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

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по образовательной деятельности КФУ
Б. Алиев
_____ 18 февраля 2022 г.

подписано электронно-цифровой подписью

Программа дисциплины

Методы исследования в биологии и медицине

Специальность: 30.05.01 - Медицинская биохимия
Специализация: Медицинская биохимия
Квалификация выпускника: врач-биохимик
Форма обучения: очное
Язык обучения: русский
Год начала обучения по образовательной программе: 2022

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): старший преподаватель, к.н. Титова А.А. (кафедра морфологии и общей патологии, Центр медицины и фармации), AngATitova@kpfu.ru

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	Способен использовать и применять фундаментальные и прикладные медицинские, естественнонаучные знания для постановки и решения стандартных и инновационных задач профессиональной деятельности
ПК-3	Готов к проведению исследований в области медицины и биологии
УК-2	Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль):

Должен знать:

ЗНАТЬ методы формулирования проектной задачи и способы её решения

ЗНАТЬ основные этапы разработки концепции проекта в рамках обозначенной проблемы

ЗНАТЬ основные виды необходимых ресурсов, методы планирования ресурсов с учетом их заменяемости

ЗНАТЬ основные методы планирования реализации проектов с использованием инструментов планирования

ЗНАТЬ основные методы мониторинга реализации и управления проектом

ЗНАТЬ актуальные и значимые проблемы профессиональной деятельности

ОБЛАДАТЬ фундаментальными и прикладными медицинскими, естественнонаучными знаниями для постановки и решения стандартных и инновационных задач профессиональной деятельности

ЗНАТЬ критерии соответствия полученных результатов поставленным стандартным и инновационным задачам

Должен уметь:

УМЕТЬ формулировать проектную задачу на основе поставленной проблемы и определять способ ее решения

УМЕТЬ формулировать основные составляющие проекта: цель, задачи, обосновывать актуальность, значимость, определять результаты и сферы применения.

УМЕТЬ осуществлять планирование ресурсов, в том числе с учетом их заменяемости

УМЕТЬ использовать инструменты планирования для разработки плана реализации проекта

УМЕТЬ проводить мониторинг реализации проекта, проводить анализ и корректировку плана проекта, определять зоны ответственности участников проекта

УМЕТЬ формулировать стандартные и инновационные задачи профессиональной деятельности

УМЕТЬ применять фундаментальные и прикладные медицинские, естественнонаучные знания для постановки и решения стандартных и инновационных задач профессиональной деятельности

УМЕТЬ критически рассматривать возможные варианты решения задач профессиональной деятельности

Должен владеть:

ВЛАДЕТЬ навыками определения проектной задачи, навыками проектного управления для решения проектных задач

ВЛАДЕТЬ навыками создания концепции проектов и их обоснования

ВЛАДЕТЬ навыками определения необходимых ресурсов и их планирования

ВЛАДЕТЬ навыками разработки и аргументации проекта с использованием инструментов планирования

ВЛАДЕТЬ навыками выявления и корректирования отклонений проекта, распределения зоны ответственности

ВЛАДЕТЬ навыками решения стандартных и инновационных задач профессиональной деятельности

ВЛАДЕТЬ методами применения фундаментальных и прикладных медицинских, естественнонаучных Знаний

ВЛАДЕТЬ навыками оценки соответствия полученных результатов поставленным стандартным и инновационным задачам профессиональной деятельности

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО

Данная дисциплина (модуль) включена в раздел "Б1.В.02 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 30.05.01 "Медицинская биохимия (Медицинская биохимия)" и относится к части ОПОП ВО, формируемой участниками образовательных отношений.

Осваивается на 3 курсе в 5 семестре.

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 - 86 часа(ов), в том числе лекции - 22 часа(ов), практические занятия - 0 часа(ов), лабораторные работы - 64 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 0 часа(ов).

Самостоятельная работа - 58 часа(ов).

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

Форма промежуточного контроля дисциплины: зачет в 5 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, всего	Лекции в эл. форме	Практические занятия, всего	Практические в эл. форме	Лабораторные работы, всего	Лабораторные в эл. форме	
1.	Тема 1. Тема 1. Общие представления о методах научного исследования. Использование лабораторных животных в экспериментальном исследовании.	5	0	0	0	0	4	0	1
2.	Тема 2. Тема 2. Морфологические исследования для клинической диагностики. Аутопсия.	5	2	0	0	0	0	0	1
3.	Тема 3. Тема 3. Подготовка материала для морфологического исследования: фиксация, процессинг и заливка в парафин, декальцинация	5	0	0	0	0	4	0	1
4.	Тема 4. Тема 4. Молекулярно-генетические методы в клинической практике.	5	2	0	0	0	0	0	1
5.	Тема 5. Тема 5. Приготовление гистологических срезов	5	0	0	0	0	4	0	1
6.	Тема 6. Тема 6. Правила работы с биопсийным материалом. Правила надлежащей клинической практики.	5	2	0	0	0	0	0	11
7.	Тема 7. Тема 7. Гистологические и гистохимические окрашивания	5	0	0	0	0	4	0	1
8.	Тема 8. Тема 8. Методы исследования в биохимии. ИФА. Иммунноблоттинг.	5	2	0	0	0	0	0	1
9.	Тема 9. Тема 9. Основы проведения иммуногистохимических и иммунофлюоресцентных реакций и способы детекции их продуктов	5	0	0	0	0	4	0	1
10.	Тема 10. Тема 10. Методы исследования в биохимии. Понятие о стволовых клетках.	5	2	0	0	0	0	0	1

N	Разделы дисциплины / модуля	Семестр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)						Самостоятельная работа
			Лекции, всего	Лекции в эл. форме	Практические занятия, всего	Практические в эл. форме	Лабораторные работы, всего	Лабораторные в эл. форме	
11.	Тема 11. Тема 11. Морфометрия. Основы статистического анализа результатов морфометрического исследования.	5	0	0	0	0	4	0	1
12.	Тема 12. Тема 12. Методы выделения и очистки ДНК из клеток и тканей.	5	2	0	0	0	0	0	1
13.	Тема 13. Тема 13. Выделение и очистка ДНК из прокариотических и эукариотических клеток.	5	0	0	0	0	4	0	1
14.	Тема 14. Тема 14. Качественные и количественные методы определения параметров выделенной ДНК	5	2	0	0	0	0	0	1
15.	Тема 15. Тема 15. Учебная научно-исследовательская работа по морфометрии и статистической обработке результатов исследования	5	0	0	0	0	0	0	21
16.	Тема 16. Тема 16. Атомно-силовая микроскопия в биомедицинских исследованиях	5	2	0	0	0	0	0	1
17.	Тема 17. Тема 17. Становление и развитие методов физиологических исследований. Исследование биоэлектрических явлений в организме.	5	2	0	0	0	0	0	1
18.	Тема 18. Тема 18. Определение параметров ДНК методами электрофореза и спектрофотометрии.	5	0	0	0	0	4	0	1
19.	Тема 19. Тема 19. Методы исследований функционального состояния нервной системы. Оценка психофизиологического состояния нервной системы	5	2	0	0	0	0	0	1
20.	Тема 20. Тема 20. Сканирующая лазерная конфокальная микроскопия в биомедицинских исследованиях	5	2	0	0	0	0	0	1
21.	Тема 21. Тема 21. Техника регистрации ЭЭГ. Спектральный анализ	5	0	0	0	0	4	0	1
22.	Тема 22. Тема 22. Методы изучения вегетативных функций: регистрация ЭКГ	5	0	0	0	0	4	0	1
23.	Тема 23. Тема 23. Метод регистрации электрической активности мышц (ЭМГ).	5	0	0	0	0	4	0	1
24.	Тема 24. Тема 24. Методы исследования в биохимии. ИФА. Иммуноблоттинг.	5	0	0	0	0	4	0	1
25.	Тема 25. Тема 25. Методы исследования в биохимии. Понятие о стволовых клетках.	5	0	0	0	0	4	0	1
26.	Тема 26. Тема 26. Спектрофотометрический анализ биомолекул	5	0	0	0	0	4	0	1

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

N	Разделы дисциплины / модуля	Семестр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)						Самостоятельная работа
			Лекции, всего	Лекции в эл. форме	Практические занятия, всего	Практические в эл. форме	Лабораторные работы, всего	Лабораторные в эл. форме	
27.	Тема 27. Тема 27. Методы исследования микроорганизмов	5	0	0	0	0	4	0	1
28.	Тема 28. Тема 28. Секвенирование. Атомно-силовая микроскопия	5	0	0	0	0	4	0	1
	Итого		22	0	0	0	64	0	58

4.2 Содержание дисциплины (модуля)

Тема 1. Тема 1. Общие представления о методах научного исследования. Использование лабораторных животных в экспериментальном исследовании.

Методы научного исследования. Моделирование. Эксперимент. Специфика эксперимента как научного метода. Экспериментальные группы. Виды животных, используемые в экспериментальных исследованиях. Особенности беспозвоночных и позвоночных (на примере грызунов) как объектов экспериментального исследования. Виды линий грызунов: инбредные, F1-гибриды, сегрегированные линии, коизогенные линии, трансгенные линии, рекомбинантные линии, неинбредные, случайно-инбредные, аутбредные линии. Номенклатура инбредных и специальных генетических линий. Основные чистые линии грызунов. Категории лабораторных животных согласно требуемым условиям содержания и целям использования в биомедицинских исследованиях. Этические аспекты использования лабораторных животных в качестве объектов в биомедицинских исследованиях. Зарубежное и отечественное законодательство, регламентирующее использование лабораторных животных в биомедицинских исследованиях. Правила содержания, питания, ухода за лабораторными животными (на примере грызунов). Основы хирургических вмешательств на лабораторных животных. Анестезия, анальгезия, асептика, антисептика, стерилизация, дезинфекция. Наркоз, стадии. Способы и препараты для введения в наркоз лабораторных животных. Признаки глубокого наркоза. Вывод из наркоза. Точки окончания эксперимента с использованием лабораторных животных. Способы забора крови у грызунов (из ушной, хвостовой вен, ампутацией кончика хвоста, из венозного синуса глаза). Способы введения веществ (перорально, ректально, с помощью зонда, внутримышечно, внутривенно, подкожно, внутрикожно, интраперитонеально, ретробульбарно).

Тема 2. Тема 2. Морфологические исследования для клинической диагностики. Аутопсия.

Общее понятие о патологоанатомической службе. Предмет и задачи патологической анатомии. Методы патоморфологического исследования. Материал для патоморфологического исследования. Аутопсия, цель проведения, порядок и правила проведения. Технические варианты вскрытия. Перечень рекомендуемого объема гистологического исследования секционного материала. Вскрытие по методу Г.В. Шора.

Тема 3. Тема 3. Подготовка материала для морфологического исследования: фиксация, процессинг и заливка в парафин, декальцинация

Выведение лабораторных животных из эксперимента: причины, принципы, способы. Выведение из эксперимента путем декапитации, передозировки наркозом. Кардиальная перфузия: порядок проведения. Вырезка материала для гистологического исследования в экспериментальном исследовании. Фиксация: цели, виды (термическая, химическая). Выбор метода фиксации. Общие правила фиксации материала. Основные фиксирующие жидкости. Фиксация в формалине: механизмы, достоинства и недостатки. Экстренная фиксация. Проводка материала для заливки в парафин: обезвоживание, просветление, уплотнение. Заливка в парафин. Наиболее распространенные ошибки при фиксации в формалине, проводке, заливке в парафин. Декальцинация: кислотная и бескислотная. Пробоподготовка материала для электронной микроскопии. Критерии качественного проведения декальцинации.

Тема 4. Тема 4. Молекулярно-генетические методы в клинической практике.

Основная концепция молекулярной биологии. Место молекулярно-генетической диагностики в современной клинической практике. Кариотипирование: определение, цели, порядок процедуры, виды окрашивания хромосом. In situ гибридизация: определение, цели, порядок процедуры, применение. Флуоресцентная и хромогенная in situ гибридизация. Полимеразная цепная реакция: определение, принцип метода, модификации ПЦР-анализа и их применение в клинической практике. Секвенирование: принцип метода, применение в клинической практике. Секвенирование нового поколения, секвенирование по Сенгеру. Микрочипирование, принцип метода, применение в клинической практике, классификация разновидностей метода.

Тема 5. Тема 5. Приготовление гистологических срезов

Основные типы (санный, ротационный) и устройство современных микротомов. Устройство криотома. Типы микротомных лезвий. Последовательность операций микротомии. Артефакты и основные ошибки при микротомии и способы их устранения. Преимущества и недостатки использования криосрезов и срезов с парафиновых блоков.

Тема 6. Тема 6. Правила работы с биопсийным материалом. Правила надлежащей клинической практики.

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

Биопсия: определение. Виды биопсий. Правила вырезки материала для гистологического исследования в клинической практике. Правила маркировки биопсийного материала в клинике. Срочные биопсии. Стандарт Надлежащей клинической практики (GCP). Фазы и задачи клинического исследования. Человек как объект клинического исследования. Принципы Хельсинской декларации (1984).

Тема 7. Тема 7. Гистологические и гистохимические окрашивания

Депарафинизация, регидратация парафиновых срезов: порядок и характерные ошибки. Теоретические основы гистологического окрашивания. Классификация гистологических красителей. Принципы строения гистологических красителей. Классификация способов окрашивания. Окрашивание гематоксилином и эозином: порядок, ожидаемый результат, характерные ошибки. Трихромные окраски: окрашивание по Ван-Гизону, по Массону, по Маллори. Гистохимия: принцип, основные условия, особенности пробоподготовки. Структуры, выявляемые при помощи гистохимического окрашивания. Основные гистохимические реакции, используемые в клинической и лабораторной практике (окрашивание суданом IV, реакция Фельгена, ШИК-реакция). Ферментная гистохимия: принцип, примеры. Заключение под покровное стекло, порядок и характерные ошибки. Монтирующие среды, виды и их характеристики.

Тема 8. Тема 8. Методы исследования в биохимии. ИФА. Иммунноблоттинг.

Методы исследования в биохимии. ИФА. Иммунноблоттинг. Иммуноферментный анализ. Иммуноблотинг (western blot). Хроматография. Виды хроматографии. Спектроскопия и спектрометрия. Масс-спектрометрия. Применение в биологии и медицине. Виды микроскопии: оптическая, флуоресцентная, рентгеновская, электронная, сканирующая зондовая.

Тема 9. Тема 9. Основы проведения иммуногистохимических и иммунофлюоресцентных реакций и способы детекции их продуктов

Иммуногистологические реакции: определение, принципы. Антиген, разновидности с антигенов с точки зрения проведения иммунногистологического исследования. Антитела: определение, разновидности антител и их структура. Классификация антител, используемых в гистологической практике: по источнику получения, по клональности. Способы получения антител для проведения иммуногистологических реакций. Преимущества и недостатки использования моноклональных и поликлональных антител для проведения иммуногистологических реакций. Способы мечения антител. Детекция имунных комплексов, прямой и непрямые методы детекции. Современные коммерческие системы детекции. Вспомогательные реагенты для проведения иммуногистологических реакций. Блокировка неспецифического связывания антител и эндогенной активности ферментов. Демаскировка антигена: цель, основные способы (тепловая, протеолитическая). Двойное иммуногистохимическое/иммунофлуоресцентное окрашивание. Положительные и отрицательные контроли иммуногистологических реакций. Особенности пробоподготовки при проведении иммуногистологических реакций.

Тема 10. Тема 10. Методы исследования в биохимии. Понятие о стволовых клетках.

Методы исследования в биохимии. Понятие о стволовых клетках. Медико-генетическое консультирование. Стволовые клетки: эмбриональные и соматические. Применение стволовых клеток. Методы дифференциального и рутинного окрашивания хромосом. Современные возможности вспомогательных репродуктивных технологий.

Тема 11. Тема 11. Морфометрия. Основы статистического анализа результатов морфометрического исследования.

Правила получения микрофотографий с гистологических препаратов. Особенности количественного анализа гистологических препаратов. Денситометрия. Морфометрия. Интерпретация формы и размеров объектов на гистологическом препарате. Программное обеспечение для морфометрического анализа. Основные понятия статистического анализа: генеральная совокупность, выборочная совокупность, нормальное и ненормальное распределение. Показатели описательной статистики: меры центральной тенденции (среднее арифметическое, медиана, мода), меры рассеяния (размах, интервал, стандартное отклонение), их практическое значение для биомедицинского исследования. Сравнение экспериментальных групп по изучаемому признаку. Проверка статистических гипотез. Методы оценки достоверности различий экспериментальных групп по изучаемому показателю. Статистические критерии (параметрические, непараметрические). Критерий Стьюдента: условия применения, порядок расчета. Порядок проведения и протокол учебной научной-исследовательской работы по морфометрии.

Тема 12. Тема 12. Методы выделения и очистки ДНК из клеток и тканей.

Методы разрушения клеток и тканей, получение клеточных лизатов. Механические, физические и химические способы разрушения клеток и тканей. Разделнение жидкой фазы разрушенных клеток от твёрдой. Очистка ДНК методом осаждения из жидкой фазы. Осаждение с помощью TCA. Осаждение ДНК спиртами. Осаждение с помощью PEG. Методы диализа и лиофилизации.

Тема 13. Тема 13. Выделение и очистка ДНК из прокариотических и эукариотических клеток.

Выделение и очистка ДНК из прокариотических и эукариотических клеток. Область применения выделения и очистки ДНК. Методы и особенности выделение и очистки геномной ДНК из клеток бактерий. Методы и особенности выделение и очистка плазмидной ДНК из бактериальных клеток. Методы и особенности выделение и очистка ДНК из лейкоцитов крови.

Тема 14. Тема 14. Качественные и количественные методы определения параметров выделенной ДНК

Качественные и количественные методы определения параметров выделенной ДНК. Чистота полученного препарата ДНК. Концентрация ДНК. Размер ДНК. Электрофорез в агарозном и полиакриламидном геле. Гидролиз ДНК с помощью сайт-специфичных рестриктаз. Электрофорез фрагментов ДНК. Спектрофотометрический метод для определения количества и чистоты ДНК.

Тема 15. Тема 15. Учебная научно-исследовательская работа по морфометрии и статистической обработке результатов исследования

Обучающийся производит микрофотографирование двух гистологических препаратов из коллекции экспериментального научного материала кафедры, производит морфометрический анализ полученных изображений, статистическую обработку полученных количественных данных, делает вывод о достоверности различий по изучаемому морфометрическому показателю в гистологических препаратах, оформляет проделанную работу в виде презентации по протоколу, утвержденному кафедрой.

Тема 16. Тема 16. Атомно-силовая микроскопия в биомедицинских исследованиях

Основные принципы атомно-силовой микроскопии.

Исторический обзор развития атомно-силовой микроскопии. Введение в основы работы на атомно-силовом микроскопе. Знакомство с устройством атомно-силового микроскопа. Пояснение работы АСМ на примере сил Ван-дер-Ваальса. Принцип работы зондового микроскопа. Методики атомно-силовой микроскопии: контактная, бесконтактная и полуконтактная. Применение графических редакторов для анализа изображений, полученных с помощью АСМ.

Особенности применения атомно-силовой микроскопии для анализа биологических образцов. Основные этапы пробоподготовки перед анализом на атомно-силовом микроскопе. Принцип выбора подложки, покрытия кантилевера. Исследование адгезии и шероховатости с помощью АСМ.

Тема 17. Тема 17. Становление и развитие методов физиологических исследований. Исследование биоэлектрических явлений в организме.

Наблюдение как метод физиологического эксперимента. Понятие ?эксперимент?, виды эксперимента. Вивисекция (Мажанди, Л. Лючиани). Методы изучения нервной системы: экстирпация и перерезка мозга. Изучение локализации функций в коре больших полушарий: от френологии Ф. Галля до цитоархитектонических карт К. Бродмана. Стереотаксическая техника.

Исследование биоэлектрических явлений. Электрокардиография. История развития метода и вклад ученых в его формирование: О.Уоллер, В.Эйтховен (струнный гальванометр), А. Самойлов.

Электроэнцефалография. Основоположники: В.Я. Данилевский, В.В. Правдич-Неминский, Р. Катон, Г. Бергер. Стандартная система расположения электродов. Фоновая ЭЭГ. Основные виды электрической активности мозга в состоянии покоя и её происхождение.

Электромиография. Суммарная электрическая активность мышц и отдельные разряды двигательных единиц при мышечном напряжении. Определение динамики утомления по ЭМГ. Диагностика нарушений движений с помощью ЭМГ. Управление техническими устройствами с помощью ЭМГ.

Тема 18. Тема 18. Определение параметров ДНК методами электрофореза и спектрофотометрии.

Определение параметров ДНК методами электрофореза и спектрофотометрии. Область применения данных методов. Метод УФ спектрофотометрия . Метод УФ спектр ДНК. Метод определения концентрации ДНК с помощью спектрофотометра. Электрофоретический анализ ДНК. Рестрикция ДНК. Определение размера ДНК методом электрофореза.

Тема 19. Тема 19. Методы исследований функционального состояния нервной системы. Оценка психофизиологического состояния нервной системы

Психофизиологические функциональные состояния (ПФС).

Уровни регуляции функциональных состояний. Методы и критерии диагностики различных типов ПФС. Типичные для профессиональной деятельности состояния: монотония, утомление, напряженность и стресс. Соотношение ПФС с мотивами и целями деятельности. Саморегуляция ПФС и механизмы ее. Психофизиологические компоненты работоспособности и её стадии. Виды функциональных состояний. Методы диагностики функциональных состояний.

Психофизиология свойств нервной системы. Нейрофизиологические основы психики человека. Принципы и законы высшей нервной деятельности. Типологические особенности высшей нервной деятельности. Ощущение и восприятие: понятие, нейрофизиологические основы, закономерности. Нейрофизиологические основы памяти. Классификация явлений памяти: формы, процессы, виды и системы памяти. Характеристики внимания. Эмоции и чувства: понятие, физиологические основы, свойства, виды. Конфликтные эмоциональные состояния. Стресс.

Экспертиза как социальное явление. Человек как объект экспертного исследования. История становления и развития метода психофизиологической ?детекции лжи?. Зарождение и развитие метода как новой области профессиональной деятельности психолога. Направления полиграфных проверок. Факторы, детерминирующие интенсивность развития метода психофизиологической ?детекции лжи? в современных условиях. Экспертная оценка полиграммы: достоверность результатов опроса с использованием полиграфа. Специфика формулирования выводов по результатам исследования.

Тема 20. Тема 20. Сканирующая лазерная конфокальная микроскопия в биомедицинских исследованиях

Сканирующая лазерная конфокальная микроскопия в биомедицинских исследованиях. История становления лазерной конфокальной микроскопии. Принципы конфокальной микроскопии. Оптический срез. Применение конфокальной микроскопии в биологии. Устройство конфокального микроскопа. Режимы работы конфокального микроскопа. Флуоресцентная корреляционная спектроскопия.

Тема 21. Тема 21. Техника регистрации ЭЭГ. Спектральный анализ

Техника регистрации ЭЭГ. Международная система наложения электродов по Джасперу, 10:20. Подготовка электродов, правила наложение электродов, подключение к компьютерному энцефалографу. Понятие функциональные пробы: закрытые и открытые глаза. Артефакты при регистрации ЭЭГ. Основные ритмы ЭЭГ. Реакция десинхронизации при открывании глаз. Первичная обработка эпох ЭЭГ: спектральный анализ ритмов ЭЭГ. Заключение обследования.

Регистрация кожно-гальванической реакции. Первичная обработка результатов

Тема 22. Тема 22. Методы изучения вегетативных функций: регистрация ЭКГ

Методы изучения вегетативных функций: регистрация ЭКГ. Техника регистрации ЭКГ: наложение электродов, 12 отведений. Генез зубцов и интервалов ЭКГ, их характеристика. Отведения ЭКГ. Некоторые показатели ЭКГ. План расшифровки ЭКГ. Самостоятельная расшифровка ЭКГ.

Обработка и анализ ЭКГ в норме. Написание заключения.

Тема 23. Тема 23. Метод регистрации электрической активности мышц (ЭМГ).

Метод регистрации электрической активности мышц (ЭМГ). Основные классы методов исследования биоэлектрических потенциалов: ЭМГ и его назначение в клинике. Система отведения биопотенциалов для электромиографии (ЭМГ). Электроды и их классификация. Электромиография. Наложение электродов и регистрация ЭМГ при сокращении мышц.

Тема 24. Тема 24. Методы исследования в биохимии. ИФА. Иммунноблоттинг.

Методы исследования в биохимии. ИФА. Иммунноблоттинг.

Иммуноферментный анализ. Иммуноблотинг (western blot). Хроматография. Виды хроматографии. Спектроскопия и спектрометрия. Масс-спектрометрия. Применение в биологии и медицине. Виды микроскопии: оптическая, флуоресцентная, рентгеновская, электронная, сканирующая зондовая.

Тема 25. Тема 25. Методы исследования в биохимии. Понятие о стволовых клетках.

Методы исследования в биохимии. Понятие о стволовых клетках.

Медико-генетическое консультирование. Стволовые клетки: эмбриональные и соматические. Применение стволовых клеток. Методы дифференциального и рутинного окрашивания хромосом. Современные возможности вспомогательных репродуктивных технологий.

Тема 26. Тема 26. Спектрофотометрический анализ биомолекул

Спектрофотометрический анализ биомолекул

Методы оптического анализа растворов биомолекул. Принципы спектрофотометрии. Качественный и количественный анализ биомолекул. Концентрации веществ. Закон Бугера ? Ламберта ? Бера. Коэффициент экстинкции. Построение калибровочной кривой. Гипохромный и гиперхромный эффект макромолекул.

Тема 27. Тема 27. Методы исследования микроорганизмов

Техника безопасности по работе в лаборатории с микроорганизмами, лабораторными приборами, химическими веществами.

Посещение МЦКП КФУ. Введение в методы идентификации микроорганизмов: идентификация микроорганизмов по масс-спектрам белков и пептидов. Введение в методы исследования белков микроорганизмов: одномерный и двумерный электрофорез, красители для идентификации белков (окраска методом Кумасси, окраска цианиновыми красителями). Метод матрично-активированной лазерной десорбции/ионизации (МАЛДИ) для анализа пептидов и белков микроорганизмов. Квадруполь-времяпролётный масс-спектрометр сверхвысокого разрешения с ионизацией электроспреем (Maxis Impact) для идентификации пептидов в растворе. Количественный протеомный анализ: гибридная система ВЭЖХ и тройной квадруполь-времяпролетный масс-спектрометр сверхвысокого разрешения с ионизацией электроспреем. Введение в исследование вторичных метаболитов микроорганизмов: Высокоэффективная жидкостная хроматография (ВЭЖХ).

Тема 28. Тема 28. Секвенирование. Атомно-силовая микроскопия

Посещение МЦКП КФУ. Идентификация микроорганизмов методом 16S рРНК секвенирования. Полногеномное секвенирование микроорганизмов. Метагеномный анализ микробного сообщества (Секвенатор ABI 3730 DNA Analyzer, Секвенатор GS Junior, Секвенатор Ion Torrent PGM, Секвенатор Ion Proton, Секвенатор SOLiD xl 5500 Wildfire, Секвенатор Illumina NextSeq 500).

Посещение Междисциплинарного центра "Аналитическая микроскопия". Введение в пробоподготовку образцов микроорганизмов для исследования методами микроскопии. Сканирующая автоэмиссионная электронная микроскопии, просвечивающая электронная микроскопия атомарного разрешения для исследования нано объектов, Корреляционная микроскопия, Конфокальная микроскопия для лабораторных исследований.

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 науки и высшего образования Российской Федерации от 6 апреля 2021 года №245)

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

Meduniver библиотека - http://meduniver.com/Medical/Book/66.html

База знаний по биологии человека - http://humbio.ru/humbio/immunology/00065bf5.htm

Медицинская библиотека - http://www.booksmed.com/fiziologiya/

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 (модулю).

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)

Meduniver библиотека - http://meduniver.com/Medical/Book/66.html

База знаний по биологии человека - http://humbio.ru/humbio/immunology/00065bf5.htm

Медицинская библиотека - http://www.booksmed.com/fiziologiya/

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

Вид работ	Методические рекомендации
лекции	В ходе прослушивания лекции необходимо вести краткие конспект с учетом ключевых понятий. При этом рекомендуется задавать лектору уточняющие вопросы с целью раскрытия основных взаимосвязей теоретических положений, понимания сути обсуждаемых вопросов. Также рекомендуется участвовать в дискуссии и просить иллюстрировать теоретический материал практическими примерами
лабораторные работы	В ходе подготовки к лабораторным работам необходимо изучить основную и дополнительную литературу, использовать он-лайн ресурсы в случае необходимости уточнения материала. При этом стоит обращаться к конспектам соответствующих лекций, в том числе по предметам, пройденным на предыдущих курсах. Также необходимо ознакомиться с практической частью занятия согласно материалам, выложенным на сайте КФУ в разделе дисциплины.
самостоя-тельная работа	В ходе самостоятельной работы рекомендуется составление конспекта рекомендуемой литературы с целью представления материала в сжатом виде. При этом рекомендуется коллективное обсуждение материала с другими студентами, в случае остающегося недопонимания темы необходимо подготовить вопросы, которые следует задать преподавателю на занятии
зачет	Билет к зачету содержит по 3 вопроса: первый по тематике морфологических методов исследования и общим вопросам, связанным с различными аспектами организации и проведения биомедицинского научного исследования, второй - по генетическим или биохимическим методам исследований, третий - по микробиологическим или физиологическим методам исследований. При подготовке необходимо использовать рекомендуемую литературу, а также материалы лабораторных занятий и лекций.

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.

Специализированная лаборатория.

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 специальности: 30.05.01 "Медицинская биохимия" и специализации "Медицинская биохимия".

Приложение 2
к рабочей программе дисциплины (модуля)
Б1.В.02 Методы исследования в биологии и медицине

Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Специальность: 30.05.01 - Медицинская биохимия
Специализация: Медицинская биохимия
Квалификация выпускника: врач-биохимик
Форма обучения: очное
Язык обучения: русский
Год начала обучения по образовательной программе: 2022

Основная литература:

1.Тюкавкина Н.А., Биоорганическая химия: руководство к практическим занятиям : учебное пособие / Под ред. Н.А. Тюкавкиной - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2013. - 168 с. - ISBN 978-5-9704-2625-8 - Текст : электронный // ЭБС 'Консультант студента' : [сайт]. - URL : http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970426258.html (дата обращения: 28.04.2020). - Режим доступа : по подписке.

2. Чернов Н.Н., Биохимия : руководство к практическим занятиям / Чернов Н.Н., Березов Т.Т., Буробина С.С. и др. / Под ред. Н.Н. Чернова - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2009. - 240 с. - ISBN 978-5-9704-1287-9 - Текст : электронный // ЭБС 'Консультант студента' : [сайт]. - URL : http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970412879.html (дата обращения: 28.04.2020). - Режим доступа : по подписке.

3. Улумбеков Э.Г., Гистология, эмбриология, цитология : учебник для вузов / Под ред. Э.Г.Улумбекова, Ю.А.Челышева. - 3-е изд. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2012. - 480 с. - ISBN 978-5-9704-2130-7 - Текст : электронный // ЭБС 'Консультант студента' : [сайт]. - URL : http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970421307.html (дата обращения: 28.04.2020). - Режим доступа : по подписке.

4. Бочков Н.П., Клиническая генетика : учебник / Бочков Н. П., Пузырев В. П., Смирнихина С. А.; под ред. Н. П. Бочкова. - 4-е изд., доп. и перераб. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2013. - 592 с. - ISBN 978-5-9704-2676-0 - Текст : электронный // ЭБС 'Консультант студента' : [сайт]. - URL : http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970426760.html (дата обращения: 28.04.2020). - Режим доступа : по подписке.

5. Кузнецов С.Л., Гистология органов полости рта : учебное пособие / Кузнецов С.Л., Торбек В.Э., Деревянко В.Г. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2012. - 136 с. - ISBN 978-5-9704-2253-3 - Текст : электронный // ЭБС 'Консультант студента' : [сайт]. - URL : http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970422533.html (дата обращения: 28.04.2020). - Режим доступа : по подписке.

6. Кучеренко В.З., Применение методов статистического анализа для изучения общественного здоровья и здравоохранения : учебное пособие / Под ред. В.З. Кучеренко. - 4 изд., перераб. и доп. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2011. - 256 с. - ISBN 978-5-9704-1915-1 - Текст : электронный // ЭБС 'Консультант студента' : [сайт]. - URL : http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970419151.html (дата обращения: 28.04.2020). - Режим доступа : по подписке.

7. Маннапова Р.Т., Микробиология и иммунология. Практикум : учебное пособие / Р. Т. Маннапова - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2013. - 544 с. - ISBN 978-5-9704-2750-7 - Текст : электронный // ЭБС 'Консультант студента' : [сайт]. - URL : http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970427507.html (дата обращения: 28.04.2020). - Режим доступа : по подписке.

8. Камкин А.Г., Физиология: руководство к экспериментальным работам / Под ред. А.Г. Камкина, И.С. Киселевой - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2011. - 384 с. - ISBN 978-5-9704-1777-5 - Текст : электронный // ЭБС 'Консультант студента' : [сайт]. - URL : http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970417775.html (дата обращения: 28.04.2020). - Режим доступа : по подписке.

Дополнительная литература:

1. Кишкун А.А., Клиническая лабораторная диагностика / Кишкун А.А. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2010. - 976 с. - ISBN 978-5-9704-1550-4 - Текст : электронный // ЭБС 'Консультант студента' : [сайт]. - URL : http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970415504.html (дата обращения: 28.04.2020). - Режим доступа : по подписке.

2. Мальков П.Г., Основы обеспечения качества в гистологической лабораторной технике / Мальков П.Г. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2014. - 176 с. - ISBN 978-5-9704-3009-5 - Текст : электронный // ЭБС 'Консультант студента' : [сайт]. - URL : http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970430095.html (дата обращения: 28.04.2020). - Режим доступа : по подписке.

3. Губарева А.Е., Биологическая химия. Ситуационные задачи и тесты : учебное пособие / А. Е. Губарева [и др.] ; под ред. А. Е. Губаревой. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2016. - 528 с. - ISBN 978-5-9704-3561-8 - Текст : электронный // ЭБС 'Консультант студента' : [сайт]. - URL : http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970435618.html (дата обращения: 28.04.2020). - Режим доступа : по подписке.

4. Петров В.И., Медицина, основанная на доказательствах : учебное пособие / Петров В.И., Недогода С.В. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2012. - 144 с. - ISBN 978-5-9704-2321-9 - Текст : электронный // ЭБС 'Консультант студента' : [сайт]. - URL : http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970423219.html (дата обращения: 28.04.2020). - Режим доступа : по подписке.

5. Афанасьев Ю.И., Гистология, эмбриология, цитология : учебник / Под ред. Ю.И. Афанасьева, Н.А. Юриной. - 6-е изд., перераб. и доп. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2012. - 800 с. - ISBN 978-5-9704-2258-8 - Текст : электронный // ЭБС 'Консультант студента' : [сайт]. - URL : http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970422588.html (дата обращения: 28.04.2020). - Режим доступа : по подписке.

6. Леонов С.А., Статистические методы анализа в здравоохранении. Краткий курс лекций / Леонов С.А., Вайсман Д.Ш., Моравская С.В, Мирсков Ю.А. - М. : Менеджер здравоохранения, 2011. - 172 с. - ISBN 978-5-903834-11-2 - Текст : электронный // ЭБС 'Консультант студента' : [сайт]. - URL : http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785903834112.html (дата обращения: 28.04.2020). - Режим доступа : по подписке.

7. Лопатин П.В., Биоэтика : учебник / Под ред. П.В. Лопатина. - 4-е изд., перераб. и доп. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2011. - 272 с. - ISBN 978-5-9704-1769-0 - Текст : электронный // ЭБС 'Консультант студента' : [сайт]. - URL : http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970417690.html (дата обращения: 28.04.2020). - Режим доступа : по подписке.

8. Ковальчук Л.В., Иммунология: практикум : учебное пособие / Под ред. Л.В. Ковальчука, Г.А. Игнатьевой, Л.В. Ганковской - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2012. - 176 с. - ISBN 978-5-9704-2148-2 - Текст : электронный // ЭБС 'Консультант студента' : [сайт]. - URL : http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970421482.html (дата обращения: 28.04.2020). - Режим доступа : по подписке.

Приложение 3
к рабочей программе дисциплины (модуля)
Б1.В.02 Методы исследования в биологии и медицине

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

Специальность: 30.05.01 - Медицинская биохимия

Специализация: Медицинская биохимия

Квалификация выпускника: врач-биохимик

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2022

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 "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.