

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"  
Институт фундаментальной медицины и биологии



*подписано электронно-цифровой подписью*

## Программа дисциплины

Специальный семинар: Фундаментальные и прикладные аспекты в биохимии и в биомедицинских науках

Направление подготовки: 06.04.01 - Биология

Профиль подготовки: Медико-биологические науки

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2017

## Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО
2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий
  - 4.1. Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)
  - 4.2. Содержание дисциплины (модуля)
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)
6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)
7. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)
11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)
12. Средства адаптации преподавания дисциплины (модуля) к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья
13. Приложение №1. Фонд оценочных средств
14. Приложение №2. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
15. Приложение №3. Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Программу дисциплины разработал(а)(и) доцент, к.н. (доцент) Фаттахова А.Н. (кафедра биохимии, биотехнологии и фармакологии, Центр биологии и педагогического образования), Alfia.Fattakhova@kpfu.ru ; Часов Андрей Васильевич

### 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль), должен обладать следующими компетенциями:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОПК-1	готовность к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач профессиональной деятельности
ОПК-4	способность самостоятельно анализировать имеющуюся информацию, выявлять фундаментальные проблемы, ставить задачу и выполнять полевые, лабораторные биологические исследования при решении конкретных задач с использованием современной аппаратуры и вычислительных средств, нести ответственность за качество работ и научную достоверность результатов
ОПК-9	способность профессионально оформлять, представлять и докладывать результаты научно-исследовательских и производственно-технологических работ по утвержденным формам
ПК-1	способность творчески использовать в научной и производственно-технологической деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов дисциплин (модулей), определяющих направленность (профиль) программы магистратуры
ПК-2	способность планировать и реализовывать профессиональные мероприятия
ПК-3	способность применять методические основы проектирования, выполнения полевых и лабораторных биологических, экологических исследований, использовать современную аппаратуру и вычислительные комплексы
ПК-4	способность генерировать новые идеи и методические решения

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль):

Должен знать:

основные молекулярные механизмы нормы и патологии

Должен уметь:

работать с научной литературой

Должен владеть:

методами экспериментальной и теоретической биомедицины

Должен демонстрировать способность и готовность:

использовать полученные теоретические знания в эксперименте

### 2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО

Данная дисциплина (модуль) включена в раздел "Б1.В.ОД.8 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 06.04.01 "Биология (Медико-биологические науки)" и относится к обязательным дисциплинам.

Осваивается на 1 курсе в 1, 2 семестрах.

### 3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных(ые) единиц(ы) на 144 часа(ов).

Контактная работа - 62 часа(ов), в том числе лекции - 0 часа(ов), практические занятия - 62 часа(ов), лабораторные работы - 0 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 0 часа(ов).

Самостоятельная работа - 82 часа(ов).

Контроль (зачёт / экзамен) - 0 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: отсутствует в 1 семестре; зачет во 2 семестре.

#### 4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

##### 4.1 Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)

N	Разделы дисциплины / модуля	Семестр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)			Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. . Современные теории атеросклероза	1	0	4	0	4
2.	Тема 2. Прионовые болезни	1	0	4	0	4
3.	Тема 3. Механизм воспалительного процесса	1	0	4	0	4
4.	Тема 4. Нейрогенез у взрослого человека	1	0	4	0	4
5.	Тема 5. . Роль и функции ДНК метилаз	1	0	4	0	4
6.	Тема 6. Мутации сплайсинга - биомедицинский аспект	1	0	4	0	4
7.	Тема 7. Роль фактора некроза опухолей в апоптозе	1	0	4	0	4
8.	Тема 8. Нанопоры в клетках	1	0	4	0	4
9.	Тема 9. Регуляция пролиферации адипоцитов	1	0	4	0	4
10.	Тема 10. Молекулярный механизм развития стресса	2	0	4	0	8
11.	Тема 11. Рецепторы стероидных гормонов	2	0	4	0	8
12.	Тема 12. Адипоцитокниныны - гормоны жировой ткани	2	0	4	0	8
13.	Тема 13. Митохондриальные болезни	2	0	4	0	8
14.	Тема 14. Каталитические антитела	2	0	4	0	8
15.	Тема 15. .Метаболическая активность астроцитов	2	0	6	0	6
	Итого		0	62	0	82

##### 4.2 Содержание дисциплины (модуля)

###### Тема 1. . Современные теории атеросклероза

Теория воспаления эндотелия как начальной этап атеросклероза. Роль активированных макрофагов и моноцитов. Атеросклероз -отложение холестерина и его эфиров в соединительной ткани стенок артерий, в которых выражена механическая нагрузка на стенку (по убыванию воздействия): абдоминальная аорта, коронарная артерия, подколенная артерия, бедренная артерия, тиббиальная артерия, грудная аорта, дуга грудной аорты, сонные артерии.

Стадии атеросклероза

###### Тема 2. Прионовые болезни

Структура прионов. Физиологическая роль прионовых белков в организме. Патологические прионовые белки. Прионы - инфекционные агенты белковой природы, не имеющие генома. Наиболее известные из прионных заболеваний - болезнь Крейтцфельда - Якоба, синдром Герстмана - Штраусслера - Шейнкера, болезнь каннибалов куру, бычья губчатая энцефалопатия и скрейпи овец.

###### Тема 3. Механизм воспалительного процесса

Роль разные популяций киллеров и хелперов. Механизм активации моноцитов. Роль В лимфоцитов. Хемокины и миграция клеток. Молекулярный контроль воспаления. Болезни воспаления. Теория воспаления тканей при метаболическом синдроме. Появление в организме аутоагрессивных клонов лимфоцитов в результате генетической предрасположенности к АИБ. Нарушение механизмов апоптоза, с помощью которого из организма удаляются неправильно активированные лимфоциты, или нарушение периферической толерантности в результате дисбаланса провоспалительных (ИЛ-1, ФНО- $\alpha$ , ГМ-КСФ) и противовоспалительных (ИЛ-4, ИЛ-10, растворимый антагонист ИЛ-1, растворимые рецепторы для ФНО $\alpha$ ) цитокинов. Синтез генетически измененных молекул клеток и соединительной ткани суставных сумок, при ревматоидном артрите. Существование в организме инфекций, способных инициировать аутоиммунные процессы.

#### **Тема 4. Нейрогенез у взрослого человека**

Молекулярные механизмы регуляции пролиферации аксональных и синаптических астроцитов. Секреция астроцитов - провоспалительные цитокины. Астроциты - клетки нейроглии. Совокупность астроцитов называется астроглией. Опорная и разграничительная функция - поддерживают нейроны и разделяют их своими телами на группы (компарменты). Трофическая функция - регулирование состава межклеточной жидкости, запас питательных веществ (гликоген). Астроциты также обеспечивают перемещение веществ от стенки капилляра до цитолеммы нейронов. Участие в росте нервной ткани-астроциты способны выделять вещества, распределение которых задает направление роста нейронов в период эмбрионального развития. Рост нейронов возможен как редкое исключение и во взрослом организме в обонятельном эпителии, где нервные клетки обновляются раз в 40 дней. Гомеостатическая функция - обратный захват медиаторов и ионов калия. Извлечение глутамата и ионов калия из синаптической щели после передачи сигнала между нейронами. Гематоэнцефалический барьер - защита нервной ткани от вредных веществ, способных проникнуть от кровеносной системы. Астроциты служат специфическим "шлюзом" между кровеносным руслом и нервной тканью, не допуская их прямого контакта. Модуляция кровотока и диаметра кровеносных сосудов - астроциты способны к генерации кальциевых сигналов в ответ на нейрональную активность. Астроглия участвует в контроле кровотока, регулирует высвобождение некоторых специфических веществ. Виды астроцитов.

#### **Тема 5. Роль и функции ДНК метилаз**

Метилирование пиримидинов ДНК как основополагающий механизм регуляции активности генов. Биомедицинский аспект гипо и гипер метилирования генов. Метилирование как это химическая модификация, катализируемая ферментом, реакция добавления метильных групп (CH<sub>3</sub>) на специфические сайты белков, ДНК и РНК. Одна из форм метилирования, наиболее распространенная у млекопитающих, представляет собой превращение цитозина в 5-метилцитозин в последовательности CpG. Метилирование может предотвращать расщепление ДНК в сайте узнавания рестрикционного фермента. Рестриктаза HpaII расщепляет CCGG, но не Cm5CGG.

Реакция ДНК-метилирования катализируется ферментом ДНК-метилтрансферазой, который осуществляет перенос метильной группы с S-аденозилметионина на цитозин, стоящий перед гуанином. У человека и большинства млекопитающих ДНК-метилирование - естественная модификация ДНК, и воздействует только на основание цитозин (C), стоящий перед гуанином (G), т.е. метилирование происходит только в CpG-динуклеотидах.

#### **Тема 6. Мутации сплайсинга - биомедицинский аспект**

Болезни спрайсинга. Роль белков сплайсосом. Сборка сплайсосомы. Биомедицинский аспект динамических мутаций человека. Увеличение числа тринуклеотидных повторов вызывает 10 нервных болезней. В соответствии с локализацией измененного участка в гене болезни разбиты на четыре группы: - повторы находятся в 5'-концевой нетранслируемой области; - в пределах открытой рамки считывания (в транслируемой области гена); - в 3'-концевой нетранслируемой области или - внутри интронов.

К первой группе относятся болезни, вызванные мутациями в ломких участках X-хромосомы. На длинном плече X-хромосомы имеются 4 ломких участка (FRAXA, FRAXE, FRAXF и FRA16A), в которых возможно увеличение числа повторов ЦГГ или ЦЦГ. Мутация в участке FRAXA вызывает синдром ломкой X-хромосомы - самую частую из моногенных форм умственной отсталости. Участок FRAXA находится в 5'-концевой нетранслируемой области гена FMR1, кодирующего белок FMPR. Развитие синдрома обусловлено отсутствием этого белка. Предполагают, что повторы ЦГГ метилируются и взаимодействуют с метил-ЦГ-связывающими белками, подавляющими транскрипцию гена FMR1 и снижающими концентрацию белка FMPR. У двух больных с классической клинической картиной были обнаружены внутригенные делеции. Таким образом, болезнь вызывают мутации, подавляющие функцию. При числе повторов более 200 подавляется и трансляция соответствующей мРНК. Увеличение числа повторов в участке FRAXE вызывает легкую форму умственной отсталости.

Ко второй группе относятся шесть дегенеративных заболеваний ЦНС, при которых увеличение числа повторов ЦАТ в пределах открытой рамки считывания ведет к образованию аномального белка с удлинённым полиглутаминовым участком остатками глутамина дефектного белка. Обе модели объясняют доминантный характер наследования, например болезни Гентингтона, относящейся к данной группе

#### **Тема 7. Роль фактора некроза опухолей в апоптозе**

Клеточный синтез и секреция фактора некроза опухолей. Структура белка и рецепторы ФНО. Механизм апоптоза и роль ФНО в клетках мишенях. ФНО (Фактор некроза опухоли) - цитокин, получивший название благодаря способности уничтожать клетки опухоли в живом организме, вызывая их некротическое повреждение и рассасывание опухоли. Известно два вида ФНО - альфа и бета: ФНО-альфа вырабатывают моноциты, макрофаги, эндотелиальные, миелоидные клетки, иногда - Т-лимфоциты ФНО-бета образуется Т-лимфоцитами В крови здорового человека ФНО-альфа практически не выявляется. Он вырабатывается в ответ на проникновение в организм человека микроорганизмов или их токсинов. Скорость образования ФНО-альфа сравнима с ИЛ-1, начало секреции отмечается уже через 40 минут после контакта с антигеном, максимальная продукция - через 1,5 - 3 часа. А вот ФНО-бета отмечается в крови только через 2-3 дня после контакта со стимулирующим антигеном. ФНО-альфа определяется в синовиальной жидкости суставов при ревматоидном артрите. Его обнаружение в моче - признак воспалительного процесса в организме.

Биологическая роль ФНО близка с другими цитокинами. воспалительный эффект, иммунологический эффект, кроветворный эффект, межсистемный эффект, цитотоксический эффект.

### **Тема 8. Нанопоры в клетках**

Рецепторы клеток, построенные по типу нанопор. Транспортёры глюкозы, аминокислот и атомов железа. Структура шаперонов. Локализация рецепторов стероидных гормонов. Связь с Hsp белками. Рецепторы стероидных гормонов относятся к классу NS3 рецепторов. Эндогенные агонисты СР 5 $\alpha$ -дигидротестостерон (AR), альдостерон (MR), кортизол (MR), кортикостерон (MR), прогестерон (PR), тестостерон (AR), эстрадиол (ER $\alpha$ , ER $\beta$ ). Димерная структура СР. Ассоциация с шапероном Hsp90 и иммуофилином Hsp65. Роль ядерных элементов типа 15 членных сиквенсов [AGAACAAnnnTGTTCT] - палиндрома, мономера, димера, факторов транскрипции, таких белок активатор 1 (AP-1) и ядерный фактор kB (NF-kB), в реализации гормонального воздействия.

### **Тема 9. Регуляция пролиферации адипоцитов**

Индукция апоптоза адипоцитов стероидными гормонами. Изменение вязкости мембран адипоцитов. Секреция лептина. Экспрессия транспортеров глюкозы и рецептора инсулина. Рецепторы лептина и образование лептин зависимого нейроэндокринного цикла, регулирующего пищевые предпочтения. Молекулярные эффекты функционирования рецепторов меланин концентрационного гормона MCH1 и MCH2.

### **Тема 10. Молекулярный механизм развития стресса**

Роль нейростероидов в развитии стресса как адаптивной реакции. Индукция реакций фосфорилирования ферментов в секреторных нейронах гипоталамуса в результате стресса. Нейроактивные стероиды или нейростероиды представляют собой класс эндогенных стероидов, синтезируемых в мозге, надпочечниках и гонадах. Нейростероиды способны быстро воздействовать нанейрональную активность, взаимодействуя с ионными каналами на поверхности клетки. Кроме того, они могут участвовать в регулировке экспрессии генов, связываясь с внутриклеточными стероидными рецепторами. Синтез нейростероидов в мозге является консервативным свойством позвоночных: после того, как их производство было обнаружено в мозге приматов, последовало обнаружение производства нейростероидов в мозге птиц, амфибий и рыб.[1]

Примеры нейростероидов

Аллопрегнанолон - ГАМК-агонист

Тетрагидродеоксикортикостерон - ГАМК-агонист

Прегненолон-сульфат - ГАМК-ингибитор

Дегидроэпиандростерон-сульфат - ГАМК-ингибитор

### **Тема 11. Рецепторы стероидных гормонов**

Структура рецепторов стероидных гормонов. Локализация рецепторов в ядерной мембране. Ингибиторы и эффекторы. Роль шаперонов в реализации гормонального сигнала. Механизм регуляторной роли эстрадиола E2 в созревании и организации рецепторов ER $\alpha$  и ER $\beta$  в фетальном мозге и пролиферации нейронов гипоталамуса. Молекулярные причины повышенной пролиферации клеток молочной железы под воздействием эстрадиола E2. Образование нейроактивных стероидов из деоксикортикостерона и молекулярные мишени гормонов при стрессе. Гормональная регуляция уровня интерлейкина-6 и ФНО $\alpha$  через рецепторы эстрогена ER. Рецепторы эстрогена и остеопороз. Роль каннабиноидных рецепторов в нейроэндокринной регуляции секреции стероидных гормонов.

### **Тема 12. Адипоцитокнины - гормоны жировой ткани**

Адипоцитокнины как регуляторы пролиферации адипоцитов. Рецепторы адипоцитокнинов. Регуляция липолиза висцеральных адипоцитов. Адипоцитарный и неадипоцитарный компартменты жировой ткани вовлечены в реакции иммунитета и воспаления и в развитие/поддержание нарушения толерантности к глюкозе и инсулинорезистентности, присущих как ожирению, так и липодистрофии, и ассоциированных со значительным числом ведущих неинфекционных заболеваний человека, ограничивающих длительность его жизни. Баланс отдельных адипоцитокнинов - в частности, фактора некроза опухолей-альфа и лептина, с одной стороны, и адипонектина, с другой - между собой ("адипоцитокниновая решетка или сеть") и со стероидпродуцирующей способностью жировой ткани является важной переменной, на основе которой модифицируется риск развития, в первую очередь, сердечно-сосудистых и онкологических заболеваний и создаются дополнительные возможности для поиска средств, обладающих геропротекторными и антиканцерогенными свойствами.

### **Тема 13. Митохондриальные болезни**

Болезни процессов окислительного фосфорилирования. Болезни бета-окисления жирных кислот. Дефекты метаболизма пирувата и цикла Кребса. Дефекты транспорта субстратов. Дефицит монокарбокситранслоказы. Дефекты утилизации субстратов. Дефекты окисления пирувата: недостаточность пируватдекарбоксилазы; недостаточность дигидролипоилтрансферазы; недостаточность дигидролипоилдегидрогеназы; недостаточность пируватдегидрогеназы; недостаточность пируваткарбоксилазы; недостаточность карнитин-ацетилтрансферазы.

#### **Тема 14. Каталитические антитела**

Абзимы с протеолитической активностью. Абзимы с ДНК- гидролизующей активностью. Секретция каталитических антител как факторов апоптоза и аутофагии. Роль гликолизирования антител в регуляции каталитической активности. Патологические аутоантитела. Патологические абзимы. Роль абзимов в развитии аутоиммунных заболеваний

#### **Тема 15. .Метаболическая активность астроцитов**

Аэробный гликолиз в астроцитах Биосинтез лактата и распад гликогена как реакция на гипоксию. Роль NO синтазы в регуляции гликогенолиза в астроцитах. Аэробный гликолиз в нейронах при активации мозговой деятельности. Показатели: скорость церебрального потребления глюкозы, скорость церебрального потребления кислорода, кислород/глюкозный индекс, кислород/углеводный индекс. Потребление общего количества источников углерода (глюкоза + лактат) нейронами и изменение пропорции глюкозы к лактату как нормальный метаболизм. Факторы перехода нейронов к аэробному гликолизу. Изменения показателей потребления кислорода и углеводов при активации мозговой деятельности. Метаболические пути, дополняющие аэробный гликолиз в нейронах: депонирование лактата от астроцитов, пентозфосфатный шунт, гликогенолиз в нейронах и астроцитах, малат аспартатный шунт, сукцинатный шунт. Влияние адреналина на метаболизм углеводов в нейронах и астроцитах. Гипотеза о роли NO в индукции гликогенолиза в астроцитах.

### **5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)**

Самостоятельная работа обучающихся выполняется по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. Самостоятельная работа подразделяется на самостоятельную работу на аудиторных занятиях и на внеаудиторную самостоятельную работу. Самостоятельная работа обучающихся включает как полностью самостоятельное освоение отдельных тем (разделов) дисциплины, так и проработку тем (разделов), осваиваемых во время аудиторной работы. Во время самостоятельной работы обучающиеся читают и конспектируют учебную, научную и справочную литературу, выполняют задания, направленные на закрепление знаний и отработку умений и навыков, готовятся к текущему и промежуточному контролю по дисциплине.

Организация самостоятельной работы обучающихся регламентируется нормативными документами, учебно-методической литературой и электронными образовательными ресурсами, включая:

Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 5 апреля 2017 года №301)

Письмо Министерства образования Российской Федерации №14-55-996ин/15 от 27 ноября 2002 г. "Об активизации самостоятельной работы студентов высших учебных заведений"

Устав федерального государственного автономного образовательного учреждения "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Правила внутреннего распорядка федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Локальные нормативные акты Казанского (Приволжского) федерального университета

Elibrary - [www.elibrary.ru](http://www.elibrary.ru)

Humuk - [www.humuk.ru](http://www.humuk.ru)

NIH - [www.pubmed.com](http://www.pubmed.com)

### **6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)**

Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) включает оценочные материалы, направленные на проверку освоения компетенций, в том числе знаний, умений и навыков. Фонд оценочных средств включает оценочные средства текущего контроля и оценочные средства промежуточной аттестации.

В фонде оценочных средств содержится следующая информация:

- соответствие компетенций планируемым результатам обучения по дисциплине (модулю);
- критерии оценивания сформированности компетенций;
- механизм формирования оценки по дисциплине (модулю);
- описание порядка применения и процедуры оценивания для каждого оценочного средства;
- критерии оценивания для каждого оценочного средства;

- содержание оценочных средств, включая требования, предъявляемые к действиям обучающихся, демонстрируемым результатам, задания различных типов.  
Фонд оценочных средств по дисциплине находится в Приложении 1 к программе дисциплины (модуля).

### 7. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Освоение дисциплины (модуля) предполагает изучение основной и дополнительной учебной литературы. Литература может быть доступна обучающимся в одном из двух вариантов (либо в обоих из них):

- в электронном виде - через электронные библиотечные системы на основании заключенных КФУ договоров с правообладателями;

- в печатном виде - в Научной библиотеке им. Н.И. Лобачевского. Обучающиеся получают учебную литературу на абонементе по читательским билетам в соответствии с правилами пользования Научной библиотекой.

Электронные издания доступны дистанционно из любой точки при введении обучающимся своего логина и пароля от личного кабинета в системе "Электронный университет". При использовании печатных изданий библиотечный фонд должен быть укомплектован ими из расчета не менее 0,5 экземпляра (для обучающихся по ФГОС 3++ - не менее 0,25 экземпляра) каждого из изданий основной литературы и не менее 0,25 экземпляра дополнительной литературы на каждого обучающегося из числа лиц, одновременно осваивающих данную дисциплину.

Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля), находится в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины. Он подлежит обновлению при изменении условий договоров КФУ с правообладателями электронных изданий и при изменении комплектования фондов Научной библиотеки КФУ.

### 8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)

PubMed - <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed>

База знаний по биологии человека - <http://humbio.ru/>

Практическая молекулярная биология - <http://molbiol.edu.ru/>

### 9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Вид работ	Методические рекомендации
практические занятия	В ходе подготовки к семинарам изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, новыми публикациями в периодических изданиях: журналах, газетах и т.д. При этом учесть рекомендации преподавателя и требования учебной программы. Дорабатывайте свой конспект лекции, делая в нем соответствующие записи из литературы, рекомендованной преподавателем и предусмотренной учебной программой. Подготовьте тезисы для выступлений по всем учебным 3 вопросам, выносимым на семинар. Готовясь к докладу или реферативному сообщению, обращайтесь за методической помощью к преподавателю. Составить план-конспект своего выступления. Продумайте примеры с целью обеспечения тесной связи изучаемой теории с реальной жизнью. Своевременное и качественное выполнение самостоятельной работы базируется на соблюдении настоящих рекомендаций и изучении рекомендованной литературы. Обучающийся может дополнить список использованной литературы современными источниками, не представленными в списке рекомендованной литературы, и в дальнейшем использовать собственные подготовленные учебные материалы при написании курсовых и дипломных работ.
самостоятельная работа	Главная задача курса направлена на формирование системных навыков, умений и знаний о приоритетных достижениях биологических наук и их комплексного использования в области медицины и фармакологии. Работу с литературой разумнее начинать с разбора материала, изложенного в лекциях. Для лучшего усвоения материала предпочтительнее после лекции затрачивать 20-30 минут на рассмотрение изложенного материала, отмечая места, вызывающие вопросы или содержащие непонятный текст. Вопросы, которые требуют дополнительного уточнения, можно разобрать, используя учебники или обратившись к преподавателю. С целью углубления знаний по изучаемому вопросу требуется использовать: рекомендованную литературу и интернет.



Вид работ	Методические рекомендации
зачет	Зачет с высокой балльно-рейтинговой оценкой выставляется студенту, если он свободно ориентируется в основных понятиях, определениях и выводах данного предмета, четко представляет основные, биомедицинские процессы, возможности их регуляции и изучения, демонстрирует знания, основанные на дополнительной литературе. Зачет со средней балльно-рейтинговой оценкой выставляется студенту, если он свободно ориентируется в основных понятиях, определениях и выводах данного предмета, четко представляет основные, биотехнологические процессы в организме, возможности их регуляции и изучения, однако его ответе содержится ряд неточностей. Зачет не ставится, если студент плохо ориентируется в основных понятиях, определениях и выводах данного предмета, или его ответ требует существенных поправок в ответах.

#### **10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)**

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем, представлен в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины (модуля).

#### **11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине (модулю) включает в себя следующие компоненты:

Помещения для самостоятельной работы обучающихся, укомплектованные специализированной мебелью (столы и стулья) и оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду КФУ.

Учебные аудитории для контактной работы с преподавателем, укомплектованные специализированной мебелью (столы и стулья).

Компьютер и принтер для распечатки раздаточных материалов.

Мультимедийная аудитория.

#### **12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

При необходимости в образовательном процессе применяются следующие методы и технологии, облегчающие восприятие информации обучающимися инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья:

- создание текстовой версии любого нетекстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей;
- создание контента, который можно представить в различных видах без потери данных или структуры, предусмотреть возможность масштабирования текста и изображений без потери качества, предусмотреть доступность управления контентом с клавиатуры;
- создание возможностей для обучающихся воспринимать одну и ту же информацию из разных источников - например, так, чтобы лица с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения - аудиально;
- применение программных средств, обеспечивающих возможность освоения навыков и умений, формируемых дисциплиной, за счёт альтернативных способов, в том числе виртуальных лабораторий и симуляционных технологий;
- применение дистанционных образовательных технологий для передачи информации, организации различных форм интерактивной контактной работы обучающегося с преподавателем, в том числе вебинаров, которые могут быть использованы для проведения виртуальных лекций с возможностью взаимодействия всех участников дистанционного обучения, проведения семинаров, выступления с докладами и защиты выполненных работ, проведения тренингов, организации коллективной работы;
- применение дистанционных образовательных технологий для организации форм текущего и промежуточного контроля;
- увеличение продолжительности сдачи обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи:
- продолжительности сдачи зачёта или экзамена, проводимого в письменной форме, - не более чем на 90 минут;
- продолжительности подготовки обучающегося к ответу на зачёте или экзамене, проводимом в устной форме, - не более чем на 20 минут;
- продолжительности выступления обучающегося при защите курсовой работы - не более чем на 15 минут.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению 06.04.01 "Биология" и магистерской программе "Медико-биологические науки".

Приложение 2  
к рабочей программе дисциплины (модуля)  
Б1.В.ОД.8 Специальный семинар: Фундаментальные и  
прикладные аспекты в биохимии и в биомедицинских науках

**Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)**

Направление подготовки: 06.04.01 - Биология  
Профиль подготовки: Медико-биологические науки  
Квалификация выпускника: магистр  
Форма обучения: очное  
Язык обучения: русский  
Год начала обучения по образовательной программе: 2017

**Основная литература:**

Патофизиология. В 2 т. Т. 1 [Электронный ресурс] : учебник / П.Ф. Литвицкий. - 5-е изд., перераб. и доп. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2016. - <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970438374.html>

Основы молекулярной диагностики. Метаболомика [Электронный ресурс] : учебник / Ершов Ю.А. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2016. - <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970437230.html>

Гистология, эмбриология, цитология [Электронный ресурс] : учебник / Ю. И. Афанасьев, Н. А. Юрина, Е. Ф. Котовский и др. ; под ред. Ю. И. Афанасьева, Н. А. Юриной. - 6-е изд., перераб. и доп. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2016. - <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970436639.html>

Гистология, цитология и эмбриология. Атлас [Электронный ресурс] : учебное пособие / Быков В.Л., Юшканцева С.И. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2015. - <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970432013.html>

3.Общая хирургия: учебник. Гостищев В.К. 5-е изд., перераб. и доп. 2013. - 728 с.: ил. <http://www.studmedlib.ru/ru/book/ISBN9785970425749.html>

4.Биомедицинская этика : учебник / И. А. Шамов. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2014. - 286 с. : ил. <http://www.studmedlib.ru/ru/book/ISBN9785970429761.html>

Биохимия [Электронный ресурс] : учебник / под ред. Е. С. Северина. - 5-е изд., испр. и доп. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2015. - <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970433126.html>

**Дополнительная литература:**

Биомедицинская этика : учебник / И. А. Шамов. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2014. - 286 с. : ил. <http://www.studmedlib.ru/ru/book/ISBN9785970429761.html>

Биохимия [Электронный ресурс] : учебник / под ред. Е. С. Северина. - 5-е изд., испр. и доп. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2015. - <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970433126.html>

'Медицинская генетика [Электронный ресурс] : учеб. пособие для студентов мед. вузов по специальности 'Стоматология' / Л.В. Акуленко и др.; под ред. О.О. Янушевича. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2015.' - <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970433706.html>

Основы молекулярной диагностики. Метаболомика [Электронный ресурс] : учебник / Ершов Ю.А. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2016. - <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970437230.html>

Иммунология [Электронный ресурс] / Р.М. Хаитов - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2016. - <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970438428.html>

Приложение 3  
к рабочей программе дисциплины (модуля)  
Б1.В.ОД.8 Специальный семинар: Фундаментальные и  
прикладные аспекты в биохимии и в биомедицинских науках

**Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

Направление подготовки: 06.04.01 - Биология

Профиль подготовки: Медико-биологические науки

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2017

Освоение дисциплины (модуля) предполагает использование следующего программного обеспечения и информационно-справочных систем:

Операционная система Microsoft Windows 7 Профессиональная или Windows XP (Volume License)

Пакет офисного программного обеспечения Microsoft Office 365 или Microsoft Office Professional plus 2010

Браузер Mozilla Firefox

Браузер Google Chrome

Adobe Reader XI или Adobe Acrobat Reader DC

Kaspersky Endpoint Security для Windows

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен обучающимся. ЭБС "ZNANIUM.COM" содержит произведения крупнейших российских учёных, руководителей государственных органов, преподавателей ведущих вузов страны, высококвалифицированных специалистов в различных сферах бизнеса. Фонд библиотеки сформирован с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, учебно-методические комплексы, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. В настоящее время ЭБС ZNANIUM.COM соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования (ФГОС ВО) нового поколения.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе Издательства "Лань", доступ к которой предоставлен обучающимся. ЭБС Издательства "Лань" включает в себя электронные версии книг издательства "Лань" и других ведущих издательств учебной литературы, а также электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам. ЭБС Издательства "Лань" обеспечивает доступ к научной, учебной литературе и научным периодическим изданиям по максимальному количеству профильных направлений с соблюдением всех авторских и смежных прав.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "Консультант студента", доступ к которой предоставлен обучающимся. Многопрофильный образовательный ресурс "Консультант студента" является электронной библиотечной системой (ЭБС), предоставляющей доступ через сеть Интернет к учебной литературе и дополнительным материалам, приобретенным на основании прямых договоров с правообладателями. Полностью соответствует требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования к комплектованию библиотек, в том числе электронных, в части формирования фондов основной и дополнительной литературы.