

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



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной деятельности КФУ

Е.А. Турилова

28 февраля 2025 г.

подписано электронно-цифровой подписью

Программа дисциплины

Специальный практикум: методы функциональной диагностики в физиологии

Направление подготовки: 06.04.01 - Биология

Профиль подготовки: Физиологические основы функциональной диагностики

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2025

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): профессор, д.н. Зиятдинова Н.И. (кафедра охраны здоровья человека, Центр медицины и фармации), NIZiyatdinova@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
ПК-1	Готов использовать полученные биологические знания и знания смежных наук, нормативные документы по организации и проведению научно-исследовательских и (или) производственно-технологических работ в профессиональной деятельности в соответствии с профилем программы магистратуры
ПК-2	Способен формулировать актуальные задачи исследования и планировать эксперименты в области изучения живых биологических систем, использовать опытно-экспериментальную и приборную базы по тематике проводимых исследований, анализировать результаты, полученные в ходе решения исследовательских задач

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль):

Должен знать:

- теоретические основы использования методов исследования сердечно-сосудистой, дыхательной, пищеварительной, выделительной систем, обмена веществ и системы крови;
- критерии информативности и константы показателей, полученных данными методами;
- приборную базу: строение и принципы работы приборов (электрокардиограф, реоплетизмограф, тонометр, спирометр, флюориметр, велоэргометр и др.);
- оборудование и реактивы, необходимые для различных методов исследования;
- основные направления и результаты исследований ученых кафедры охраны здоровья человека К(П)ФУ в исследовании висцеральных систем организма.

Должен уметь:

- использовать приобретенные знания, умения и навыки в области современных методов научного исследования висцеральных систем организма для организации и проведения самостоятельного научного эксперимента с применением современной приборной базы;
- использовать приобретенные знания в области функциональной диагностики висцеральных систем для оценки результатов экспериментального анализа их функциональных возможностей.

Должен владеть:

- практическими навыками проведения научного эксперимента с применением различных методов исследования висцеральных систем;
- физиологическими методами исследования ЧСС, УОК, МОК, АД, ЭКГ, ЖЕЛ, ЧД, дыхательных объемов у детей и подростков;
- тестовыми методами исследования функциональных возможностей ССС и дыхательной системы;
- экспериментальными методами исследования сократительной функции сердца на полосках миокарда;
- биохимическими методами исследования состава крови (количество эритроцитов, лейкоцитов, тромбоцитов, гемоглобина; СОЭ; лейкоцитарная формула).

Должен демонстрировать способность и готовность:

- самостоятельно провести экспериментальное научное исследование с использованием современных методов оценки висцеральных систем.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО

Данная дисциплина (модуль) включена в раздел "Б1.В.01 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 06.04.01 "Биология (Физиологические основы функциональной диагностики)" и относится к части ОПОП ВО, формируемой участниками образовательных отношений.

Осваивается на 2 курсе в 3 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 3 зачетных(ые) единиц(ы) на 108 часа(ов).

Контактная работа - 32 часа(ов), в том числе лекции - 10 часа(ов), практические занятия - 22 часа(ов), лабораторные работы - 0 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 0 часа(ов).

Самостоятельная работа - 76 часа(ов).

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

Форма промежуточного контроля дисциплины: зачет в 3 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	Се- местр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)							Само- сто- тель- ная ра- бота
			Лекции всего	Лекции в эл. форме	Практи- ческие занятия, всего	Практи- ческие в эл. форме	Лабора- торные работы, всего	Лабора- торные в эл. форме		
1.	Тема 1. Методы функциональной диагностики системы крови	3	2	0	2	0	0	0	10	
2.	Тема 2. Методы функциональной диагностики сердечно-сосудистой системы	3	2	0	6	0	0	0	16	
3.	Тема 3. Методы функциональной диагностики дыхательной системы	3	2	0	6	0	0	0	12	
4.	Тема 4. Методы функциональной диагностики пищеварительной системы	3	2	0	4	0	0	0	10	
5.	Тема 5. Методы функциональной диагностики выделительной системы	3	0	0	2	0	0	0	12	
6.	Тема 6. Методы функциональной диагностики обмена веществ и энергии	3	2	0	2	0	0	0	16	
	Итого		10	0	22	0	0	0	76	

4.2 Содержание дисциплины (модуля)

Тема 1. Методы функциональной диагностики системы крови

Физиологическая система крови и диагностическое значение основных показателей системы крови для оценки функционального состояния организма.

Практическое занятие::

Методы определения основных параметров крови человека. Анализ изосерологических систем крови.

Методы определения объема, удельной плотности, вязкости, осмотического давления, кислотно-щелочного равновесия

крови, гематокритного числа, РОЭ, ионного состава плазмы.

Определение групп крови системы АВО и резус-фактора и их диагностическое значение.

Практическое занятие:

Оценка системы гемокоагуляции крови. Оценка дыхательной функции крови.

Определение количества тромбоцитов и времени свертывания крови. Коагулография. Подсчет эритроцитов, определение количества гемоглобина, значение этих параметров для характеристики дыхательной функции крови.

Практическое занятие:

Оценка иммунологического надзора организма.

Анализ лейкоцитарной формулы крови, ее диагностическое значение. Оценка специфического и неспецифического иммунитета

Тема 2. Методы функциональной диагностики сердечно-сосудистой системы

Диагностическое значение основных показателей сердечно-сосудистой системы для оценки функционального состояния организма.

Практическое занятие:

Оценка работы сердца.

Анализ процессов возбуждения в сердце методом электрокардиографии. Способы регистрации и виды отведения ЭКГ.

Оценка хронотропной функции сердца. Тоны сердца и их регистрация, оценка работы клапанного аппарата сердца методом фонокардиографии. Фазовый анализ сердечного ритма методом поликардиографии и апекскардиографии.

Исследование сократительной функции миокарда с помощью рентгенокардиографии. Изучение интрапропной функции кардиомиоцитов на полосках миокарда. Ультразвуковая диагностика работы сердца (эхокардиография: М-, В-, В-сканирование, Допплер-кардиография)

Практическое занятие:

Оценка системной гемодинамики.

Прямые и косвенные методы определения кровяного давления. Систолическое, диастолическое, пульсовое давление, их диагностическое значение. Артериальная осциллография и тахоосциллография. Определение скорости распространения пульсовой волны методом сфигмографии. Регистрация кровенаполнения крупных вен (флебография) и периферического сосудистого сопротивления. Исследование ударного и минутного объемов крови методом тетраполярной реографии и их диагностическое значение.

Практическое занятие:

Оценка типа реакции ССС, реактивности и резервных возможностей организма методом функционального тестирования (рабочие и пострабочие пробы).

Функциональные пробы ССС: с дозированной физической нагрузкой, с изменением положения тела, с задержкой дыхания и с изменением газового состава вдыхаемого воздуха, температурные и фармакологические пробы.

Одномоментные (проба Мартинета, Руфье, ЦОЛИФКа), двухмоментные, трехмоментные (комбинированная пробы Летунова) функциональные пробы. Оценка функциональных резервов сердечно-сосудистой системы (проба Мартинета и Руфье). Определение коэффициента выносливости. Оценка вегетативного статуса ССС (индекс Кердо, глазо-сердечная пробы) Мониторирование функций сердца у детей и подростков. Исследование динамики сердечной деятельности детей и подростков при различных видах нагрузок (физических, умственных, учебных, эмоциональных, стрессорных). Диагностика патологии ССС у детей и взрослых. Функциональный контроль в спортивной практике.

Тема 3. Методы функциональной диагностики дыхательной системы

Диагностическое значение основных показателей дыхательной системы для оценки функционального состояния организма.

Практическое занятие:

Исследование функции внешнего дыхания.

Регистрация движений грудной клетки при дыхательных движениях методом пневмографии. Изучение вентиляционной функции легких методом спирографии и спирометрии. Оценка частоты дыхания, дыхательного, минутного резервного, дополнительного объема дыхания, жизненной емкости и максимальной вентиляции легких и их диагностическое значение.

Практическое занятие:

Исследование легочного газообмена.

Расчет поглощения кислорода и коэффициента использования кислорода в легких при спирографии. Методы определения неравномерности альвеолярной вентиляции (открытые и закрытые методы). Капнография. Исследование диффузионной способности легких (ДСЛ). Определение ДСЛ одиночного вдоха.

Практическое занятие:

Исследование функциональных возможностей дыхательной системы с применением функциональных проб.

Диагностическое значение определения диффузионной способности легких в условиях покоя и физической нагрузки.

Исследование газов крови. Прямая и непрямая оксигемометрия и ее диагностическое значение.

Тема 4. Методы функциональной диагностики пищеварительной системы

Диагностическое значение основных показателей пищеварительной системы для оценки функционального состояния организма.

Практическое занятие:

Методы исследования функций полостного пищеварения.

Регистрация электрической активности жевательных мышц и механических изменений методами мастикациографии, миоэлектро мастикациографии, гнотодинамометрии. Оценка акта глотания методами рентгеноскопии, рентгенографии, баллонографии. Возможности применения метода зондирования для оценки сокоотделения в желудке и 12-перстной кишки. Беззондовые методы оценки функции ЖКТ. Десмоидная проба (метод Сали), ацидотест, гастротест. Определение ферментов ЖКТ в крови и моче и их диагностическое значение. Диагностическое значение баллонных методик.

Практическое занятие:

Методы оценки моторной и всасывающей функций ЖКТ.

Использование метода электрогастрографии для регистрации электрической активности гладких мышц желудка и кишечника. Изучение морфологических изменений слизистой оболочки пищевода, желудка, тонкого и толстого кишечника методом эндоскопии и гастроскопии. Диагностические возможности зондового метода гидролиза и всасывания. Оценка гидролиза и всасывания в ЖКТ методами нагрузочных проб, биохимическими и радиотелеметрическими методами.

Тема 5. Методы функциональной диагностики выделительной системы

Практическое занятие:

Методы исследования функций выделительной системы.

Исследование гломерулярной фильтрации почек. Клиренс и его диагностическое значение. Клиренс инулина (по Смиту), тиосульфата натрия, эндогенного креатина, мочевины. Тотальный клиренс. Исследование функции почечных канальцев. Диагностическое значение хроматографии аминокислот, определения канальцевой реабсорбции глюкозы, канальцевого транспорта и реабсорбции неорганических фосфатов. Оценка способности почек регулировать экскрецию воды. Оценка способности почек регулировать экскрецию электролитов (натрия, калия, водородных ионов). Оценка общей секреторной способности канальцев. Исследование осмотического давления мочи. Исследование уродинамики нижних мочевых путей (цистометрия, урофлоуметрия, электромиография).

Тема 6. Методы функциональной диагностики обмена веществ и энергии

Диагностическое значение основных показателей обмена веществ и энергии для оценки функционального состояния организма.

Практическое занятие:

Биоэнергетика, методы оценки энерготрат.

Прямая биокалометрия. Непрямая биокалометрия. Неполный газовый анализ с использованием прибора спирометаболографа. Полный газовый анализ, определение дыхательного коэффициента. Дыхательный коэффициент при мышечной работе. Определение калорического эквивалента кислорода с использованием метода газового анализа (метод Крода, респираторный метод Дугласа-Холдейна). Расчетные методы определения энерготрат, их диагностическое значение.

Практическое занятие:

Методы определения основного обмена. Методы оценки белкового (азотного), углеводного, липидного обмена.

Расчет основного обмена по таблицам, вычисление основного обмена по гемодинамическим показателям (формула Рида). Расход энергии при физической нагрузке. Определение интенсивности анаболических процессов по величине истинной скорости роста. Методы разделения различных компонентов биохимических реакций методом хроматографии. Физиологическое значение и исследование электролитов.

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 (утвержен приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 6 апреля 2021 года №245)

Письмо Министерства образования Российской Федерации №14-55-996бин/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

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)

Практикум по физиологии - http://elar.ssmu.ru/bitstream/20.500.12701/2422/1/tut_ssmu-2015-9.pdf

Физиология человека в схемах и таблицах -

Функциональная диагностика. Учебно-методическое пособие Ожева Б.В. -

https://mkgtu.ru/vikon/sveden/files/funkcionalynaya_diagnostika.pdf?ysclid=luquey1a5t899195907

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

Вид работ	Методические рекомендации
лекции	<p>Студент должен бегло просмотреть учебно-методический комплекс по предстоящей лекции. В подготовительной работе к лекции формирование субъективного настроения на характер информации, которую он получит в лекции по соответствующей теме. Учебная лекция раскрывает пункты, проблемы, темы, которые находятся в программе. Она обладает большой информационной емкостью, и за короткое время преподаватель успевает изложить большое количество проблем. Студент должен помнить что учебник, монография или статья не могут заменить учебную лекцию. В свою очередь, работа студента на лекции это сложный вид познавательной, интеллектуальной работы, требующей напряжения, внимания, воли, затрат нервной и физической энергии. Весь учебный материал, сообщаемый преподавателем, должен не просто прослушиваться. Он должен быть активно воспринят, т.е. услышан, осмыслен, понят, зафиксирован на бумаге и закреплен в памяти. Приступая к слушанию нового учебного материала, полезно мысленно установить его связь с ранее изученным, уяснить, на что опирается изложенная тема. Студент должен вслед за преподавателем уметь выделять основные категории, законы и их содержание, проблемы, их возможные решения, доказательства и выводы. Осуществляя такую работу, студент значительно облегчит себе понимание учебного материала, его конспектирование и дальнейшее изучение. Запись лекции является важнейшим элементом работы студента на лекции. Конспект лекции позволяет ему обработать, систематизировать и лучше сохранить полученную информацию с тем, чтобы в будущем он смог восстановить в памяти основные, содержательные моменты лекции. Типичная ошибка студентов дословное конспектирование. Как правило, при записи слово в слово не остается времени на обдумывание, анализ и синтез криминально-культурологической информации. Отбирая нужную информацию, главные мысли, проблемы, решения и выводы, студент сокращает текст, строит свой текст, в котором он сможет разобраться. При ведении конспекта лекций есть материал, который записывается дословно, как, например, формулировки нормативных актов, в том числе ведомственных, определения основных категорий и законов теории криминальной субкультуры. При этом студент должен для себя в конспекте выделить главную мысль, идею в определении того или иного понятия, его сущность, не стараясь сразу понять его в деталях. В конспекте лекции обязательно записываются название темы лекции, основные вопросы плана, рекомендованная литература. Текст лекций должен быть разделен в соответствии с планом. С окончанием лекции работа над конспектом не может считаться завершенной. Нужно еще восстановить отдельные места, проверить, все ли понятно, уточнить что-то на консультации и т.п., с тем, чтобы конспект мог быть использован в процессе подготовки к семинарам, практическим занятиям, зачету для дальнейшего изучения тем, на практике.</p>
практические занятия	<p>Для подготовке к практическим занятиям рекомендуется ознакомиться с тематикой в соответствии с утвержденной программой. Подготовиться к практической работе по заявленной тематике из литературы представленной в программе. Подготовить план-конспект по практической работе в соответствии с тематикой занятия.</p>
самостоятельная работа	<ol style="list-style-type: none"> 1. Знакомство с программой и содержанием дисциплины 'Специальный практикум: методы функциональной диагностики в физиологии' Изучение методических рекомендаций по дисциплине. 2. Планирование посещения лекционных и практических занятий и подготовки к ним. 3. Использование основной и дополнительной литературы. 4. Подготовка к текущему контролю и своевременное выполнение практических работ. 5. Подготовка к итоговому проверочному испытанию (зачету).

Вид работ	Методические рекомендации
зачет	<p>Зачет - форма итогового контроля знаний студентов по учебной дисциплине.</p> <p>Цель зачета: оценить знания, умения, навыки студента по данной учебной дисциплине.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Подготовка студента к зачету способствует закреплению, углублению, систематизации и обобщению знаний, получаемых, в процессе обучения, а также применению этих знаний к решению практических задач по данной учебной дисциплине. - Готовясь к зачету, студент ликвидирует имеющиеся пробелы в знаниях, углубляет, систематизирует и упорядочивает свои знания. - При сдаче зачета студент демонстрирует знания, умения, навыки, приобретенные в процессе освоения данной учебной дисциплины. <p>Для успешной подготовки к зачету необходимо:</p> <ul style="list-style-type: none"> - опираться на материал учебников, из списка основной и дополнительной литературы; - использовать материал собственных конспектов литературы; - использовать интернет - источники по данной учебной дисциплине; - ориентироваться на вопросы к зачету, которые он получил от преподавателя. <p>При подготовке к зачету необходимо систематизировать материал и расположить его согласно вопросам зачета. Вначале следует просмотреть весь материал по сдаваемой дисциплине, отметить для себя трудные вопросы. Обязательно в них разобраться. В заключение еще раз целесообразно повторить основные положения, используя при этом листы опорных сигналов. Систематическая подготовка к занятиям в течение семестра позволит использовать время зачетной сессии для систематизации и закрепления знаний.</p> <p>При сдаче зачета студенту предоставляется 15 минут для ответа на поставленные вопросы. Студент должен продемонстрировать, что он 'усвоил' по данной учебной дисциплине в соответствии с программой обучения. При этом студент может использовать 'лист устного ответа', на котором во время, отведенное для подготовки к ответу, он может записать план, тезисы, схему ответа, отдельные формулировки, термины, формулы и т.п. После окончания ответа преподаватель вправе задать вопросы по существу излагаемого вопроса, на которые студент обязан дать четкий конкретный ответ. Вместе с тем, студент вправе высказать иные, желательно аргументированные точки зрения на обсуждаемый вопрос. Итоговая оценка выставляется по результатам устного ответа, ответов на вопросы преподавателя и дискуссии. В зачетную ведомость и зачетную книжку выставляется 'зачтено' или 'незачтено'.</p>

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.

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 "Физиологические основы функциональной диагностики".

Приложение 2
к рабочей программе дисциплины (модуля)
*Б1.В.01 Специальный практикум: методы функциональной
диагностики в физиологии*

Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Направление подготовки: 06.04.01 - Биология

Профиль подготовки: Физиологические основы функциональной диагностики

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2025

Основная литература:

1.Айзман, Р. И. Физиология человека : учебное пособие / Р.И. Айзман, Н.П. Абаскалова, Н.С. Шуленина. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : ИНФРА-М, 2024. - 432 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). - DOI 10.12737/6811. - ISBN 978-5-16-009279-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/2119108> (дата обращения: 27.02.2025). - Режим доступа: по подписке.

2.Самко, Ю. Н. Физиология : учебное пособие / Ю.Н. Самко. - Москва : ИНФРА-М, 2023. - 144 с. - (Высшее образование). - DOI 10.12737/3416. - ISBN 978-5-16-009659-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2032570> (дата обращения: 27.02.2025). - Режим доступа: по подписке.

3.Успенская, Ю. А. Нормальная физиология человека : учебное пособие / Ю.А. Успенская. - Москва : ИНФРА-М, 2023. - 414 с. : ил. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-16-018416-6. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/2001722> (дата обращения: 27.02.2025). - Режим доступа: по подписке.

Дополнительная литература:

1.Физиология с основами анатомии : учебник / А.И. Тюкавин, Н.А. Арсениев, А.Г. Васильев [и др.]. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : ИНФРА-М, 2024. - 813 с. - (Высшее образование: Специалитет). - DOI 10.12737/1904329. - ISBN 978-5-16-018019-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2125144> (дата обращения: 27.02.2025). - Режим доступа: по подписке.

2.Караулова, Л. К. Физиология физкультурно-оздоровительной деятельности : учебник / Л.К. Карапулова. - Москва : ИНФРА-М, 2023. - 336 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). - DOI 10.12737/23930. - ISBN 978-5-16-018443-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/1933136> (дата обращения: 27.02.2025). - Режим доступа: по подписке.

3.Самко, Ю. Н. Анатомия и физиология гомеостаза : учебное пособие / Ю.Н. Самко. - Москва : ИНФРА-М, 2025. - 94 с. - (Клиническая практика). - ISBN 978-5-16-009383-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2175007> (дата обращения: 27.02.2025). - Режим доступа: по подписке.

Приложение 3
к рабочей программе дисциплины (модуля)
**Б1.В.01 Специальный практикум: методы функциональной
диагностики в физиологии**

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

Направление подготовки: 06.04.01 - Биология

Профиль подготовки: Физиологические основы функциональной диагностики

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2025

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.