков организма. Факторы, определяющие состояние белкового обмена. Биологическая ценность белков. Резервные белки.

Переваривание белков. Ферменты, участвующие в переваривании. Экзо- и эндопептидазы.

Всасывание белков. Превращения белков под действием кишечной микрофлоры.

Судьба всосавшихся аминокислот. Транспорт аминокислот через клеточные мембраны.

Промежуточный обмен аминокислот в тканях. Общие пути превращения аминокислот: дезаминирование, трансаминирование, декарбоксилирование. Биогенные амины.

Семинар 2.

Специфические пути обмена некоторых аминокислот: обмен глицина и серина; обмен серосодержащих аминокислот; обмен фенилаланина и тирозина; обмен триптофана; обмен аминокислот с разветвленной цепью; обмен дикарбоновых аминокислот.

Обмен хромопротеинов. Биосинтез гемоглобина. Распад гемоглобина в тканях.

Семинар 3.

Биосинтез пуриновых и пиримидиновых нуклеотидов.

Биосинтез ДНК. Особенности репликации ДНК у эукариот. Этапы биосинтеза ДНК. Синтез ДНК на матрице РНК.

Биосинтез РНК. Биогенез матричных, рибосомных и транспортных РНК.

Синтез РНК на матрице РНК.

Семинар 4.

Ферменты распада нуклеиновых кислот.

Распад пуриновых нуклеозидов.

Распад пиримидиновых нуклеозидов.

Семинар 5.

Биологическое значение углеводов в питании человека и животных. Переваривание и всасывание углеводов. Синтез и распад гликогена. Роль печени в углеводном обмене.

Механизм, значение, регуляция гликолиза и гликогенолиза. Брожение.

Эффект Пастера. Пентозофосфатный путь превращения углеводов, его биологическая роль, интенсивность в разных органах.

Семинар 6.

Аэробное окисление углеводов. Пируватдегидрогеназная система, ферменты и коферменты. Биологическая роль окислительного декарбоксилирования пировиноградной кислоты.

Внутриклеточная локализация, химизм, регуляция, значение цикла трикарбоновых кислот.

5. Образовательные технологии

В соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки реализация компетентностного подхода дисциплина предусматривает широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий (разбор конкретных ситуаций, лекция-беседа, лекция-дискуссия, лекция-консультация, проблемная лекция, лекция-визуализация) в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, определяется главной целью программы, особенностью контингента обучающихся, и в целом в учебном процессе по данной дисциплине они должны составлять не менее 6 часов аудиторных занятий. По дисциплине предусмотрены занятия в интерактивных формах, где возможно применение следующих методов: дискуссии, дебатов, кейс-метода, метода «мозгового штурма», деловой игры.

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы магистрантов.

Самостоятельная работа магистранта над глубоким освоением фактического материала организуется в процессе подготовки к практическим занятиям, по текущему, промежуточному и итоговому контролю знаний. Пропущенные лекции отрабатываются в форме составления реферата по пропущенной теме.

Задания по самостоятельной работе разнообразны:

– обработка учебного материала по учебникам и лекциям, текущему, промежуточному и итоговому контролю знаний по модульно-рейтинговой системе;

– поиск и обзор публикаций и электронных источников информации при подготовке к занятиям, написании рефератов;

– работа с тестами и контрольными вопросами при самоподготовке;

– обработка и анализ статистических и фактических материалов, составление выводов на основе проведенного анализа.

Результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем и учитываются при аттестации студента (зачет). При этом проводятся тестирование, экспресс-опрос на практических занятиях, заслушивание докладов,

проверка письменных контрольных работ.

6.1. Вопросы для самостоятельной работы

1. Окислительная модификация белковых молекул.
2. Механизмы окислительной модификации белковых молекул.
3. Протеасомная деградация окислительно-модифицированных белков.
4. Белки теплового шока.
5. Шапероны.
6. Убиквитин.
7. Этапы убиквитин-протеасомной деградации белков.
8. Деградация тканевых белков.
9. Кетогенные, гликогенные, гликокетогенные аминокислоты.
10. Центральные и специальные метаболические пути.
11. Амфиболические пути.
12. Характеристика глюкозных транспортеров.
13. Регуляция гликолиза.
14. Роль печени в метаболизме этанола.
15. Митохондрии, структура и функции.
16. Регуляция цикла трикарбоновых кислот.
17. Уровни компактизации ДНК.
18. Виды химических связей, участвующих в формировании первичной, вторичной, третичной структур нуклеиновых кислот.

7. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.

7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.

Перечень компетенций с указанием этапов их формирования приведен в описании образовательной программы.

Код и наименование компетенции из ФГОС ВО	Наименование компетенции из ФГОС ВО	Планируемые результаты обучения	Процедура освоения
ПК-1	Обладает способностью творчески использовать в научной и производственно-технологической деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов дисциплин	Знает: строение, физико-химические свойства, биологическую роль важнейших природных соединений; метаболизм углеводов, белков, липидов, нуклеиновых кислот и регуляцию этих процессов; интеграцию биохимиче-	Устный опрос, письменный опрос, рефераты, тестирование

	<p>(модулей), определяющих направленность (профиль) программы магистратуры</p>	<p>ских процессов в клетке; иметь представление о метаболических процессах, связи между ними и их регуляции в условиях физиологической нормы и при патологических состояниях.</p> <p>Умеет: выявлять связи между строением химических соединений и их биологической функцией; выяснять, каким образом осуществляются различные регуляторные механизмы; систематизировать знания, полученные при изучении различных источников информации; свободно, грамотно излагать теоретический материал, вести дискуссии; применять полученные знания для постановки и проведения экспериментальной работы; использовать полученные знания при изучении других биологических дисциплин;</p> <p>Владеет: комплексом лабораторных биохимических методов исследования.</p>	
--	--	--	--

7.2. Типовые контрольные задания

7.2.1. Примерная тематика рефератов

1. Методы определения первичной структуры белков.
2. Классификация структур белков.

3. Протеомика и биоинформатика.
4. Компьютерные белковые классификаторы Dali/FSSP, CATH, SCOP.
5. Электрофоретический метод разделения белков. 2D-электрофорез.
6. Нуклеозидтрифосфаты как источники энергии в живых системах.
7. Роль циклических форм нуклеотидов в осуществлении передачи сигналов в клетку.
8. Уровни компактизации ДНК.
9. Структура и функции тРНК.
10. Структура и функции рРНК.
11. Характеристики малых ядерных РНК и их регуляторная функция в экспрессии генов эукариот.
12. Глюкозные транспортёры.
13. Регуляция содержания глюкозы в крови.
14. Инсулинзависимый сахарный диабет.
15. Инсулиннезависимый сахарный диабет.
16. Глюконеогенез из лактата, аминокислот, глицерола.
17. Обмен и биологическая роль глутатиона.
18. Строение и функции гемоглобина.
19. Роль печени в пигментном обмене.
20. Белки теплового шока.
21. Шапероны.

7.2.2. Примерный перечень вопросов к зачету по всему курсу

1. Динамическое состояние белков организма.
2. Факторы, определяющие состояние белкового обмена.
3. Биологическая ценность белков.
4. Резервные белки.
5. Переваривание белков.
6. Фермента, участвующие в переваривании.
7. Всасывание белков.
8. Превращения белков под действием кишечной микрофлоры.
9. Транспорт аминокислот через клеточные мембраны.
10. Промежуточный обмен аминокислот в тканях.
11. Общие пути превращения аминокислот.
12. Биогенные амины.
13. Обмен глицина и серина.
14. Обмен серосодержащих аминокислот.
15. Обмен фенилаланина и тирозина.
16. Обмен триптофана.
17. Обмен аминокислот с разветвленной цепью.
18. Обмен дикарбоновых аминокислот.
19. Обмен хромопротеинов.
20. Биосинтез гемоглобина.
21. Распад гемоглобина в тканях.
22. Биосинтез пуриновых нуклеотидов.

23. Биосинтез пиримидиновых нуклеотидов.
24. Биосинтез ДНК.
25. Особенности репликации ДНК у эукариот.
26. Этапы биосинтеза ДНК.
27. Синтез ДНК на матрице РНК.
28. Биосинтез РНК.
29. Биогенез матричных, рибосомных, транспортных РНК.
30. Синтез РНК на матрице РНК.
31. Ферменты распада нуклеиновых кислот.
32. Распад пуриновых нуклеозидов.
33. Распад пиримидиновых нуклеозидов.
34. Биологическое значение углеводов в питании человека и животных.
35. Переваривание и всасывание углеводов.
36. Синтез и распад гликогена.
37. Роль печени в углеводном обмене.
38. Механизм, значение, регуляция гликолиза и гликогенолиза.
39. Брожение.
40. Эффект Пастера.
41. Пентозофосфатный путь превращения углеводов, его биологическая роль, интенсивность в разных органах.
42. Аэробное окисление углеводов.
43. Пируватдегидрогеназная система, ферменты и коферменты.
44. Биологическая роль окислительного декарбоксилирования пирувиноградной кислоты.
45. Внутриклеточная локализация, химизм, регуляция, значение цикла трикарбоновых кислот.
46. Окислительная модификация белковых молекул.
47. Механизмы окислительной модификации белковых молекул.
48. Протеасомная деградация окислительно-модифицированных белков.
49. Белки теплового шока.
50. Шапероны.
51. Убиквитин.
52. Этапы убиквитин-протеасомной деградации белков.
53. Деградация тканевых белков.
54. Кетогенные, гликогенные, гликокетогенные аминокислоты.
55. Центральные и специальные метаболические пути.
56. Амфиболические пути.
57. Характеристика глюкозных транспортеров.
58. Регуляция гликолиза.
59. Роль печени в метаболизме этанола.
60. Митохондрии, структура и функции.
61. Регуляция цикла трикарбоновых кислот.
62. Уровни компактизации ДНК.
63. Виды химических связей, участвующих в формировании первичной, вторичной, третичной структур нуклеиновых кислот.

7.3. Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Общий результат выводится как интегральная оценка, складывающаяся из текущего контроля – 40% и промежуточного контроля – 60%.

Текущий контроль по дисциплине включает:

- посещение занятий – 10 баллов,
- участие на практических занятиях – 40 баллов,
- выполнение лабораторных заданий – 10 баллов,
- выполнение домашних (аудиторных) контрольных работ – 50 баллов.

Промежуточный контроль по дисциплине включает:

- устный опрос – 10 баллов,
- письменная контрольная работа – 50 баллов,
- тестирование – 50 баллов.

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.

а) основная литература:

1. Емельянов В.В. Биохимия [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.В. Емельянов, Н.Е. Максимова, Н.Н. Мочульская. — Электрон. текстовые данные. — Екатеринбург: Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2016. — 132 с. — 978-5-7996-1893-3. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/68228.html> (дата обращения 04.06.2018)
2. Андрусенко С.Ф. Биохимия и молекулярная биология [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / С.Ф. Андрусенко, Е.В. Денисова. — Электрон. текстовые данные. — Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет, 2015. — 94 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/63077.html> (дата обращения 04.06.2018)
3. Биологическая химия [Электронный ресурс] : учебник / А.Д. Таганович [и др.]. — Электрон. текстовые данные. — Минск: Вышэйшая школа, 2013. — 672 с. — 978-985-06-2321-8. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/24052.html> (дата обращения 04.06.2018)
4. Березов Т.Т. Биологическая химия / Т. Т. Березов, Б. Ф. Коровкин. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Медицина, 2004. – 704 с.
5. Биохимия: краткий курс с упражнениями и задачами / под ред. Е. С. Северина, А. Я. Николаева. – М.: ГЭОТАР-МЕД, 2001. – 448 с.
6. Биохимия / под ред. Е. С. Северина. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2005. – 784 с.
7. Комов, В. П. Биохимия: учеб. для вузов / В. П. Комов, В. Н. Шведова. – М.: Дрофа, 2004. – 638 с.
7. Эмирбеков, Э.З. Основы биохимии: уч. пособие / Э.З. Эмирбеков, А.А. Эмирбекова, Н.К. Кличханов. – Ростов-на-Дону: Изд-во Северо-Кавказского науч. центра высш. школы, 2006. – 520 с.

б) дополнительная литература:

1. Николаев, А. Я. Биологическая химия: учеб. / А. Я. Николаев. 3-е изд., перераб. и доп. – М., 2007. – 568 с.
2. Биохимия человека: в 2-х т. / Р. Марри, Д. Греннер, П. Мейес, В. Радулл; пер. с англ. – М.: Мир, 1993.
3. Вавилова Т.П., Евстафьева О.Л., Биохимия в вопросах и ответах: Учебное пособие для студентов мед. вузов. – М.: ВЕДИ, 2005. – 128 с.
4. Исследование молекулярных механизмов гипотермических состояний у млекопитающих: уч. пособие / И.С. Мейланов, Н.К. Кличханов, Р.А. Халилов и др. – Махачкала: Изд-во ДГУ, 2011. – 160 с.
5. Степанов В.М. Структура и функции белков. – М.: Высшая школа, 1996.
6. Филиппович, Ю. Б. Основы биохимии: учеб. для хим. и биол. спец. пед. ун-тов и ин-тов / Ю. Б. Филиппович. 4-е изд., перераб. и доп. – М.: Агар, 1999. – 512 с.
7. Эллиот, В. Биохимия и молекулярная биология / В. Эллиот, Д. Эллиот; под ред. А. И Арчакова, М. П. Кирпичникова, А. Е. Медведева, В. П. Скулачева. – М, 2002. – 446 с.
8. Эмирбеков, Э.З. Практикум по биохимии: уч. пособие. Перераб. и доп. издание / Э.З. Эмирбеков, Н.К. Кличханов, А.А. Эмирбекова. – Ростов-на-Дону: Изд-во СКНЦ ВШ, 2005. – 228 с.

9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.

Даггосуниверситет имеет доступ к комплектам библиотечного фонда основных отечественных и зарубежных академических и отраслевых журналов по профилю подготовки магистров по направлению 06.04.01 Биология:

1. ЭБС IPRbooks: <http://www.iprbookshop.ru/>
Лицензионный договор № 2693/17 от 02.10.2017г. об оказании услуг по предоставлению доступа. *Доступ открыт с 02.10.2017 г. до 02.10.2018 по подписке (доступ будет продлен)*
2. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» www.biblioclub.ru договор № 55_02/16 от 30.03.2016 г. об оказании информационных услуг (доступ продлен до сентября 2019 года).
3. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» www.biblioclub.ru договор № 55_02/16 от 30.03.2016 г. об оказании информационных услуг. (доступ продлен до сентября 2019 года).
4. **Moodle** [Электронный ресурс]: система виртуального обучения: [база данных] / Даг. гос. ун-т. - Махачкала, г. - Доступ из сети ДГУ или, после регистрации из сети ун-та, из любой точки, имеющей доступ в интернет. - URL: <http://moodle.dgu.ru/> (дата обращения: 22.03.2018).
5. Доступ к электронной библиотеке на <http://elibrary.ru> на основании лицензионного соглашения между ФГБОУ ВО ДГУ и «ООО» «Научная Электронная библиотека» от 15.10.2003. (Раз в 5 лет обновляется лицензионное соглашение).

6. Национальная электронная библиотека <https://нэб.рф/>. Договор №101/НЭБ/101/НЭБ/1597 от 1.08.2017г. Договор действует в течении 1 года с момента его подписания.
7. Федеральный портал «Российское образование» <http://www.edu.ru> / (единое окно доступа к образовательным ресурсам).
8. Федеральное хранилище «Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов» <http://school-collection.edu.ru/>
9. Российский портал «Открытого образования» <http://www.openet.edu.ru>
10. Сайт образовательных ресурсов Даггосуниверситета <http://edu.icc.dgu.ru>
9. Информационные ресурсы научной библиотеки Даггосуниверситета <http://elib.dgu.ru> (доступ через платформу Научной электронной библиотеки elibrary.ru).
11. Федеральный центр образовательного законодательства <http://www.lexed.ru>
12. **Springer**. Доступ ДГУ предоставлен согласно договору № 582-13SP, подписанный Министерством образования и науки, предоставлен по контракту 2017-2018 г.г., подписанный ГПНТБ с организациями-победителями конкурса. <http://link.springer.com> Доступ предоставлен на неограниченный срок

Учебники на CD:

1. Кольман Я., Рем К.-Г. Наглядная биохимия: Пер, с нем,-М.: Мир, 2000.- 469 с., ил.
2. Методы практической биохимии (под ред. Б.Уильямс, К. Уилсон). – М.: Химия, 1978. – 268 с.
3. Фрайфелдер Д. Физическая биохимия. – М.: Мир, 1980. – 582 с.
4. Березов Т. Т. Биологическая химия / Т. Т. Березов, Б. Ф. Коровкин. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Медицина, 2004. – 704 с.
5. Биохимия / под ред. Е. С.Северина. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2005. – 784 с.
6. Комов, В. П. Биохимия: учеб. для вузов / В. П. Комов, В. Н. Шведова. – М.: Дрофа, 2004. – 638 с.
7. Nelson, D. L. *Lehninger Principles of Biochemistry (Fourth Edition)*, chap. 6 / D. L. Nelson, M. M. Cox [Электронный ресурс] (www.Molbiol.ru).

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

Перечень учебно-методических изданий, рекомендуемых магистрантам, для подготовки к занятиям представлен в разделе 8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины «Генно-инженерные методы в биологии».

Лекционный курс.

Лекция является основной формой обучения в высшем учебном заведении. В ходе лекционного курса проводится систематическое изложение современных научных материалов, освещение основных проблем биохимии. В тетради для конспектирования лекций необходимо иметь поля, где по ходу конспектирования магистрант делает необходимые пометки. Записи должны

быть избирательными, полностью следует записывать только определения. В конспектах рекомендуется применять сокращения слов, что ускоряет запись. В ходе изучения курса данного курса особое значение имеют рисунки, схемы и поэтому в конспекте лекции рекомендуется делать все рисунки, сделанные преподавателем на доске, или указанные в наглядном пособии. Вопросы, возникшие у Вас в ходе лекции, рекомендуется записывать на полях и после окончания лекции обратиться за разъяснением к преподавателю.

Магистранту необходимо активно работать с конспектом лекции: после окончания лекции рекомендуется перечитать свои записи, внести поправки и дополнения на полях. Конспекты лекций следует использовать при выполнении лабораторно-практических занятий, при подготовке к экзамену, контрольным тестам, коллоквиумам, при выполнении самостоятельных заданий.

Реферат. Реферат – это обзор и анализ литературы на выбранную Вами тему. *Реферат это не списанные куски текста с первоисточника.* Недопустимо брать рефераты из Интернета.

Тема реферата выбирается Вами в соответствии с Вашими интересами. Необходимо, чтобы в реферате были освещены как теоретические положения выбранной Вами темы, так и приведены и проанализированы конкретные примеры.

Реферат оформляется в виде машинописного текста на листах стандартного формата (А4).

Структура реферата включает следующие разделы:

- титульный лист;
- оглавление с указанием разделов и подразделов;
- введение, где необходимо указать актуальность проблемы, новизну исследования и практическую значимость работы;
- литературный обзор по разделам и подразделам с анализом рассматриваемой проблемы;
- заключение с выводами;
- список используемой литературы.

Желательное использование наглядного материала - таблицы, графики, рисунки и т.д. Все факты, соображения, таблицы, рисунки и т.д., приводимые из литературных источников магистрантами, должны быть сопровождаемы ссылками на источник информации. Недопустимо компоновать реферат из кусков дословно заимствованного текста различных литературных источников. Все цитаты должны быть представлены в кавычках с указанием в скобках источника, отсутствие кавычек и ссылок означает плагиат и является нарушением авторских прав. Используемые материалы необходимо комментировать, анализировать и делать соответствующие и желательно собственные выводы. Все выводы должны быть ясно и четко сформулированы и пронумерованы. Список литературы оформляется строго по правилам Государственного стандарта. Реферат должен быть подписан автором, который несет ответственность за проделанную работу.

Перечень учебно-методических материалов, предоставляемых сту-

дентам во время занятий:

- рабочие тетради магистрантов;
- наглядные пособия;
- словарь терминов;
- тезисы лекций,
- раздаточный материал по тематике лекций.

Самостоятельная работа магистрантов:

- проработка учебного материала (по конспектам лекций учебной и научной литературе) и подготовка докладов на семинарах и практических занятиях;

- поиск и обзор научных публикаций и электронных источников по тематике дисциплины;
- выполнение курсовых работ (проектов);
- написание рефератов;
- работа с тестами и вопросами для самопроверки.

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем.

- компьютерное и мультимедийное оборудование, которое используется в ходе изложения лекционного материала;
- пакет прикладных обучающих и контролирующих программ «Origin», «Statistica», «MathCad», используемых в ходе текущей работы, а также для промежуточного и итогового контроля;
- электронная библиотека курса и Интернет-ресурсы – для самостоятельной работы.

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.

На лекционных и практических занятиях используются методические разработки, практикумы, наглядные пособия, тесты, компьютерные программы, а также компьютеры (для обучения и проведения тестового контроля), наборы слайдов и таблиц по темам.