

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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
НЕЙРОХИМИЯ

Кафедра биохимии и биофизики биологического факультета

Образовательная программа
06.03.01 Биология

Направление (профиль) программы

Биохимия

Уровень высшего образования
бакалавриат

Форма обучения
Очная

Статус дисциплины: дисциплина по выбору

Махачкала, 2021год

Рабочая программа дисциплины «Нейрохимия» составлена в 2021 году в соответствии с требованиями ФГОС ВО – бакалавриат по направлению подготовки 06.03.01 Биология от «7» августа 2020 г. №920.

Разработчики: доцент кафедры биохимии и биофизики, к.б.н. Абдурахманов Р.Г.

Рабочая программа дисциплины одобрена:

на заседании кафедры биохимии и биофизики от « 11 » июня 2021 г., протокол №

10

Зав. кафедрой  Халилов Р.А.

(подпись)

на заседании Методической комиссии биологического факультета от « 2 »

июня 2021 г., протокол № 11.

Председатель  Рамазанова П.Б.

(подпись)

Рабочая программа дисциплины согласована с учебно-методическим управлением « 09 » мая 2021 г.

Начальник УМУ  Гасангаджиева А.Г.

(подпись)

Аннотация рабочей программы дисциплины

Дисциплина «Нейрохимия» входит в часть дисциплин, формируемую участниками образовательных отношений, дисциплина по выбору образовательной программы бакалавриата по направлению 06.03.01 Биология.

Дисциплина реализуется на биологическом факультете кафедрой биохимии и биофизики.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных со строением и функционированием нейрональных мембран, особенностей белков и липидов, энергетических процессов в нервной системе. Формированием представлений о строении и механизмах функционирования центральных и периферических синапсов, нейромедиаторных систем в нервной системе, нейрохимии высших функций центральной нервной системы и патологических состояний мозга.

Дисциплина нацелена на формирование следующих компетенций выпускника: общепрофессиональных – ОПК-1; профессиональных – ПК-1, ПК-3.

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

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

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

Семестр	Учебные занятия							СРС, в том числе экзамен	Форма промежуточной аттестации (зачет, дифференцированный зачет, экзамен)
	в том числе:								
	всего	Контактная работа обучающихся с преподавателем							
		всего	из них						
	Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия	КСР	консультации				
7	108	54	18	36				54	зачет

1. Цели освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Нейрохимия» является формирование у студентов представлений о биохимических процессах, лежащих в основе функционирования нервной системы.

Изучение строения и функционирования нейрональных мембран, особенностей белков и липидов, энергетических процессов в нервной системе.

Формирование представлений о строении и механизмах функционирования центральных и периферических синапсов, нейромедиаторных системах в нервной системе.

Изучение нейрохимии высших функций центральной нервной системы и патологических состояний мозга.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата

Дисциплина **Нейрохимия** входит в часть дисциплин, формируемую участниками образовательных отношений, дисциплина по выбору образовательной программы **бакалавриата** направления **06.03.01 Биология**.

Курс читается на 4 курсе обучения в первом семестре и способствует освоению общего цикла биологических дисциплин. Для изучения дисциплины студенты должны обладать базовыми знаниями фундаментальных разделов биологии (биохимии, биофизики, молекулярной биологии и физиологии человека и животных, цитологии, гистологии), физической химии, математики и физики.

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

Код и наименование компетенции из ОПОП	Код и наименование индикатора достижения компетенций (в соответствии с ОПОП)	Планируемые результаты обучения	Процедура освоения
ОПК-1 Способен применять знание биологического разнообразия и использовать методы наблюдения, идентификации, классификации, воспроизводства и культивирования живых объектов для решения профессиональных задач	ОПК-1.1. Обладает знаниями биологического разнообразия. ОПК-1.2. Использует методы наблюдения и идентификации для решения профессиональных задач. ОПК-1.3. Способен применять биологические знания для воспроизводства и культивирования живых объектов для	Знает: биологическое разнообразие и методы наблюдения, идентификации, классификации. Умеет: использовать методы наблюдения и идентификации для решения профессиональных задач. Владеет: знаниями и методами для воспроизводства и культивирования живых объектов для решения профессиональных задач.	Устный и письменный опрос

	решения профессиональных задач.		
ПК-1. Способен эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ	ПК-1.1. Использует современную аппаратуру и оборудование для выполнения лабораторных работ ПК-1.2. Способен выполнять научно-исследовательские работы на современном техническом уровне ПК-1.3. Использует все технические и возможности и знания для выполнения полевых и лабораторных работ на высоком научном уровне	Знает: основы выполнения научно-исследовательской работы на современном техническом уровне Умеет: использовать современную аппаратуру и оборудование для выполнения лабораторных работ Владеет: техническими навыками и знаниями для выполнения полевых и лабораторных работ на высоком научном уровне	Устный и письменный опрос
ПК-3. Способен владеть современными методами обработки полевой и лабораторной биологической информации	ПК-3.1. Владеет современными методами обработки полевой биологической информации ПК-3.2. Способен проводить разные формы анализа полученной лабораторной информации	Знает: современные методы обработки полевой биологической информации Умеет: анализировать полученную полевую и лабораторную информацию Владеет: навыками получения полевой и лабораторной биологической информации	Устный и письменный опрос

4. Объем, структура и содержание дисциплины.

4.1. Объем дисциплины составляет **3** зачетных единиц, **108** академических часов.

4.2. Структура дисциплины.

4.2.1. Структура дисциплины в очной форме обучения

№ п/п	Разделы и темы дисциплины	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов (в часах)				Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа, в т.ч. экзамен	
Модуль 1. Структурно-функциональные особенности нервной системы							
1	Тема 1. Введение. Особенности структурно-функциональной организации нервной						Устный и письменный опрос, составление рефератов и докладов.

	системы.	7	2	–		6	Формы промежуточной аттестации: коллоквиумы, выполнение контрольных заданий, составление рефератов, интерактивные формы опроса, деловая игра. Метод – Дельфи.
2	Строение и функции мембраны, физико-химические свойства	7	2	–	6	6	
3	Особенности нуклеиновых кислот, аминокислот мозга. Белки нервной системы	7	2	–	6	6	
<i>Итого по модулю 1:</i>			6	–	12	18	
Модуль 2. Молекулярные механизмы синаптических процессов							
4	Аксональный транспорт. Дегенерация и регенерация нерва при повреждениях.	7	2	–	–	4	Устный и письменный опрос, составление рефератов и докладов.
5	Энергетический обмен головного мозга.	7	2	–	6	2	Формы промежуточной аттестации: коллоквиумы, выполнение контрольных заданий, составление рефератов, интерактивные формы опроса, деловая игра. Метод – Дельфи.
6	Молекулярные механизмы синаптических процессов. Строение химических и электрических синапсов.	7	1	–	6	6	
7	Нейромедиаторы. Рецепторы. Локализация и функции.	7	1	–	–	6	
<i>Итого по модулю 2:</i>			6	–	12	18	
Модуль 3. Окислительный стресс							
8	Механизм действия окислительного стресса	7	2	–		6	Устный и письменный опрос, составление рефератов и докладов.
9	Основные маркеры окислительного стресса	7	2	–	6	6	
10	Окислительный стресс и нейродегенеративные заболевания	7	2	–	6	6	
<i>Итого по модулю 3</i>			6	–	12	18	
ИТОГО:			18	–	36	54	

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

4.3.1. Содержание лекционных занятий по дисциплине.

Модуль 1. Особенности структурно-функциональной организации нервной системы.

Тема 1. Введение. Особенности структурно-функциональной организации нервной системы

- Введение.
- Особенности структурно-функциональной организации нервной системы.
- Строение нейрона и глии, внутриклеточные органеллы.
- Типы нейронов и глиальных клеток.
- Гематоэнцефалический барьер.

Тема 2. Строение и функции мембраны, физико-химические свойства

- Липиды мембран нервных клеток.
- Классификация липидов и особенности структуры.
- Особенности жирных кислот мозга.
- Фосфолипиды. Ганглиозиды и цереброзиды: структура и функции.
- Нарушения обмена ганглиозидов. Роль ганглиозидов и гликопротеидов во взаимодействии нейронов и рецепции внешних сигналов.
- Роль холестерина в формировании мембраны нейронов.
- Структура мембран нейронов. Жидко-кристаллическая организация липидов. Фазовые переходы липидов.
- Текучесть мембран - зависимость от структуры липида и количества холестерина.
- Динамичность билипидного слоя мембраны, взаимодействие белков и липидов, асимметрия биологических мембран.
- Участие липидов в передаче сигнала внутрь клетки. Миелин в нервной системе.

Тема 3. Особенности нуклеиновых кислот, аминокислот мозга. Белки нервной системы

- Особенности нуклеиновых кислот и хроматина в мозге.
- Свободные аминокислоты мозга: содержание, локализация, транспорт аминокислот.
- Метаболизм дикарбоновых аминокислот и глутамина. Концепция глутаминового цикла.
- ГАМК-шунт Серусодержащие аминокислоты: метионин, цистеин, таурин. Метаболизм цистеина и синтез сероводорода.
- Функции сероводорода.
- Гомоцистеинурия.
- Ароматические аминокислоты: триптофан, фенилаланин и тирозин. Фенилкетонурия.
- Основные аминокислоты: лизин, орнитин, аргинин. Синтез оксида азота и его биологические функции, D-аминокислоты

Модуль 2. Молекулярные механизмы синаптических процессов

Раздел 2.

Тема 4. Аксональный транспорт. Дегенерация и регенерация нерва при повреждениях.

- Белки цитоскелета: микрофиламенты, микротрубочки, промежуточные филаменты.
- Аксональный транспорт.
- Дегенерация и регенерация нерва при повреждениях

Тема 5. Энергетический обмен головного мозга

- Энергетический обмен головного мозга.
- Потребление кислорода и глюкозы, гликоген как возможный энергетический источник в головном мозге.
- Аэробное окисление глюкозы в мозге и механизмы его регуляции.
- Гликолиз и механизмы, контролирующие его скорость.
- Цикл трикарбоновых кислот и механизмы, контролирующие его скорость в мозге.
- Свободные жирные кислоты и кетоновые тела, аминокислоты как источники ацетил коэнзима А в мозге.

Тема 6. Молекулярные механизмы синаптических процессов. Строение химических и электрических синапсов.

- Строение химических и электрических синапсов.
- Квантовая теория освобождения медиатора.
- Типы синаптических везикул.
- Критерии нейромедиаторов и нейромодуляторов.
- Пре- и постсинаптическая модуляция.
- Ионотропные и метаботропные рецепторы.
- Ионные каналы.

Модуль 3. Окислительный стресс

Раздел 3. Окислительный стресс и нейропатия

Тема 7. Нейромедиаторы. Рецепторы. Локализация и функции.

- Ацетилхолин. История открытия, синтез, транспорт.
- Ацетилхолинэстераза: структура и функции.
- Локализация холинергических нейронов и путей в центральной и периферической нервной системе.
- Никотиновые и мускариновые рецепторы ацетилхолина: строение, типы, связь с внутриклеточными сигнальными каскадами и ионными каналами.
- Формирование нервно-мышечного синапса в онтогенезе, ключевые факторы агрегации рецепторов ацетилхолина.
- Аминокислоты мозга как медиаторы.

- Глутамат и аспартат – возбуждающие аминокислоты.
- Рецептора глутамата: ионотропные и метаботропные.
- Особенности строения и функции НМДА и АМПА-рецепторов.
- Нейротоксичность глутамата.
- Биохимические механизмы памяти.
- Нейрохимические механизмы боли, стресса, сна Биохимия заболеваний, вызванных нарушением функционированием нейромедиаторных и нейромодуляторных систем.

Тема 8. Механизм действия окислительного стресса

- Система антиоксидантной системы клетки
- Белки ферменты.
- Небелковые антиоксиданты
- Окислительный стресс
- Дисбаланс АФК при окислительном стрессе
- Перекисное окисление липидов

Тема 9. Окислительный стресс и нейродегенеративные заболевания

- Двойственная роль свободных радикалов в клетке
- Болезнь Паркинсона
- Эпилепсия
- Шизофрения
- Болезнь Альцгеймера
- Полиглутаминовые болезни

4.3.2. Лабораторные работы (лабораторный практикум)

№ и названия разделов и тем	Цель и содержание лабораторной работы	Результаты лабораторной работы
Лабораторная работа №1 Определение фосфорных соединений(АТФ, креатинфосфата, неорганический фосфор) в тканях крыс		
1. Определение фосфорных соединений(АТФ, креатинфосфата, неорганический фосфор) в тканях крыс	В пробирки добавить 0.5мл безбелкового ТХУ-экстракта ткани. В каждую добавить по 125мл молибдата аммония и оставить на 30 мин при комнатной температуре для гидролиза. Затем прилить 0.5 мл аскорбиновой кислоты и 7.75 мл дистиллированной воды. перемешать. Выдержать 30 мин и колориметрировать при длине волны 540нм относительно воды. По калибровочной кривой	По калибровочной кривойна фосфор найти содержаниефосфора в пробе и сделать расчет. учитывая разведение в мг%. Эта полученная суммарная величина характеризует суммарное содержание фосфора креатинфосфата и неорганических фосфорных солей. Чтобы получить содержание креатинфосфата из этой сум-

	на фосфор найти содержание фосфора в пробе и сделать расчет, учитывая разведение, в мг%	мы надо вычесть величину характеризующую содержание неорганического фосфора
Лабораторная работа №2. Определение температурного коэффициента и вычисление энергии активации сокращения сердца лягушки.		
Определение температурного коэффициента и вычисление энергии активации сокращения сердца лягушки.	Посчитать число сердечных сокращений сердца лягушки при температуре раствора Рингера 15 С. То же самое проделать при температуре раствора Рингера равной 25 С. Полученные данные по числу сокращения подставить в формулу для вычисления энергии активации	Энергия активации сокращений сердца лягушки, вычисляемая по формуле, равна ~10 ккал/моль .
Лабораторная работа №3. Поляризационный микроскоп.		
1. Поляризационный микроскоп	Изучение устройства электронного микроскопа. Приготовление микропрепаратов мышц. Наблюдение поперечной-полосатой структуры мышц в поляризационном свете. Наблюдение нарушения упорядоченности структуры мышц под действием денатурирующих агентов.	В поляризационный микроскоп четко визуализируется поперечная изчерченность в структуре мышц, видны М и Z диски.
Лабораторная работа №4.Определение спектра поглощения ДНК		
Определение спектра поглощения ДНК	Приготовить раствор ДНК концентрацией 0.5 мг/1 мл воды. Измерить рН. На спектрофотометре измерить спектр поглощения ДНК при длине волны от 250 нм до 350 нм (через каждые 2 нм).	Построить графики зависимости D от λ . Найти максимумы поглощения ДНК.
Лабораторная работа №7. Исследование влияния ионной силы на спектр поглощения альбумина		

Исследование влияния ионной силы на спектр поглощения альбумина	Приготовить 20 мл раствора альбумина концентрацией 0.5 мг/1 мл. Измерить оптическую плотность при 280 нм. Создать в этом растворе 0.01 М концентрацию NaCl (добавить 12 мг NaCl). Измерить D_{280} . Таким же образом последовательно увеличивать ионную силу раствора до 0.02 М; 0.05 М; 0.15М; 0.30 М, измеряя каждый раз значение D_{280} для каждого раствора NaCl.	
Лабораторная работа № 8. Электропроводность биологических объектов.		
Исследование электропроводности биологических объектов на примере дрожжей.	На реохордном мосту измерить сопротивление воды, 2% и 4 % суспензии дрожжей. Сравнить результаты и дать им соответствующее объяснение.	В суспензии дрожжей сопротивление намного больше, чем в воде. Чем больше концентрация дрожжей, тем больше сопротивление.
Лабораторная работа № 9. Дисперсия электропроводности биологических объектов		
Измерение дисперсии электропроводности биологических объектов на примере тканей крыс	На мосту переменного тока измерить зависимость сопротивления интактной и подверженной деструкции ткани от частоты переменного тока, то есть дисперсию электропроводности.	В свежeweделенной интактной ткани с увеличением частоты переменного тока сопротивление падает. В деградированной формалином ткани нет зависимости сопротивления от частоты подаваемого тока, то есть явления дисперсии не наблюдается.

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 20 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 студентов.

Самостоятельная работа студента над глубоким освоением фактического материала организуется в процессе выполнения практических заданий, подготовки к занятиям, по текущему, промежуточному и итоговому контролю знаний. Пропущенные лекции отрабатываются в форме составления реферата по пропущенной теме. На лабораторных занятиях проводятся эксперименты по исследованию физических основ биологических процессов. Экспериментальные работы проводятся студентами самостоятельно, что способствует выработке практических навыков по исследованию кинетики и термодинамики ферментативных реакций.

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, курсовых и дипломных заданий;
- 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 (экзамен). При этом проводятся тестирование, экспресс-опрос на практических и лабораторных занятиях, заслушивание докладов, проверка письменных контрольных работ.

Разделы и темы для самостоятельного изучения	Источники	Виды и содержание самостоятельной работы
Раздел. Структурно-функциональная особенность нервной системы Тема. Биохимические механизмы памяти	<ol style="list-style-type: none"> 1. Белова, Е.Н. Основы нейрофармакологии : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению и спец. "Психология" / Е.И. Белова, Москва : Аспект Пресс, 2006, -175с. 20 экз. 2. Ситдикова, Г.Ф. Ионные каналы нервного окончания : учеб. пособие / Г.Ф. Ситдикова, А.В.Яковлев ; Казан. гос. ун-т . Казань : [КГУ], 2005, -28 с. 12 экз. 	Проработка учебного материала (по конспектам лекций учебной и научной литературе) и подготовка докладов на семинарах и практических занятиях, к участию в тематических дискуссиях.

<p>Раздел. Структурно-функциональная особенность нервной системы Тема. Нейрохимия тревожных состояний, страхов, фобий</p>	<ol style="list-style-type: none"> 3. Патологическая физиология и биохимия / И.П. Ашмарин, Е.П. Каразеева. М.А. Карабасова [и др.]. - М.: Экзамен, 2005. - 478 с. 10 экз. 4. Марри Р. Биохимия человека. В 2-х т. М.:МИР,- 2004, 25 экз. 5. Ещенко, Н.Д. Биохимия психических и нервных болезней : избранные разделы : учебное пособие для студентов, обучающихся по специальностям "Физиология", "Биохимия" и "Биология" / Н.Д. Ещенко ; С.-Петербург. гос. ун-т, [Федер. целевая программа "Культура России" (подпрограмма "Поддержка полиграфии и книгоизд. России")] . Санкт-Петербург : Изд-во СПбГУ, 2004 .- 1973 с. 15 экз. 6. http://www.library.biophys.msu.ru/LectMB/ 7. электронные образовательные ресурсы образовательного сервера ДГУ edu.dgu.ru 8. электронные образовательные ресурсы регионального ресурсного центра rsc.dgu.ru 	<p>Проработка учебного материала (по конспектам лекций учебной и научной литературе) и подготовка докладов на семинарах и практических занятиях, к участию в тематических дискуссиях.</p> <p>Поиск и обзор научных публикаций и электронных источников информации, подготовка заключения по обзору; Написание рефератов. Работа с тестами и вопросами для самопроверки. Поиск и обзор научных публикаций и электронных источников информации, подготовка заключения по обзору;</p>
<p>Тема. Функции адреналина и норадреналина</p>	<ol style="list-style-type: none"> 9. Зефиоров, А.Л. Ионные каналы возбудимой клетки : (структура, функция, патология) / А. Л.Зефиоров, Г. Ф. Ситдикова ; Гос. образоват. учреждение высш. проф. образования "Казан.гос.мед. ун-т", Гос. образоват. учреждение высш. проф. образования "Казан. гос. ун-т" .Казань : [Арт-кафе], 2010 . - 271 с. 8 экз. 10. Патолофизиология: в 2-х томах. Том 2 . Глава 21/ под ред. В.В. Новицкого, Е.Д. Гольдберга, О.И. Уразовой. 4-е изд., перераб. и доп. 2013. - 640 с.Режим доступа:http://www.studmedlib.ru/ru/book/ISBN9785970426586.html ЭБС "Консультант студента" 11. Патолофизиология / А.А. Благинин; под ред. В.Ю. Шанина. - СанктПетербург: ЭЛБИ-СПб, 2005. - 639 с. 13 экз. 12. http://www.library.biophys.msu.ru/LectMB/ 	<p>Поиск и обзор научных публикаций и электронных источников информации, подготовка заключения по обзору;</p>

<p>Раздел. Молекулярные механизмы синаптических процессов</p> <p>Тема. Нейропептиды. Особенности нейропептидов, отличающие их от классических медиаторов</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Камкин, А.Г. Физиология и молекулярная биология мембран клеток : учебное пособие для студентов медицинских вузов / А. Г. Камкин, И. С. Киселева . Москва : Академия, 2008, - 584с, 15 экз. 2. Белова, Е.Н. Основы нейрофармакологии : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению и спец. "Психология" / Е.И. Белова, Москва : Аспект Пресс, 2006, -175с. 20 экз. 3. Ситдикова, Г.Ф. Ионные каналы нервного окончания : учеб. пособие / Г.Ф. Ситдикова, А.В.Яковлев ; Казан. гос. ун-т . Казань : [КГУ], 2005, -28 с. 12 экз. 4. Зефирова, А.Л. Ионные каналы возбудимой клетки : (структура, функция, патология) / А. Л.Зефирова, Г. Ф. Ситдикова ; Гос. образоват. учреждение высш. проф. образования "Казан.гос. мед. ун-т", Гос. образоват. учреждение высш. проф. образования "Казан. гос. ун-т" .Казань : [Арт-кафе], 2010 . - 271 с. 8 экз. 5. Патология: в 2-х томах. Том 2 . Глава 21/ под ред. В.В. Новицкого, Е.Д. Гольдберга, О.И. Уразовой. 4-е изд., перераб. и доп. 2013. - 640 с. Режим доступа: http://www.studmedlib.ru/ru/book/ISBN9785970426586.html ЭБС "Консультант студента" 6. Патология / А.А. Благинин; под ред. В.Ю. Шанина. - СанктПетербург: ЭЛБИ-СПб, 2005. - 639 с. 13 экз. 7. http://www.library.biophys.msu.ru/LectMB/ 	<p>Проработка учебного материала (по конспектам лекций учебной и научной литературе) и подготовка докладов на семинарах и практических занятиях, к участию в тематических дискуссиях.</p> <p>Поиск и обзор научных публикаций и электронных источников информации, подготовка заключения по обзору;</p> <p>Написание рефератов. Работа с тестами и вопросами для самопроверки.</p>
<p>Раздел. Молекулярные механизмы синаптических процессов</p> <p>Тема. Структура биологических мембран</p> <p>Тема. Методы исследования ионных каналов</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Камкин, А.Г. Физиология и молекулярная биология мембран клеток : учебное пособие для студентов медицинских вузов / А. Г. Камкин, И. С. Киселева . Москва : Академия, 2008, - 584с, 15 экз. 2. Белова, Е.Н. Основы нейрофармакологии : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению и спец. "Психология" / Е.И. Белова, 	<p>Проработка учебного материала (по конспектам лекций учебной и научной литературе) и подготовка докладов на семинарах и практических занятиях,</p>

	<p>Москва : Аспект Пресс, 2006, -175с. 20 экз.</p> <p>3. Ситдикова, Г.Ф. Ионные каналы нервного окончания : учеб. пособие / Г.Ф. Ситдикова, А.В.Яковлев ; Казан. гос. ун-т . Казань : [КГУ], 2005, -28 с. 12 экз.</p> <p>4. Зефирова, А.Л. Ионные каналы возбудимой клетки : (структура, функция, патология) / А. Л.Зефирова, Г. Ф. Ситдикова ; Гос. образоват. учреждение высш. проф. образования "Казан.гос. мед. ун-т", Гос. образоват. учреждение высш. проф. образования "Казан. гос. ун-т" .Казань : [Арт-кафе], 2010 . - 271 с. 8 экз.</p> <p>5. Патофизиология: в 2-х томах. Том 2 . Глава 21/ под ред. В.В. Новицкого, Е.Д. Гольдберга,О.И. Уразовой. 4-е изд., перераб. и доп. 2013. - 640 с.Режим доступа:http://www.studmedlib.ru/ru/book/ISBN9785970426586.html ЭБС "Консультант студента"</p> <p>6. Патофизиология / А.А. Благинин; под ред. В.Ю. Шанина. - СанктПетербург: ЭЛБИ-СПб, 2005. - 639 с. 13 экз.</p>	<p>к участию в тематических дискуссиях.</p> <p>Поиск и обзор научных публикаций и электронных источников информации, подготовка заключения по обзору;</p> <p>Проработка учебного материала (по конспектам лекций учебной и научной литературе) и подготовка докладов на семинарах и практических занятиях, к участию в тематических дискуссиях.</p> <p>Поиск и обзор научных публикаций и электронных источников информации, подготовка заключения по обзору;</p>
<p>Раздел. Молекулярные механизмы синаптических процессов</p> <p>Тема. Роль холестерина в формировании мембраны нейронов</p> <p>Тема.</p>	<p>1. Камкин, А.Г. Физиология и молекулярная биология мембран клеток : учебное пособие для студентов медицинских вузов / А. Г. Камкин, И. С. Киселева . Москва : Академия, 2008, - 584с, 15 экз.</p> <p>2. Белова, Е.Н. Основы нейрофармакологии : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению и спец. "Психология" / Е.И. Белова, Москва : Аспект Пресс, 2006, -175с. 20 экз.</p> <p>3. Ситдикова, Г.Ф. Ионные каналы нервного окончания : учеб. пособие / Г.Ф. Ситдикова, А.В.Яковлев ; Казан. гос. ун-т . Казань : [КГУ], 2005, -28 с. 12 экз.</p> <p>4. Зефирова, А.Л. Ионные каналы возбудимой клетки : (структура, функция, патология) / А. Л.Зефирова, Г. Ф. Ситдикова ; Гос. образоват. учреждение высш. проф. образования "Казан.гос. мед. ун-т", Гос. образоват. учрежде-</p>	<p>подготовка заключения по обзору;</p> <p>Написание рефератов. Работа с тестами и вопросами для самопроверки.</p>

	<p>ние высш. проф. образования "Казан. гос. ун-т" .Казань : [Арт-кафе], 2010 . - 271 с. 8 экз.</p> <p>5. Патофизиология: в 2-х томах. Том 2 . Глава 21/ под ред. В.В. Новицкого, Е.Д. Гольдберга, О.И. Уразовой. 4-е изд., перераб. и доп. 2013. - 640 с. Режим доступа: http://www.studmedlib.ru/ru/book/ISBN9785970426586.html ЭБС "Консультант студента"</p> <p>6. Патофизиология / А.А. Благинин; под ред. В.Ю. Шанина. - СанктПетербург: ЭЛБИ-СПб, 2005. - 639 с. 13 экз.</p>	
<p>Раздел. Окислительный стресс Тема. Биохимия аутоиммунных заболеваний нервной системы.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Камкин, А.Г. Физиология и молекулярная биология мембран клеток : учебное пособие для студентов медицинских вузов / А. Г. Камкин, И. С. Киселева . Москва : Академия, 2008, -584с, 15 экз. 2. Белова, Е.Н. Основы нейрофармакологии : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению и спец. "Психология" / Е.И. Белова, Москва : Аспект Пресс, 2006, - 175с. 20 экз. 3. Ситдикова, Г.Ф. Ионные каналы нервного окончания : учеб. пособие / Г.Ф. Ситдикова, А.В.Яковлев ; Казан. гос. ун-т . Казань : [КГУ], 2005, -28 с. 12 экз. 4. Зефилов, А.Л. Ионные каналы возбудимой клетки : (структура, функция, патология) / А. Л.Зефилов, Г. Ф. Ситдикова ; Гос. образоват. учреждение высш. проф. образования "Казан.гос. мед. ун-т", Гос. образоват. учреждение высш. проф. образования "Казан. гос. ун-т" .Казань : [Арт-кафе], 2010 . - 271 с. 8 экз. 5. Патофизиология: в 2-х томах. Том 2 . Глава 21/ под ред. В.В. Новицкого, Е.Д. Гольдберга, О.И. Уразовой. 4-е изд., перераб. и доп. 2013. - 640 с. Режим доступа: http://www.studmedlib.ru/ru/book/ISBN9785970426586.html ЭБС "Консультант студента" 6. Патофизиология / А.А. Благинин; под ред. В.Ю. Шанина. - СанктПетербург: ЭЛБИ-СПб, 2005. - 639 с. 	<p>Проработка учебного материала (по конспектам лекций учебной и научной литературе) и подготовка докладов на семинарах и практических занятиях, к участию в тематических дискуссиях.</p> <p>Поиск и обзор научных публикаций и электронных источников информации, подготовка заключения по обзору;</p> <p>Написание рефератов. Работа с тестами и вопросами для самопроверки.</p>

	13 экз.	
<p>Раздел. Окислительный стресс Тема. Рассеянный склероз Тема. Действие алкоголя на нервную систему</p>	<p>1. Камкин, А.Г. Физиология и молекулярная биология мембран клеток : учебное пособие для студентов медицинских вузов / А. Г. Камкин, И. С. Киселева . Москва : Академия, 2008, -584с, 15 экз.</p> <p>2. Белова, Е.Н. Основы нейрофармакологии : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению и спец. "Психология" / Е.И. Белова, Москва : Аспект Пресс, 2006, - 175с. 20 экз.</p> <p>3. Ситдикова, Г.Ф. Ионные каналы нервного окончания : учеб. пособие / Г.Ф. Ситдикова, А.В.Яковлев ; Казан. гос. ун-т . Казань : [КГУ], 2005, -28 с. 12 экз.</p> <p>4. Зефирова, А.Л. Ионные каналы возбудимой клетки : (структура, функция, патология) / А. Л.Зефирова, Г. Ф. Ситдикова ; Гос. образоват. учреждение высш. проф. образования "Казан.гос. мед. ун-т", Гос. образоват. учреждение высш. проф. образования "Казан. гос. ун-т" .Казань : [Арт-кафе], 2010 . - 271 с. 8 экз.</p> <p>5. Патифизиология: в 2-х томах. Том 2 . Глава 21/ под ред. В.В. Новицкого, Е.Д. Гольдберга, О.И. Уразовой. 4-е изд., перераб. и доп. 2013. - 640 с. Режим доступа: http://www.studmedlib.ru/ru/book/ISBN9785970426586.html ЭБС "Консультант студента"</p> <p>6. Патифизиология / А.А. Благинин; под ред. В.Ю. Шанина. - СанктПетербург: ЭЛБИ-СПб, 2005. - 639 с. 13 экз.</p>	<p>Проработка учебного материала (по конспектам лекций учебной и научной литературе) и подготовка докладов на семинарах и практических занятиях, к участию в тематических дискуссиях.</p> <p>Поиск и обзор научных публикаций и электронных источников информации, подготовка заключения по обзору;</p> <p>Написание рефератов. Работа с тестами и вопросами для самопроверки.</p>
<p>Раздел. Окислительный стресс Тема. Ишемические повреждения мозга и оксидативный стресс</p>	<p>1. Камкин, А.Г. Физиология и молекулярная биология мембран клеток : учебное пособие для студентов медицинских вузов / А. Г. Камкин, И. С. Киселева . Москва : Академия, 2008, - 584с, 15 экз.</p> <p>2. Белова, Е.Н. Основы нейрофармако-</p>	<p>Проработка учебного материала (по конспектам лекций учебной и научной литературе) и подготовка до-</p>

	<p>логии : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению и спец. "Психология" / Е.И. Белова, Москва : Аспект Пресс, 2006, -175с. 20 экз.</p> <p>3. Ситдикова, Г.Ф. Ионные каналы нервного окончания : учеб. пособие / Г.Ф. Ситдикова, А.В.Яковлев ; Казан. гос. ун-т . Казань : [КГУ], 2005, -28 с. 12 экз.</p> <p>4. Зефирова, А.Л. Ионные каналы возбудимой клетки : (структура, функция, патология) / А. Л.Зефирова, Г. Ф. Ситдикова ; Гос. образоват. учреждение высш. проф. образования "Казан.гос. мед. ун-т", Гос. образоват. учреждение высш. проф. образования "Казан. гос. ун-т" .Казань : [Арт-кафе], 2010 . - 271 с. 8 экз.</p> <p>5. Патофизиология: в 2-х томах. Том 2 . Глава 21/ под ред. В.В. Новицкого, Е.Д. Гольдберга,О.И. Уразовой. 4-е изд., перераб. и доп. 2013. - 640 с.Режим до-спа:http://www.studmedlib.ru/ru/book/ISBN9785970426586.html ЭБС "Консультант студента"</p> <p>6. Патофизиология / А.А. Благинин; под ред. В.Ю. Шанина. - СанктПетербург: ЭЛБИ-СПб, 2005. - 639 с. 13 экз.</p>	<p>кладов на семинарах и практических занятиях, к участию в тематических дискуссиях.</p> <p>Поиск и обзор научных публикаций и электронных источников информации, подготовка заключения по обзору;</p> <p>Написание рефератов. Работа с тестами и вопросами для самопроверки.</p>
--	---	---

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

7.1. Типовые контрольные задания

Примерная тематика рефератов

1. Биохимические механизмы памяти.
2. Роль нейромедиаторов в регуляции памяти
3. Нейрохимические механизмы сна.
4. Нейрохимические механизмы боли
5. Шизофрения. Роль катехоламинергических и серотонинергической систем в развитии заболевания.
6. Болезнь Паркинсона. Механизмы развития и принципы терапии.
7. Эпилепсия и другие судорожные состояния.
8. Нейрохимия тревожных состояний, страхов, фобий.
9. Ишемические повреждения мозга и оксидативный стресс.
10. Рассеянный склероз.

11. Генерализованная миастения. Миастенический синдром Ламберта-Итона.
12. Болезнь Альцгеймера. Патогенез.
14. Действие алкоголя на нервную систему. Биохимические основы развития алкоголизма.
15. Биохимические основы развития наркомании.

Тематика контрольных вопросов

1. Особенности структурно-функциональной организации нервной системы.
2. Строение нейрона и глии, внутриклеточные органеллы.
3. Типы нейронов и глиальных клеток.
4. Гематоэнцефалический барьер.
5. Липиды мембран нервных клеток.
6. Классификация липидов и особенности структуры.
7. Особенности жирных кислот мозга.
8. Фосфолипиды. Ганглиозиды и цереброзиды: структура и функции.
9. Нарушения обмена ганглиозидов. Роль ганглиозидов и гликопротеидов во взаимодействии нейронов и рецепции внешних сигналов.
10. Роль холестерина в формировании мембраны нейронов.
11. Структура мембран нейронов. Жидко-кристаллическая организация липидов. Фазовые переходы липидов.
12. Текучесть мембран - зависимость от структуры липида и количества холестерина.
13. Динамичность билипидного слоя мембраны, взаимодействие белков и липидов, асимметрия биологических мембран.
14. Участие липидов в передаче сигнала внутрь клетки. Миелин в нервной системе.
15. Особенности нуклеиновых кислот и хроматина в мозге.
16. Свободные аминокислоты мозга: содержание, локализация, транспорт аминокислот.
17. Метаболизм дикарбоновых аминокислот и глутамината. Концепция глутаминового цикла.
18. ГАМК-шунт Серусодержащие аминокислоты: метионин, цистеин, таурин. Метаболизм цистеина и синтез сероводорода.
19. Функции сероводорода.
20. Гомоцистеинурия.
21. Ароматические аминокислоты: триптофан, фенилаланин и тирозин. Фенилкетонурия.
22. Основные аминокислоты: лизин, орнитин, аргинин. Синтез оксида азота и его
23. Белки цитоскелета: микрофиламенты, микротрубочки, промежуточные филаменты.
24. Аксональный транспорт.

25. Дегенерация и регенерация нерва при повреждениях
26. Энергетические обмен головного мозга.
27. Потребление кислорода и глюкозы, гликоген как возможный энергетический источник в головном мозге.
28. Аэробное окисление глюкозы в мозге и механизмы его регуляции.
29. Гликолиз и механизмы, контролирующие его скорость.
30. Цикл трикарбоновых кислот и механизмы, контролирующие его скорость в мозге.
31. Свободные жирные кислоты и кетоновые тела, аминокислоты как источники ацетил коэнзима А в мозге.
32. Строение химических и электрических синапсов.
33. Квантовая теория освобождения медиатора.
34. Типы синаптических везикул.
35. Критерии нейромедиаторов и нейромодуляторов.
36. Пре- и постсинаптическая модуляция.
37. Ионотропные и метаботропные рецепторы.
38. Ионные каналы.
39. Ацетилхолин. История открытия, синтез, транспорт.
40. Ацетилхолинэстераза: структура и функции.
41. Локализация холинергических нейронов и путей в центральной и периферической нервной системе.
42. Никотиновые и мускариновые рецепторы ацетилхолина: строение, типы, связь с внутриклеточными сигнальными каскадами и ионными каналами.
43. Формирование нервно-мышечного синапса в онтогенезе, ключевые факторы агрегации рецепторов ацетилхолина.
44. Аминокислоты мозга как медиаторы.
45. Глутамат и аспартат – возбуждающие аминокислоты.
46. Рецептора глутамата: ионотропные и метаботропные.
47. Особенности строения и функции НМДА и АМПА-рецепторов.
48. Нейротоксичность глутамата.
49. Биохимические механизмы памяти.
50. Нейрохимические механизмы боли, стресса, сна Биохимия заболеваний, вызванных нарушением функционированием нейромедиаторных и нейромодуляторных систем.

Вопросы к коллоквиуму №1

1. Особенности структурно-функциональной организации нервной системы.
2. Строение нейрона и глии, внутриклеточные органеллы.
3. Типы нейронов и глиальных клеток.
4. Гематоэнцефалический барьер.
5. Липиды мембран нервных клеток.
6. Классификация липидов и особенности структуры.

7. Особенности жирных кислот мозга.
8. Фосфолипиды. Ганглиозиды и цереброзиды: структура и функции.
9. Нарушения обмена ганглиозидов. Роль ганглиозидов и гликопротеидов во взаимодействии нейронов и рецепции внешних сигналов.
10. Роль холестерина в формировании мембраны нейронов.
11. Структура мембран нейронов. Жидко-кристаллическая организация липидов. Фазовые переходы липидов.
12. Текучесть мембран - зависимость от структуры липида и количества холестерина.
13. Динамичность билипидного слоя мембраны, взаимодействие белков и липидов, асимметрия биологических мембран.
14. Участие липидов в передаче сигнала внутрь клетки. Миелин в нервной системе.
15. Особенности нуклеиновых кислот и хроматина в мозге.
16. Свободные аминокислоты мозга: содержание, локализация, транспорт аминокислот.
17. Метаболизм дикарбоновых аминокислот и глутамин. Концепция глутаминового цикла.
18. ГАМК-шунт Серусодержащие аминокислоты: метионин, цистеин, таурин. Метаболизм цистеина и синтез сероводорода.
19. Функции сероводорода.
20. Гомоцистеинурия.
21. Ароматические аминокислоты: триптофан, фенилаланин и тирозин. Фенилкетонурия.
22. Основные аминокислоты: лизин, орнитин, аргинин. Синтез оксида азота и его

Вопросы к коллоквиуму №2

1. Белки цитоскелета: микрофиламенты, микротрубочки, промежуточные филаменты.
2. Аксональный транспорт.
3. Дегенерация и регенерация нерва при повреждениях
4. Энергетический обмен головного мозга.
5. Потребление кислорода и глюкозы, гликоген как возможный энергетический источник в головном мозге.
6. Аэробное окисление глюкозы в мозге и механизмы его регуляции.
7. Гликолиз и механизмы, контролирующие его скорость.
8. Цикл трикарбоновых кислот и механизмы, контролирующие его скорость в мозге.
9. Свободные жирные кислоты и кетонные тела, аминокислоты как источники ацетил коэнзима А в мозге.
10. Строение химических и электрических синапсов.
11. Квантовая теория освобождения медиатора.
12. Типы синаптических везикул.
13. Критерии нейромедиаторов и нейромодуляторов.

14. Пре- и постсинаптическая модуляция.
15. Ионотропные и метаботропные рецепторы.
16. Ионные каналы.
17. Ацетилхолин. История открытия, синтез, транспорт.
18. Ацетилхолинэстераза: структура и функции.
19. Локализация холинергических нейронов и путей в центральной и периферической нервной системе.
20. Никотиновые и мускариновые рецепторы ацетилхолина: строение, типы, связь с внутриклеточными сигнальными каскадами и ионными каналами.
21. Формирование нервно-мышечного синапса в онтогенезе, ключевые факторы агрегации рецепторов ацетилхолина.
22. Аминокислоты мозга как медиаторы.
23. Глутамат и аспартат – возбуждающие аминокислоты.
24. Рецептора глутамата: ионотропные и метаботропные.
25. Особенности строения и функции НМДА и АМПА-рецепторов.
26. Нейротоксичность глутамата.
27. Биохимические механизмы памяти.
28. Нейрохимические механизмы боли, стресса, сна Биохимия заболеваний, вызванных нарушением функционированием нейромедиаторных и нейромодуляторных систем.

Примерные вопросы к зачету

1. Строение нейрона.
2. Основные функциональные и морфологические типы нейронов.
3. Типы и строение глиальных клеток
4. Гематоэнцефалический барьер, функции, механизмы формирования.
5. Классификация и структура липидов мембран: фосфолипиды, цереброзиды, холестерин.
6. Миелиновые оболочки, структура и функции.
7. Строение и функции ганглиозидов.
8. Ганглиозидозы.
9. Свободные аминокислоты мозга: содержание, локализация, транспорт.
10. Глутамат и глутаминовая кислоты.
11. Метаболизм дикарбоновых аминокислот. Концепция глутаминового цикла. ГАМК-шунт.
12. Серосодержащие аминокислоты: метионин, цистеин, таурин.
13. Метаболизм цистеина и синтез сероводорода.
14. Гомоцистинурия
15. Белки нервной системы. Кальций-связывающие белки: аннексины и белки с "ЕF-рукой"(S-100, кальмодулин, нейромодулин, нейрогранин).
16. Белки цитоскелета: микрофиламенты, микротрубочки, промежуточные филаменты.
17. Молекулярная организация и принцип работы ионных каналов.

18. Воротный механизм, проводимость, механизмы активации и инактивации.
19. Типы ионных каналов.
20. Электрические синапсы.
21. Критерии идентификации электрических и химических синапсов.
22. Тонкая структура электрического синапса и его физиологическая роль.
23. Строение химического синапса. Квантовая теория освобождения медиатора.
24. Механизмы экзо- и эндоцитоза синаптических везикул. Типы синаптических везикул.
25. Везикулярные пулы. Критерии нейромедиаторов и нейромодуляторов
26. Классификация нейромедиаторов. Пре- и постсинаптическая модуляция.
27. Ауторегуляция.
28. Молекулярное строение потенциал-зависимых натриевых, калиевых и кальциевых каналов. Типы и функции.
29. Ацетилхолин. История открытия, синтез, транспорт.
30. Ацетилхолинэстераза: структура и функции.
31. Локализация холинергических нейронов и путей в центральной и периферической нервной системе.
32. Моноаминовые медиаторы. Механизмы синтеза, освобождения, инактивации.
33. Функции адреналина и норадреналина.
34. Рецепторы катехоламинов.
35. Болезнь Паркинсона. Механизмы развития и принципы терапии.

7.2. 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 - 5 баллов,
- участие на практических занятиях - ___ баллов,
- выполнение лабораторных заданий – 40 баллов,
- выполнение домашних (аудиторных) контрольных работ - 55 баллов.

Промежуточный контроль по дисциплине включает:

- устный опрос - ___ баллов,
- письменная контрольная работа - 50 баллов,
- тестирование - 50 баллов.

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

а) основная литература:

1. Камкин, А.Г. Физиология и молекулярная биология мембран клеток : учебное пособие для студентов медицинских вузов / А. Г. Камкин, И. С. Киселева . Москва : Академия, 2008, -584с, 15 экз.
2. Белова, Е.Н. Основы нейрофармакологии : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению и спец. "Психология" / Е.И. Белова, Москва : Аспект Пресс, 2006, -175с. 20 экз.
3. Ситдикова, Г.Ф. Ионные каналы нервного окончания: учеб. пособие / Г.Ф. Ситдикова, А.В.Яковлев ; Казан. гос. ун-т . Казань : [КГУ], 2005, - 28 с. 12 экз.
4. Зефилов, А.Л. Ионные каналы возбудимой клетки : (структура, функция, патология) / А. Л.Зефилов, Г. Ф. Ситдикова ; Гос. образоват. учреждение высш. проф. образования "Казан.гос. мед. ун-т", Гос. образоват. учреждение высш. проф. образования "Казан. гос. ун-т" .Казань : [Арт-кафе], 2010 . - 271 с. 8 экз.
5. Патофизиология: в 2-х томах. Том 2 . Глава 21/ под ред. В.В. Новицкого, Е.Д. Гольдберга, О.И. Уразовой. 4-е изд., перераб. и доп. 2013. - 640 с.Режим доступа:
<http://www.studmedlib.ru/ru/book/ISBN9785970426586.html> ЭБС "Консультант студента"
6. Патофизиология / А.А. Благинин; под ред. В.Ю. Шанина. - Санкт-Петербург: ЭЛБИ-СПб, 2005. - 639 с. 13 экз.

б) Дополнительная литература:

1. Прищепа И.М. Нейрофизиология [Электронный ресурс] : учебное пособие / И.М. Прищепа, И.И. Ефременко. — Электрон. текстовые данные. — Минск: Вышэйшая школа, 2013. — 287 с. — 978-985-06-2306-5. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/24069.html>
2. Джон Медина Правила мозга [Электронный ресурс] : что стоит знать о мозге вам и вашим детям / Медина Джон. — Электрон. текстовые данные. — М. : Манн, Иванов и Фербер, 2014. — 291 с. — 978-5-00057-141-5. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/39352.html>
3. Журавская О.А. Основы биоорганической химии [Электронный ресурс] : учебное пособие / О.А. Журавская. — Электрон. текстовые данные. — Самара: РЕАВИЗ, 2010. — 52 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/10151.html>
4. Патологическая физиология и биохимия / И.П. Ашмарин, Е.П. Каразеева, М.А. Карабасова [и др.]. - М.: Экзамен, 2005. - 478 с. 10 экз.
5. Марри Р. Биохимия человека. В 2-х т. М.:МИР,- 2004, 25 экз.
6. Ещенко, Н.Д. Биохимия психических и нервных болезней : избранные разделы : учебное пособие для студентов, обучающихся по специальностям "Физиология", "Биохимия" и "Биология" / Н.Д. Ещенко ; С.-Петербург. гос. ун-т, [Федер. целевая программа "Культура России" (подпрограмма "Поддержка полиграфии и книгоизд. России")] . Санкт-Петербург : Изд-во СПбГУ, 2004 .- 1973 с. 15 экз.

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 бакалавров по направлению 06.03.01 Биология:

1. ЭБС IPRbooks: <http://www.iprbookshop.ru/>
2. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» www.biblioclub.ru
3. 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/>
4. Доступ к электронной библиотеке на <http://elibrary.ru> на основании лицензионного соглашения между ФГБОУ ВО ДГУ и «ООО» «Научная Электронная библиотека»
5. 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.
6. Федеральный портал «Российское образование» <http://www.edu.ru> / (единое окно доступа к образовательным ресурсам).
7. Федеральное хранилище «Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов» <http://school-collection.edu.ru/>
8. Российский портал «Открытого образования» <http://www.openet.edu.ru>
9. Сайт образовательных ресурсов Даггосуниверситета <http://edu.icc.dgu.ru>
10. 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

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

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 студент 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.

Студенту 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.

Лабораторные занятия. Лабораторные занятия по дисциплине имеют целью закрепить теоретические знания и выработать практические навыки исследования фотобиологических процессов в тканях человека и животных.

Прохождение всего цикла лабораторных занятий является обязательным для получения допуска студента к экзамену. В случае пропуска занятий по уважительной причине пропущенное занятие подлежит отработке.

В ходе лабораторных занятий студент под руководством преподавателя выполняет комплекс лабораторно-практических заданий, позволяющих закрепить лекционный материал по изучаемой теме, научиться выполнять эксперименты, статистическую обработку полученных данных, научиться работать с методиками, руководящими документами, информацией различного уровня. Для прохождения лабораторного занятия студент должен иметь «Практикум по фотобиологии», калькулятор, простой карандаш, ластик, линейку, ручку. Специальное оборудование, позволяющее выполнить комплекс некоторых работ из «Практикума» выдается для пользования на каждом занятии преподавателем или лаборантом кафедры и подготавливается к занятию лаборантом.

Студент должен вести активную познавательную работу. Целесообразно строить ее в форме наблюдения, эксперимента и конспектирования. Важно научиться включать вновь получаемую информацию в систему уже имеющихся знаний. Необходимо также анализировать материал для выделения общего в частном и, наоборот, частного в общем.

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 студентами, 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. Использованные материалы необходимо комментировать, анализировать и делать соответственные 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 студентам во время занятий:

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

Самостоятельная работа студентов:

- 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.

Самостоятельная работа студента над глубоким освоением фактического материала организуется в процессе выполнения лабораторных заданий, подготовки к занятиям, по текущему, промежуточному и итоговому контролю знаний. Пропущенные лекции отрабатываются в форме составления реферата по пропущенной теме. На лабораторных занятиях проводятся эксперименты по исследованию физических основ биологических процессов. Экс-

периментальные работы проводятся студентами самостоятельно, что способствует выработке практических навыков по исследованию кинетики и термодинамики ферментативных реакций.

Задания по самостоятельной работе разнообразны:

- подготовка оборудования к биофизическим исследованиям
- приготовление химических реактивов заданных концентраций
- освоение методик по измерению вязкости, поверхностного натяжения, электропроводности, спектральных свойств биологических объектов
- налаживание методик по исследованию кинетических и термодинамических характеристик биообъектов
- компьютерная обработка полученных экспериментальных данных с помощью пакетов программ STATISTICA, MathCad, EXEL, с использованием различных математических моделей
- составление элементарных математических моделей биологических процессов
- освоение метода качественного решения системы дифференциальных уравнений, описывающих поведение биологической системы
- 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, курсовых и дипломных заданий;
- 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 (экзамен). При этом проводятся тестирование, экспресс-опрос на практических и лабораторных занятиях, заслушивание докладов, проверка письменных контрольных работ.

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.

Учебная литература (дополнительная и основная, «Практикум»), учебные и научно-популярные фильмы.

На лекционных и лабораторно-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, оборудование лабораторий кафедры, а также результаты научных исследований кафедры (монографии, учебные и методические пособия и т.д.).