Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Алтухов Александр Юрьевич
Должность: Проректор по научной работе и международной деятельности
Дата подписания: 21.10.2025 15:18:04
Уникальный программный ключ:
6ebad00d2e20304a32ec5f789bba63889382a292

Аннотация к рабочей программе дисциплины «Приборы, системы и изделия медицинского назначения»

Цель преподавания дисциплины

Формирование у аспирантов базовых знаний о современных системах медицинского назначения, ознакомление аспирантов со структурной организацией и принципами работы диагностической, терапевтической, реабилитационной, и других типов приборов, аппаратов, систем и комплексов, используемых в медицине.

Задачи изучения дисциплины

- знание особенностей сопряжения медицинской техники с биологическими объектами, обладающими высокой морфологической и функциональной сложностью и принципов построения, особенностей структурной организации, алгоритмов функционирования наиболее распространенных и перспективных медицинских приборов, аппаратов, систем и комплексов.
- получение навыков в решении задач многокритериального выбора медицинской техники по заданным медико-техническим требованиям и в умении анализировать достоинства и недостатки существующей и разрабатываемой медицинской техники при решении конкретных медицинских задач с выдачей рекомендаций по их приобретению, эксплуатации и обслуживанию.

Разделы дисциплины

Введение. Приборы, системы и изделия исследования электрофизиологических процессов

Аппараты, системы и комплексы для исследования неэлектрических характеристик организма.

Аппараты и системы для физиотерапии.

Хирургическая техника и сопутствующее техническое обеспечение.

Технические средства реабилитации и восстановления утраченных функций.

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Юго-Западный государственный университет

УТВЕРЖДАЮ:
Проректор по научной работе и
международной деятельности
_____ А.Ю. Алтухов
(подпись, инициалы, фамилия)
«__» ноября 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Приборы, системы и изделия медицинского назначения
(наименование дисциплины)

Научная специальность 2.2.12.
(шифр согласно номенклатуре специальностей)

Приборы, системы и изделия медицинского назначения
(наименование специальности)

Форма обучения очная
(очная, заочная)

Курск – 2025

Рабочая программа составлена в соответствии с Федеральными государственными требованиями к структуре программы подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре по специальности 2.2.12. Приборы, системы и изделия медицинского назначения на основании учебного плана, одобренного Ученым советом университета протокол № 11 от «26» мая 2025 г.

Рабочая программа обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе для обучения аспирантов по специальности 2.2.12. Приборы, системы и изделия медицинского назначения на заседании кафедры биомедицинской инженерии, протокол № 3 от «24» октября 2025 г.

Зав. кафедрой _____ Серегин С.П.

Разработчик программы _____ д.т.н., профессор Кореневский Н.А.
(ученая степень и ученое звание, Ф.И.О.)

СОГЛАСОВАНО:

Директор научной библиотеки _____ Макаровская В.Г.

Начальник ОПиАКВК _____ Милостная Н.А.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана программы подготовки по специальности 2.2.12. Приборы, системы и изделия медицинского назначения, одобренного Ученым советом университета протокол № 11 «25» 05 2026 г. на заседании кафедры БМИ №3 от 16.10.2026г.
(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____ Серегин С.П.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана программы подготовки по специальности 2.2.12. Приборы, системы и изделия медицинского назначения, одобренного Ученым советом университета протокол № ____ «____» _____ 20___ г. на заседании кафедры _____
(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана программы подготовки по специальности 2.2.12. Приборы, системы и изделия медицинского назначения, одобренного Ученым советом университета протокол № ____ «____» _____ 20___ г. на заседании кафедры _____
(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____ _____

- анализировать современное состояние программно-технического обеспечения в области биотехнических систем и технологий;
- применять принципы системного подхода для анализа и синтеза биотехнических систем и технологий; разрабатывать структуры биотехнических систем различного типа и требования к техническим и биологическим элементам;
- разрабатывать структуру медицинских диагностических, исследовательских и информационных комплексов и оптимизировать состав их элементов.

Владеть:

- приемом работы с оборудованием клинико-лабораторных исследований;
- методом поэтапного моделирования при синтезе биотехнических систем заданного класса;
- методами расчета основных функциональных характеристик биотехнических систем;
- навыками работы со средствами проведения медицинских исследований;
- навыками планирования ресурсов, необходимых для проектирования биотехнических систем.

2 Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Дисциплина является обязательным разделом образовательной программы и входит в раздел 2.1.4. образовательного компонента индивидуального плана работы.

Дисциплина проводится в первом семестре.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц., 216 академических часа..

Таблица 2.1 – Объем дисциплины по видам учебных занятий

Виды учебной работы	Всего, часов
	8 сем.
Общая трудоемкость дисциплины	216
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)	54
в том числе:	
лекции	36
лабораторные занятия	0
практические занятия	18
экзамен	не предусмотрен
зачет	предусмотрен
Аудиторная работа (всего):	54
в том числе:	
лекции	36
лабораторные занятия	0
практические занятия	18
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	162
Контроль/экз (подготовка к экзамену)	0

Таблица 2.2 - Содержание дисциплины и ее методическое обеспечение

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Виды деятельности			Учебно-методические материалы	Формы текущего контроля успеваемости
		лк, час	№ лб,	№ пр,		
1	2	3	4	5	7	8
1.	Введение. Приборы, системы и изделия исследования электрофизиологических процессов	8		1	У1	Тест
2.	Аппараты, системы и комплексы для исследования неэлектрических характеристик организма.	8		2	У1	Тест
3.	Аппараты и системы для физиотерапии.	8		3	У1	Тест
4.	Хирургическая техника и сопутствующее техническое обеспечение.	6		4	У1	Тест
5.	Технические средства реабилитации и восстановления утраченных функций.	6		5	У1	Тест

Таблица 2.3 – Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

№	Раздел (темя) дисциплины	Содержание
1	Введение. Приборы, системы и изделия исследования электрофизиологических процессов	Предмет и задачи курса. Особенности организации и функционирования биотехнических систем. Диагностические приборы и систем для исследования биоэлектрической активности организма. Электрокардиографы. Кардиомониторы. Электроэнцефалографы. Электромиографы. Аппаратура для измерения электрических характеристик кожи и БАТ. Реографы.
2	Аппараты, системы и комплексы для исследования неэлектрических характеристик организма.	Киническая аппаратура для не инвазивного исследования оптических свойств биообъектов. Аппаратура для исследования механических свойств биообъектов. Акустические медицинские приборы, аппараты и системы. Медицинская аппаратура для не инвазивного измерения температуры.
3	Аппараты и системы для физиотерапии.	Лечебные воздействия физических полей. Классификация методов и средств для терапии. Аппараты для терапии постоянным током. аппараты для терапии постоянным электрическим полем. Аппараты для терапии токами низких и средних частот. Аппараты для УВЧ и терапии. Аппараты для дециметровой и микроволновой терапии. Биостимуляторы. Аппараты для воздействия ионизирующими излучениями. Аппараты для магнитотерапии. Средства лазерной терапии. Ультразвуковые терапевтические аппараты. Аппараты для воздействия на биологически активные точки. Электронные ингаляторы.
4	Хирургическая техника и сопут-	Применение физических полей для разрушения биоло-

	ствующее техническое обеспечение.	гических тканей и чужеродных структур. Лазерные скальпели. Ультразвуковые скальпели. Аппараты для поддержки кровообращения. Наркозно-дыхательная аппаратура. Технические средства для микрохирургии.
5	Технические средства реабилитации и восстановления утраченных функций.	Искусственные органы и их элементы. Имплантируемые биостимуляторы. Биоуправляемые протезы конечностей. Технические средства для реабилитации и физкультурно-оздоровительных комплексов

2.2 Лабораторные и (или) практические занятия
2.2.1 Практические занятия

Таблица 2.4 – Практические занятия

№ п/п	Наименование лабораторной работы	Объем, час.
1	2	3
1.	Структурно-функциональный подход к проектированию биотехнических систем медицинского и экологического назначения	2
2.	Выбор микропроцессорных средств для проектируемых биотехнических систем	4
3.	Исследование возможностей встроенного АЦП платформы Arduino Uno	4
4.	Программирование микроконтроллера платформы Arduino Uno и исследование его взаимодействия с “внешним” миром	4
5.	Аналоговые интерфейсы AFE	4
Итого:		18

2.3 Самостоятельная работа обучающихся (СРО)

Таблица 2.5 – Самостоятельная работа обучающихся

№ раздела	Название раздела (темы) дисциплины	Срок выполнения	Время, затрачиваемое на СРС, час
1	2	3	4
1.	Диагностические приборы и системы для исследования биоэлектрической активности организма	неделя	30
2.	Аппараты, системы и комплексы для исследования неэлектрических характеристик организма	неделя	30
3.	Аппараты и системы для физиотерапии	неделя	30
4.	Хирургическая техника и сопутствующее техническое обеспечение	неделя	30
5.	Технические средства реабилитации и восстановления утраченных функций	неделя	42
Итого:			**162**

3. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

Аспиранты могут при самостоятельном изучении отдельных тем и вопросов практики пользоваться учебно-наглядными пособиями, учебным оборудованием и методическими разработками кафедры в рабочее время, установленное Правилами внутреннего распорядка работников университета.

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы аспирантов по данной дисциплине организуется:

а) библиотекой университета:

– библиотечный фонд укомплектован учебной, методической, научной, периодической, справочной и художественной литературой в соответствии с УП и данной РПД;

– имеется доступ к основным информационным образовательным ресурсам, информационной базе данных, в том числе библиографической, возможность выхода в Интернет.

б) кафедрой:

– путем обеспечения доступности всего необходимого учебно-методического и справочного материала;

– путем предоставления сведений о наличии учебно-методической литературы, современных программных средств.

– путем разработки:

1) методических рекомендаций, пособий по организации самостоятельной работы аспирантов;
2) заданий для самостоятельной работы;
3) тем рефератов и докладов;
4) вопросов к экзаменам и зачетам;
5) методических указаний к выполнению лабораторных и практических работ и т.д.

в) типографией университета:

– помощь авторам в подготовке и издании научной, учебной и методической литературы;

– удовлетворение потребности в тиражировании научной, учебной и методической литературы.

4 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Методика проведения контроля по проверке базовых знаний для текущей аттестации

Для промежуточной аттестации, проводимой в форме тестирования, используется следующая методика оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности. В каждом варианте КИМ 18 вопросов.

Каждый верный ответ оценивается следующим образом:

- ответ на вопрос – 2 балла.

Максимальное количество баллов за тестирование – 36 баллов.

Примеры типовых контрольных заданий для текущего контроля

Тест по разделу (теме) 1. Введение. Приборы, системы и изделия исследования электро-физиологических процессов.

1. Укажите соответствие номера разряда классификатора медицинской техники его значению:

а) первые два;	1) порядковый номер изделия;
б) третий;	2) раздел оборудования;
в) четвертый;	3) подраздел оборудования;
г) пятый;	4) номер раздела классификатора медицинских услуг;
д) три последних;	5) порядковый номер врачебной специальности.

2. Теплофизические показатели характеризуют процессы теплопродукции и _____ (допишите предложение).

3. Для перехода от параметров порождающих полей биообъекта к диагностическим техническим средствам используют:

а) усилители биосигналов;

б) устройство первичной обработки;
в) измерительный преобразователь;
г) блок усиления;
д) регистратор.

4. Биологические объекты излучают электромагнитные излучения всех длин волн с интенсивностью

$$M_\lambda = \frac{8\pi hc}{\lambda^5} \frac{1}{(\exp^{hc}/\lambda k[...]^{-1})}$$

(допишите формулу).

5. При проектировании входного усилителя ЭКГ следует учитывать, что входное напряжение лежит в интервале:

а) 0,01…10 мкВ;
б) 10…100 мкВ;
в) 100…1000 мкВ;
г) 0,03…5 мВ;
д) 2…10 мВ.

6. При проектировании усилителей ЭКС рекомендуется поддерживать ток покоя в цепи пациента на уровне:

а) 0,1 мкА;
б) 0,5 мкА;
в) 1,0 мкА;
г) 2,0 мкА;
д) 5 мкА.

7. Наличие разделительных емкостей между входным и выходным усилителями электрокардиографа требует установки схем ручного и (или) автоматического _____ (допишите предложение).

8. В состав электрокардиографа с микропроцессорным управлением входят следующие основные блоки: коробка пациента, система сопротивлений, аналоговый мультиплексор, входной усилитель, фильтр, предварительный усилитель, усилитель мощности, электромагнитный преобразователь, устройство управления, детектор сетевых помех, детектор QRS, микропроцессор, система управления двигателем, двигатель, индикатор, клавиатура, устройство включения питания, устройство контроля батареи, импульсный преобразователь, внешний сетевой блок питания, аккумуляторная батарея, _____ (допишите предложение).

9. В электрокардиографе типа ЭК1ТЦ-01 детектор сетевых помех состоит из последовательно включенных: режекторного фильтра, первого операционного усилителя, выпрямителя, _____, компаратора, согласующей цифровой микросхемы.

10. При формировании отведений во входных цепях электрокардиографов для отведения aVF производятся вычисления по формуле

$$aVF = F - \frac{R + ...}{2}$$

(допишите формулу).

11. В промышленных кардиомониторах принято, что диапазон измерения ЧСС лежит в интервале:

а) 10…800 мин$^{-1}$;
б) 30…300 мин$^{-1}$;
в) 1…100 мин$^{-1}$;
г) 10…200 мин$^{-1}$;
д) 0…1000 мин$^{-1}$.

12. Частота регистрируемых сигналов ЭЭГ лежит в интервале:

а) 0,1…100 Гц;
б) 8…13 Гц;
в) 10…500 Гц;
г) 5…50 Гц;
д) 1…300 Гц.

13. Схема контроля качества прикрепления электродов электроэнцефалографа типа EEG-85 содержит следующие последовательно включенные блоки: генератор, _____, выпрямитель, амплитудный ограничитель, два компаратора и два светодиодных индикатора (вставьте название пропущенного блока).

14. В электронных стимуляторах мышц используют импульсы прямоугольной формы с частотой, меняющейся от 1 до 20000 Гц, амплитудой, регулируемой в пределах 0…500 В, и длительностью:

а) 0,01…1 мс;
б) 100…200 мкс;
в) 0,05…2 мс;
г) 5…10 мс;
д) 300…500 мкс.

15. В приборах для исследования электрических характеристик кожи в расчете на 1 см2 площади электрода выбирают ток в диапазоне:

а) 1…2 мкА;
б) 10…20 мкА;
в) 1…2 мА;
г) 5…10 мкА;
д) 50…100 мкА.

16. Основная часть энергии фазической составляющей сигнала кожно-гальванического рефлекса находится в полосе частот:

а) 0…5 Гц;
б) 1…3 Гц;
в) 0,05…25 Гц;
г) 0…0,05 Гц;
д) 10…50 Гц.

17. Входные и выходные усилители реоплетизмографа типа РПГ2-01 содержат следующие основные блоки: усилитель высокой частоты, _____, выходной повторитель, усилитель постоянного тока, усилитель низкой частоты, два фильтра низкой частоты, дифференцирующее устройство (допишите название недостающего блока).

18. Компьютерный реограф типа «МИЦАР-РЕО» содержит следующие основные блоки: систему электродов, многоканальный усилитель напряжения, коммутатор, АЦП, микроконтроллер, гальваническую развязку, преобразователь уровня, персональный компьютер, источник питания, входной коммутатор, _____ (допишите название недостающего блока).

19. Для определения концентрации вещества в проходящем потоке монохроматического излучения используют соотношение

$D = [...] \cdot \varepsilon l$

(допишите формулу).

20. Явление люминесценции характеризуется соотношениями

$\Phi_л / \Phi_п = E = (\Phi_л / \Phi_о)(1 - [...])$

(допишите формулу).

21. Типовая схема фотоплетизмографа состоит из последовательно включенных: источника питания; источника светового потока, проходящего через биообъект; _____; усилителя и блока обработки (вставьте название пропущенного блока).

22. Типовая схема пульсооксиметра состоит из следующих основных блоков: источника тока; фотоприемника; двух источников излучения; усилителя; устройства автоматической регулировки усиления; детектора красного-инфракрасного; вычислительного устройства; устройства отображения и _____ (вставьте название пропущенного блока).

23. В типовую структуру автономного аспирационного капнометра входят: пробоотборная трубка, стакан, излучатель, измерительная ячейка, _____, фотоприемник, усилитель, микропроцессор, коммутатор, дисплей, датчик давления, буфер давления, насос и два клапана (вставьте название пропущенного блока).

24. Конструкция сухого спирометра состоит из сильфона, пружины и _____ (вставьте название недостающей части элемента конструкции).

25. Типовой аудиометр состоит из следующих основных блоков: генератора, фильтров, атенюатора, индикатора напряжения, генератора шумов, измерителя интенсивности шумов, сумматора, буферного устройства, наушников и _____ (допишите название недостающего блока).

26. К основным узлам и блокам компьютерного фонокардиографа относятся: электроды, микрофон, усилители ФКГ и ЭКГ, коммутатор, АЦП, модуль сопряжения, ПЭВМ, _____ _____, динамик (вставьте название недостающего блока).

27. При измерении артериального давления акустическим методом тоны Короткова возникают из-за:

а) существования ламинарного потока крови;

б) перехода режима течения крови с турбулентного на ламинарное;

в) возникновения турбулентности при течении крови по сосудам;

г) изменения режимов работы сердца;

д) изменения электрических свойств крови.

28. В состав неинвазивного измерителя артериального давления, сочетающего аускультативный и осциллометрический методы, входят следующие основные узлы и блоки: манжета; дифференциальный акустический датчик; усилитель; фильтр тонов Короткова; компрессор; три клапана; _____; дифференцирующий усилитель; усилитель постоянного тока; усилитель с ФВЧ; мультиплексор; АЦП; микропроцессор; коммутатор магистрали (вставьте название пропущенного узла).

29. Отечественный эхоскоп типа ЭОС-22 работает в режиме визуализации типа:

а) F;

б) MT;

в) B;

г) A;

д) AF.

30. В состав электроофтальмометра типа ЭОМ-24 входят следующие основные блоки: зонд, приемопередатчик, _____, измеритель, устройство формирования видеосигнала, устройство визерное, знакогенератор, устройство управления, блок монитора, микроконтроллер с клавиатурой (укажите недостающий блок).

31. Разностный порог чувствительности сенсорных систем измеряется путем:

а) определения разности между максимальным и минимальным порогами чувствительности;

б) определения половинной разности между максимальными и минимальными порогами чувствительности;

в) извлечения квадратного корня из абсолютного минимального порога чувствительности;

г) определения минимальной разницы между физическими характеристиками раздражителей, способной вызвать два заметных различия ощущений;

д) вычисления среднеквадратического отклонения по серии значений абсолютного порога чувствительности.

32. Под надежностью психологической методики понимают:

а) повторяемость результатов измерений;

б) точность проводимых с ее помощью измерений;

в) степень независимости результатов измерения от пользования данной методикой;

г) адекватность ее предмету исследования;

д) степень защищенности методики от произвола в обработке и интерпретации результатов исследования.

33. В соответствии с правилом Релея объект может быть визуализирован, если он просвечивается излучением с длиной волны:

а) равной скорости света;

б) равной скорости распространения звука в исследуемой среде;

в) больше его размера;

г) меньше его размера;

д) близкой к его размеру.

34. ЯМР-томографы используют принципы регистрации:

а) излучения, проходящего через исследуемый объект;

б) рассеянного излучения;

в) собственного излучения биообъекта;

г) отраженного излучения;

д) излучения радиофармпрепарата.

35. Основными элементами усилителя яркости рентгеновского излучения являются: экран, преобразующий рентгеновское излучение в свет; слой фотокатода, из которого под действием света выбиваются электроны; выходной экран и _____ (допишите предложение).

Промежуточная аттестация по дисциплине

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме дифференцированного зачета. Зачет проводится в в форме тестирования. Для проверки используются контрольно-измерительные материалы (КИМ) – задания, составляющие набор вопросов (18 вопросов по 2 балла за каждый). Проверяемыми на промежуточной аттестации элементами содержания являются темы дисциплины, указанные в разделе 2 настоящей программы. Все темы дисциплины отражены в КИМ. В каждый вариант КИМ включаются задания по каждому проверяемому элементу содержания во всех перечисленных выше формах и разного уровня сложности. Такой формат КИМ позволяет объективно определить качество освоения обучающимися основных элементов содержания дисциплины и уровень сформированности компетенций.

Рейтинговый контроль изучения дисциплины не предусмотрен.

5. Образовательные технологии. Технологии использования воспитательного потенциала дисциплины

При выполнении различных видов работ в ходе освоения дисциплины используются следующие образовательные инновационные технологии обучения:

- диалоговые, структурно-логические, проектные, диагностические технологии и технологии учебного исследования (к ним относятся информационно-коммуникационные технологии, метод критического мышления, проблемное обучение и игровые технологии, а также специфические методы исследования, такие, как наблюдение, анкетирование, интервью, сравнительный анализ);
- работа в группах;
-межличностная коммуникация;
- опытно-экспериментальные исследования;
- проведение научно-методических семинаров и конференций.

Ключевые образовательные технологии:

Диалоговые технологии: основаны на взаимодействии аспиранта и преподавателя или студентов между собой для обмена знаниями и идеями.

Структурно-логические технологии: помогают упорядочить информацию, выстраивать логические цепочки и делать выводы.

Проектные технологии: ориентированы на разработку конкретного проекта, где студент проходит все этапы от постановки задачи до получения результата.

Технологии учебного исследования: предполагают самостоятельное решение аспирантом поставленных задач, поиск, анализ и интерпретацию информации.

Информационно-коммуникационные технологии (ИКТ): включают использование цифровых инструментов, онлайн-ресурсов и платформ для сбора и обработки данных.

Технология проблемного обучения: строится на основе решения проблем, которые требуют от студента найти новое, ранее неизвестное знание.

Технологии развития критического мышления: направлены на формирование умения анализировать информацию, аргументировать свою позицию и делать обоснованные выводы.

Примеры методов исследования:

Сравнительный анализ: сопоставление различных объектов или явлений для выявления их сходств и различий.

Абстрагирование: выделение существенных признаков объекта и отвлечение от несущественных.

Индукция и дедукция: логические методы, позволяющие делать выводы от частного к общему (индукция) или от общего к частному (дедукция).

Наблюдение: систематическое и целенаправленное восприятие явлений действительности для сбора данных.

Анкетирование и опрос: методы сбора информации путем задавания вопросов большому количеству людей.

Интервью и собеседование: получение информации при личном общении с респондентом.

Реализация компетентностного подхода предусматривает широкое использование в образовательном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций обучающихся.

Содержание дисциплины обладает значительным воспитательным потенциалом, поскольку в нем аккумулирован исторический и современный научный опыт человечества. Реализация воспитательного потенциала дисциплины осуществляется в рамках единого образовательного и воспитательного процесса и способствует непрерывному развитию личности каждого обучающегося. Дисциплина вносит значимый вклад в формирование общей и (или) профессиональной культуры обучающихся.

Содержание дисциплины способствует профессионально-трудовому, культурно-творческому воспитанию обучающихся.

Реализация воспитательного потенциала дисциплины подразумевает:

– целенаправленный отбор преподавателем и включение в материал для практических занятий содержания, демонстрирующего обучающимся образцы настоящего научного подвижничества создателей и представителей данной отрасли науки, высокого профессионализма ученых, их ответственности за результаты и последствия деятельности для природы, человека и общества; примеры подлинной нравственности людей, причастных к развитию науки, а также примеры высокой духовной культуры, творческого мышления;

– применение технологий, форм и методов преподавания дисциплины, имеющих высокий воспитательный эффект за счет создания условий для взаимодействия обучающихся с преподавателем, другими обучающимися, представителями работодателей (командная работа, разбор конкретных ситуаций, решение кейсов);

– личный пример преподавателя, демонстрация им в образовательной деятельности и общении с обучающимися за рамками образовательного процесса высокой общей и профессиональной культуры.

Реализация воспитательного потенциала дисциплины на учебных занятиях направлена на поддержание в университете единой развивающей образовательной и воспитательной среды.

Реализация воспитательного потенциала дисциплины в ходе самостоятельной работы обучающихся способствует развитию в них целеустремленности, инициативности, креативности, ответственности за результаты своей работы – качеств, необходимых для успешной социализации и профессионального становления.

6. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необ-ходимой для освоения дисциплины

6.1 Основная учебная литература

1. Кореневский, Николай Алексеевич. Приборы, аппараты, системы и комплексы медицинского назначения. Интроскопическая и хирургическая техника : учебник для реализации образовательной программы высшего образования по направлению подготовки "Биотехнические системы и технологии" / Н. А. Кореневский, З. М. Юлдашев. - Старый Оскол : ТНТ, 2019. - 284 с. - Текст : непосредственный.

2. Фролов, С. В. Приборы, системы и комплексы медико-биологического назначения : учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению подготовки бакалавров и магистров 201000 «Биотехнические системы и технологии», а также аспирантов, проводящих исследования в медико-биологической области / С. В. Фролов, Т. А. Фролова. - Тамбов : Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2015. - 81 с. - URL: https://www.iprbookshop.ru/64164.html (дата обращения: 13.11.2025). - ISBN 978-5-8265-1427-6. - Режим доступа: по подписке. – Текст : электронный. Часть 3. Лабораторное оборудование для биологии и медицины.

6.2 Дополнительная учебная литература

3. Абдуллин, И. Ш. Медицинские приборы, аппараты, системы и комплексы : учебное пособие / И. Ш. Абдуллин, Е. А. Панкова, Ф. С. Шарифуллин ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Казанский национальный исследовательский технологический университет. – Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет (КНИТУ), 2011. – 106 с. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=258619 (дата обращения: 13.11.2025). – ISBN 978-5-7882-1235-7. – Режим доступа: по подписке. – Текст : электронный.

4. Кореневский, Николай Алексеевич. Приборы, аппараты, системы и комплексы медицинского назначения. Приборы и комплексы для лабораторного анализа : учебник для реализации образовательной программы высшего образования по направлению подготовки "Биотехнические системы и технологии" / Н. А. Кореневский, З. М. Юлдашев. - Старый Оскол : ТНТ, 2019. - 352 с. - Текст : непосредственный.

6.3 Перечень методических указаний

1. Приборы, системы и изделия медицинского назначения : методические указания к выполнению самостоятельной работы аспирантов направления подготовки 12.06.01 Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнические системы и технологии (Приборы, системы и изделия медицинского назначения) / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост. Н. А. Кореневский. - Курск : ЮЗГУ, 2018. - 9 с. – Текст: электронный.

2. Приборы, системы и изделия медицинского назначения : методические указания к выполнению практических занятий аспирантов направления подготовки 12.06.01 Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнические системы и технологии (Приборы, системы и изделия медицинского назначения) / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост. Н. А. Кореневский. - Курск : ЮЗГУ, 2018. - 73 с. – Текст: электронный.

8.3 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникативной сети Интернет

1 http://school-collection.edu.ru/ – федеральное хранилище Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов

2 http://www.edu.ru/ – федеральный портал Российское образование

3 http://www.igumo.ru/ – интернет-портал Института гуманитарного образования и информационных технологий

4 www.edu.ru – сайт Министерства образования РФ

5 http://elibrary.ru – научная электронная библиотека «Elibrary»

6 http://www.eduhmao.ru/info/1/4382/ – информационно-просветительский портал «Электронные журналы»

7 http://www.iqlib.ru – электронная библиотека образовательных и просветительных изданий

8 http://www.diss.rsl.ru – электронная библиотека диссертаций

9 http://www.lib.msu.su/index.html – Научная библиотека Московского государственного университета им. М.В.Ломоносова

10 http://www.rsl.ru/ – Российская Государственная Библиотека

6.5 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Основными видами аудиторной работы аспиранта при прохождении практики являются самостоятельные и практические занятия. Аспирант не имеет права пропускать занятия без уважительных причин. Практическому занятию предшествует самостоятельная работа аспиранта, связанная с освоением материала, полученного на лекциях, и материалов, изложенных в учебниках и учебных пособиях, а также литературе, рекомендованной преподавателем. По согласованию с преподавателем или по его заданию аспиранты готовить рефераты по отдельным темам дисциплинам, выступать на занятиях с докладами. Основу докладов составляет, как правило, содержание подготовленных аспирантами рефератов. Качество учебной работы аспирантов преподаватель оценивает по результатам тестирования, собеседования, а также по результатам докладов. Преподаватель уже на первых занятиях объясняет аспирантам, какие формы обучения следует использовать при самостоятельном изучении научно-исследовательской практики: конспектирование учебной литературы и лекции, составление словарей понятий и терминов и т. п. В процессе обучения преподаватели используют активные формы работы с аспирантами.

Изучение литературы составляет значительную часть самостоятельной работы аспиранта. В самом начале работы над книгой важно определить цель и направление этой работы. Прочитанное следует закрепить в памяти. Одним из приемов закрепления освоенного материала является конспектирование, без которого немыслима серьезная работа над литературой. Систематическое конспектирование помогает научиться правильно, кратко и четко излагать своими словами прочитанный материал. Самостоятельную работу следует начинать с первых занятий. От занятия к занятию нужно регулярно прочитывать конспект лекций, знакомиться с соответствующими разделами учебника, читать и конспектировать литературу по каждой теме дисциплины. Самостоятельная работа дает аспирантам возможность равномерно распределить нагрузку, способствует более глубокому и качественному усвоению учебного материала. В случае необходимости аспиранты обращаются за консультацией к руководителю практики с целью усвоения и закрепления компетенций. Основная цель самостоятельной работы аспирантов – закрепить теоретические знания,, а также сформировать практические навыки самостоятельного анализа особенностей научно-исследовательской работы.

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

Операционная система Windows, Libre Office.

8. Материально-техническое обеспечение научно-исследовательской практики

Стандартно оборудованные лекционные аудитории, оснащенные учебной мебелью: столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя; доска. Для проведения отдельных занятий (по заявке) - выделение компьютерного класса, а также аудитории для проведения интерактивных лекций: видеопроектор, экран настенный, другое оборудование.

9. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья учитываются их индивидуальные психофизические особенности. Обучение инвалидов осуществляется также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии).

Для лиц с нарушением слуха возможно предоставление учебной информа-ции в визуальной форме (краткий конспект лекций; тексты заданий, напечатанные увеличенным шрифтом), на аудиторных занятиях допускается присутствие ассистента, а также сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков. Текущий контроль успеваемости осуществляется в письменной форме: обучающийся письменно отвечает на вопросы, письменно выполняет практические задания. Доклад (реферат) также может быть представлен в письменной форме, при этом требования к содержанию остаются теми же, а требования к качеству изложения материала (понятность, качество речи, взаимодействие с аудиторией и т. д.) заменяются на соответствующие требования, предъявляемые к письменным работам (качество оформления текста и списка литературы, грамотность, наличие иллюстрационных материалов и т.д.). Промежуточная аттестация для лиц с нарушениями слуха проводится в письменной форме, при этом используются общие критерии оценивания. При необходимости время подготовки к ответу может быть увеличено.

Для лиц с нарушением зрения допускается аудиальное представление информации, а также использование на аудиторных занятиях звукозаписывающих устройств (диктофонов и т.д.). Допускается присутствие на занятиях ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь. Текущий контроль успеваемости осуществляется в устной форме. При проведении промежуточной аттестации для лиц с нарушением зрения тестирование может быть заменено на устное собеседование по вопросам.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, на аудиторных занятиях, а также при проведении процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации могут быть предоставлены необходимые технические средства (персональный компьютер, ноутбук или другой гаджет); допускается присутствие ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь (занять рабочее место, передвигаться по аудитории, прочитать задание, оформить ответ, общаться с преподавателем).

10 Лист дополнений и изменений, внесенных в рабочую программу дисциплины

№ изме-нения	Номера страниц				Всего страниц	Основание для изменения
	Изме-ненных	Заме-ненных	Аннули-рованных	Новых		