

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
«Владимирский государственный университет  
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»  
(ВлГУ)



«УТВЕРЖДАЮ»

Первый проректор,  
проректор по научной и инновационной работе

В.Г. Прокошев

« 03 » июня 2015 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Методы медико-биологических исследований**  
**(системные аспекты)**

Направление подготовки: **12.06.01 «Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнические системы и технологии»**

Направленность/профиль подготовки: **«Информационно-измерительные и управляющие системы»**

Уровень высшего образования: **подготовка кадров высшей квалификации**

Форма обучения: **очная**

Год обучения	Трудоемкость зач. ед, час.	Лекций, час.	Практич. занятий, час.	Лаборат. работ, час.	СРА, час.	Форма промежуточного контроля (экз./зачет)
2	3/108	36	-	-	72	зачет
Итого	3/108	36	-	-	72	зачет

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения дисциплины «Методы медико-биологических исследований (системные аспекты)» (ММБИ) является формирование у обучающихся:

а) мировоззрения по направлению подготовки: 12.06.01 «Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнические системы и технологии», направленность подготовки: «Информационно-измерительные и управляющие системы» применительно к медико-биологической практике, а также представлений о современных проблемах и перспективах развития современных инструментальных методов оценки параметров жизнедеятельности организма человека, способствующих повышению эффективности системы здравоохранения;

б) представления о системном анализе, классификации биотехнических систем и технологий, принципах синтеза биотехнических систем с учетом свойств и характеристик организма человека, как объекта исследования и управления.

### **Задачи дисциплины:**

- Сформировать у обучающихся представление о месте биотехнических систем и технологий в решении биомедицинских задач; изучить типовую структуру и классификацию биотехнических систем, в контур которых включен биообъект, с учетом выполняемой основной целевой функции.

- Сформировать систему представлений о классификации и специфических особенностях технологий, используемых в биотехнических системах различного назначения, структурной организации построения систем и комплексов с учетом сопряжения медицинской техники с биообъектами, обладающими морфологической и функциональной сложностью. Дать представление о системе методов проведения медико-биологических исследований и проблемах измерений в биомедицинской практике.

- Сформировать знания об особенностях синтеза и анализа информационно-измерительных и управляющих систем и технологий биомедицинского назначения и их особых свойствах вследствие наличия в их структуре биологических элементов разной сложности. Расширить представления обучающихся об основных свойствах организма человека, как объекта исследования и управления.

- Выработать навыки поиска в интернете информации о биотехнических системах и технологиях, грамотного и обоснованного выбора основных блоков и узлов информационно-измерительных и управляющих биотехнических систем в зависимости от назначения и выполняемой целевой функции.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Данная дисциплина входит в вариативную часть профессионального цикла подготовки аспирантов по направлению **12.06.01 «Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнические системы и технологии»**, профиль подготовки: **«Информационно-измерительные и управляющие системы» применительно к медико-биологической практике.**

Курс базируется на знаниях, полученных обучающимися при изучении дисциплин по программе магистерской подготовки по биотехническим системам и технологиям, в том числе, «Биотехнические системы и технологии», «Современные проблемы биомедицинской и экологической инженерии» и другие.

Знания, полученные при освоении курса, используются в дальнейшем в ходе научно-исследовательской работы и в процессе выполнения аспирантами выпускных квалификационных работ.

## 3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Основной задачей изучения дисциплины является формирование у аспирантов профессиональных компетенций, позволяющих им успешно реализовывать научно-исследовательскую и проектную деятельность в области информационно-измерительных и управляющих систем медико-биологического назначения.

В процессе освоения данной дисциплины у обучающихся должны быть сформированы следующие компетенции:

- **ПК-1** Способность выбирать оптимальные методы и методики изучения свойств биологических объектов и формировать программы исследований.
- **УК-3** Готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач.

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны демонстрировать следующие знания, умения и навыки:

### **Знать:**

- Основные понятия, определения и классификацию биотехнических систем и технологий (БТС и Т), а также основные проблемы в данной предметной области (ПК-1);
- Основные особенности организма человека, как объекта исследования и управления. Роль человека и выполняемые им функции в биотехнических системах в зависимости от

выполняемой функции. Роль и место технических средств различного назначения, входящих в состав систем медицинского и экологического назначения (ПК-1).

**Уметь:**

- Проводить анализ возможностей человека и «машины» с целью оптимального разделения функций между ними и создания высокоэффективных и надежных биотехнических систем медицинского и экологического назначения (ПК-1).
- Применять полученные знания об особенностях биообъектов при проектировании биотехнических систем, осуществлять обоснованный выбор технологии, в зависимости от решаемой медицинской или экологической проблемы, и технических средств ее реализации, определять «уровень биотехничности» разработанной БТС (ПК-1)

**Владеть:**

- Навыками научных исследований сбора и анализа биомедицинской, научно-технической информации, её обобщения, а также навыками проектирования устройств, приборов, систем и комплексов биомедицинского и экологического назначения с учетом заданных требований (УК-3, ПК-1).

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет: 3 зачетные единицы или 108 часов.

№ п/ п	Раздел дисциплины	Год обучения	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу аспирантов и трудоемкость (в часах)							Объем учебной работы, с применением интерактивных методов (в часах / %)	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) , форма промежуточ- ной аттестации	
				Лекции	Консультации	Семинары	Практические	Лабораторные	Контрольные работы	СРА			КП / КР
1	Введение . Системный подход к изучению объектов живой и неживой природы.	1	1	2						10		1/50%	
2	Система как объект исследования.	1	2,3 ,4,	6						12		3/50%	Доклад в форме презентации №1
3	Биологические системы с позиций системного анализа.	1	5,6 ,7	6						10		3/50%	
4	Система методов медико- биологических исследований	1	8,9 ,10 ,11	8						15		4/50%	Доклад в форме презентации №2
5	Измерения медико- биологических показателей и регистрация физиологических процессов	1	12, 13, 14, 15	10						15		5/50%	
6	Проблемы организации медико- биологических исследований.	1	16, 17	4						10		2/50%	Доклад в форме презентации №3
Всего		1	17	36						72		18/50%	Зачет

##### 4.1 Теоретический материал

№ п/п	№ темы дисциплины	Содержание темы	Трудоемкость в часах
1.	Тема 1.	Введение. Системный подход к изучению объектов живой и неживой природы.	2

2.	Тема 2. Система как объект исследования	1. Системы исследования 2. Система как понятие 3. Классификация систем. 4. Способы описания: 4.1. Функциональное описание. 4.2. Морфологическое описание. 4.3. Информационное описание. 4.4. Генетико-прогностическое описание. 5. Системные аспекты управления. 6. Основные функциональные характеристики сложных систем. 7. Этапы системного анализа.	6
3.	Тема 3. Биологические системы с позиций системного анализа	1. Системные анализы при оценке особенностей биообъектов как объектов исследования. 2. Эволюционный аспект развития биосистем. 3. Особенности структурной организации и функционирования биосистем. 4. Метаболическая система организма. 5. Функциональные системы организма. 6. Особенности биообъектов как объектов исследования.	6
4.	Тема 4. Система методов медико-биологических исследований	1. Области использования методов медико-биологических исследований 2. Технические средства при исследовании биообъектов 3. Процесс выполнения медико-биологических исследований 4. Систематизация методов исследований 5. Методические схемы проведения медико-биологических исследований: .5.1. Физиологические исследования; 5.2. Аналитические исследования; 6. Характеристика медико-биологических показателей и физиологических процессов. 7. Связь между основными медико-биологическими показателями. 8. Особенности проведения медико-биологических исследований.	8
5.	Тема 5 Измерение медико-биологических показателей и регистрация физиологических процессов	1. Технические схемы процесса исследования биообъектов 2. Виды измерений и источники биомедицинской информации 3. Измерительный преобразователь при проведении медико-биологических исследований 4. Методические и аппаратные погрешности при медико-биологических измерениях 5. Особенности проведения биомедицинских измерений Проблемы организации медико-биологических исследований (вместо заключения) системы	10

6.	Тема 6.	Проблемы организации медико-биологических исследований (вместо заключения)	4
	Итого		36

## ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Реализация компетентного подхода в процессе подготовки аспирантов в рамках преподавания дисциплины «Биотехнические системы и технологии» предусматривает широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий на основе постоянного применения информационно-коммуникационных технологий. В основе практических занятий лежит система «проблема – существующие технологии ее решения – обоснование варианта решения – обоснованный вариант выбора технических средств для ее решения». При проведении занятий используется мультимедийный проектор для показа, как лекторских презентаций, так и аспирантских докладов, подготовленных в рамках СРА (результат выполнения домашнего задания).

С целью формирования и развития профессиональных навыков у обучающихся в учебном процессе используются интерактивные формы проведения практических занятий с постоянным контролем качества усвоения пройденного материала при помощи вопросов к аудитории по тематике занятия, дискуссий, анализа конкретной ситуации (Case study). Учебный материал подается аспирантам в виде проблем (кейсов), а знания приобретаются в результате активной и творческой работы: самостоятельного осуществления целеполагания, сбора необходимой информации, ее анализа с разных точек зрения, выдвижения гипотезы, выводов, заключения, самоконтроля процесса получения знаний и его результатов.

Применение кейс-метода нацелено: на развитие активности аспирантов; повышение их мотивации; обучение навыкам анализа ситуаций и нахождения оптимального решения; отработку умений работы с информацией; развитие представлений различных подходов к разработке планов действий, ориентированных на конечный результат; принятие правильного решения на основе группового анализа ситуации; приобретение навыков четкого и точного изложения и отстаивания собственной точки зрения в устной и письменной форме; выработку навыков критического оценивания различных точек зрения, осуществлении самоанализа, самоконтроля и самооценки.

В процессе изучения разделов дисциплины также используются такие образовательные технологии, как проблемное обучение, проектное обучение, опережающая самостоятельная работа. Для активизации СРА предусматривается выдача домашних заданий (опережающая самостоятельная работа), в том числе рефератов, и контроль их исполнения в рамках обсуждения на занятиях практических вопросов дисциплины, а также при проведении текущего контроля знаний аспирантов.

Таким образом, на интерактивные формы проведения занятий приходится не менее 50% времени интерактивных форм аудиторных занятий.

В рамках дисциплины возможны вебинары и видеоконференции с участием известных ученых, преподавателей российских и зарубежных университетов, ведущих специалистов и руководителей промышленных предприятий и организаций различных форм собственности, в том числе выпускников ВлГУ.

## **6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ АСПИРАНТОВ**

### **6.1.Оценочные средства для текущего контроля успеваемости:**

Для самостоятельной работы аспирантов в рамках изучения дисциплины «Методы медико-биологических исследований (системные аспекты)» запланировано выполнение работ по индивидуальным темам, согласованным с преподавателем. Итоговым контролем выполнения задания (подготовка реферата) является доклад по теме задания и обсуждение его результатов в рамках часов, отведенных по учебному плану.

Основным оценочным средством успеваемости является текущий контроль. Всего по дисциплине проводится 3 текущих контроля знаний по дисциплине, к каждому из которых аспиранты должны подготовить (и защитить) **реферат в форме презентации по нижеследующей тематике.**

#### **Текущий контроль 1.**

1. Биотехнические методы диагностических исследований;
2. Биотехнические методы управления функциями организма;
3. Биотехнические методы обучения;
4. Биотехнические методы экологического контроля состояния среды обитания человека (СОЧ).

#### **Текущий контроль 2.**

1. Биотехническая система медико-биологического назначения: методы пассивных физиологических исследований (проводятся непосредственно на организме).
2. Биотехническая система медико-биологического назначения: методы активных физиологических исследований (проводятся непосредственно на организме).
3. Биотехническая система медико-биологического назначения: аналитические методы (изучаются биопробы вещества, взятые из внутренней среды организма).



4. Биотехническая система: методы дистанционной медицины (телемедицина).
5. Биотехническая система: методы предупреждения производственного травматизма.
6. Биотехническая система: методы управления режимом труда и отдыха (на основе контроля и анализа состояния человека в процессе работы).
7. Биотехническая система: методы управления поведением популяций живых организмов (информационное управление и организация работы конкретного специалиста или коллектива специалистов, принудительное управление поведением животных и др.).
8. Биотехническая система: методы управления поведением целостного организма человека.
9. Биотехническая система: технологии управления поведением популяцией биообъектов.
10. Биотехническая система эргатического типа.

### **Текущий контроль 3.**

1. Технические средства для функциональной диагностики: оценка статических и динамических показателей и их изменений при воздействии дозированными пробами.
2. Технические средства выявления патологий и установления факта заболевания на основе анализа выделений организма и его субстанций.
3. Технические средства для анализа изменений свойств или показателей организма, возникающих вследствие медленно протекающих процессов гомеостаза.
4. Технические средства для хирургии.
5. Технические средства для экологического контроля среды обитания человека.
6. Технические средства физиотерапевтического воздействия на организм человека.
7. Технические средства для реабилитации утраченных функций организма человека.

Защита работ представляет собой устный доклад в форме электронной презентации (регламент выступления – в среднем до 10 минут, дискуссия, включая ответы на вопросы, - до 5 минут, комментарий преподавателя – 1-3 минуты). Требования к презентации:

1. Слайд №1 должен содержать следующую информацию:
  - a. Название вуза и кафедры, (размер шрифта – не менее 24 пт).
  - b. Название доклада (размер шрифта – не менее 28 пт, полужирный).
  - c. Фамилия, Имя, Отчество автора и, если имеется, соавторов (размер шрифта – не менее 24 пт).
2. Последний слайд, используемый в докладе, должен содержать выводы (заключение).
3. Все слайды (кроме первого) должны содержать порядковый номер, расположенный в правом нижнем углу (размер шрифта – не менее 20 пт).
4. Каждый слайд (кроме первого) должен иметь название, набранное шрифтом не менее 24 пт.
5. Предпочтительное оформление презентации – применение цветовых схем «светлый текст на темном фоне» или «темный текст на белом фоне».

6. Допускаемый размер шрифта – не менее 20 пт.
7. Рекомендуемый размер шрифта  $\geq 24$  пт.
8. Максимальное количество текстовой информации на одном слайде – 15 строк текста, набранных Arial 28 пт.
9. Максимальное количество графической информации на одном слайде – 2 рисунка (фотографии, схемы и т.д.) с текстовыми комментариями (не более 2 строк к каждому).
10. Требования к рисункам (схемам) аналогичны требованиям к тексту, описанным в п.8 данных требований.
11. Желательно, чтобы на слайдах оставались поля, не менее 1 см с каждой стороны.
12. Использование звуковых эффектов в ходе демонстрации презентации приветствуется.
13. Файл презентации должен быть выполнен в программе MS PowerPoint 97, 2000, 2002(XP), 2003 либо в программе, выполняющей аналогичные функции. Такой файл должен либо открываться в MS PowerPoint, либо иметь возможность просмотра без использования сторонних программ и обеспечивать доступ к ЛЮБОМУ из слайдов презентации в произвольном порядке.
14. Файл презентации может быть записан на CD-ROM или Flash-память.
15. Файл презентации должен быть размещен в корневом каталоге диска. Название файла должно совпадать с Ф.И.О. докладчика.

## **6.2. Вопросы к зачету (промежуточная аттестация)**

### **Вопросы по учебным материалам дисциплины**

1. Дайте определение термина «Биотехнические системы».
2. В чем состоит главное отличие биотехнических систем от чисто технических систем?
3. Какие преимущества человека заставляют включать его в технические системы, и в чем вы видите преимущества техники перед человеком?
4. Какие объекты могут быть объектами изучения и управления в биотехнических системах?
5. Какие функции может выполнять человек, включенный в БТС, и какие рабочие функции характерны для работы человека-оператора?
6. Какие естественные ограничения существуют при включении человека в БТС?
7. Какие технические средства необходимы для включения человека в биотехническую систему?
8. Как определить «уровень биотехничности» для БТС?
9. Приведите классификацию биотехнических систем.
10. Какие биотехнические системы определяются как БТС эргатического типа?
11. Поясните назначение БТС медико-биологического типа?
12. Приведите примеры типов БТС медико-биологического назначения?

13. Какие задачи решают биотехнические системы медицинского назначения и биологического эксперимента?
14. Зачем необходимы биотехнические системы аналитических исследований?
15. В чем основное отличие биотехнических измерительно-вычислительных систем от БТС другого назначения?
16. Каково назначение биотехнических систем управления поведением биологических объектов?
17. Какие технологии исследования определяются как биотехнические, почему используется для этого специальный термин?
18. Приведите классификацию биотехнических технологий.
19. Какие технологии относятся к подклассу медицинских технологий?
20. Почему в класс биотехнических технологий включаются технологии обучения и технологии контроля окружающей среды?
21. Как строится функциональная модель биотехнической системы?
22. Сформулируйте основные принципы и приведите определения контуров «внутренней» и «внешней» адаптации в БТС.
23. Что понимается под термином «суперадаптивность»?
24. Какие особенности человека составляют проблемы, возникающие при синтезе биотехнических систем и технологий?
25. Перечислите основные принципы синтеза биотехнических систем и технологий.
26. Нарисуйте типовую структурную схему биотехнической информационно-измерительной системы. Поясните назначение блоков этой системы.
27. Каким представляется организм с позиции системного анализа?
28. Какие уровни исследования биообъектов вы можете назвать?
29. В чем заключается принцип экономичности обмена веществ? К каким изменениям в функционировании живых систем он приводит?
30. Что такое «гомеостазис организма»? Что необходимо иметь в структуре организма, чтобы он приобрел это свойство
31. Приведите обобщенную структуру животного организма.
32. Какая подсистема организма определена как метаболическая? Что такое метаболизм. Определите метаболические функции этой подсистемы.
33. Как определяется функциональная (управляющая) подсистема организма? Изобразите ее в виде структуры.
34. Какие кибернетические функции организма известны вам?
35. Как взаимодействуют метаболическая и управляющая подсистемы организма?

36. Как определяется «функциональный уровень организма»?
37. Какие виды гомеостаза организма вам известны, в чем его преимущества для биологического объекта.
38. Какие механизмы управления ВС вам известны?
39. Как проявляется в живых системах принцип минимизации расхода энергий?
40. Определите назначение рецепторной подсистемы организма.
41. Почему возникает необходимость обособления восприятия и обработки информации от двигательной деятельности?
42. Какие физико-химические способы передачи управляющих сигналов характерны для организмов?
43. Какие механизмы управления функциями жизнедеятельности характерны для организмов?
44. Как проявляются принципы централизации и автономии в системах управления организма?
45. В чем смысл «блочных» принципов управления функциями организма обработки информации в центральной нервной системе?
46. Какую функцию выполняет ЦНС в функциональной системе организма?
47. Поясните роль рецепторной и эффекторной подсистем в функциональной системе
48. Поясните роль рецепторной и эффекторной подсистем в функциональной системе организма?
49. Какие связи называются афферентными? Какая информация по ним передается?
50. Какова роль подсистемы органов чувств при выполнении целевых функций организма?
51. Сформулируйте особенности целого организма как объекта исследования.
52. Какие вещества входят в класс биосубстратов? Сформулируйте особенности биосубстратов как объектов исследования.
53. Почему вместо средней нормы при оценке состояния конкретного человека используется его индивидуальная норма?
54. С какими особенностями организма приходится сталкиваться при измерении параметров организма?
55. Сформулируйте требования к раздражителям любой модальности для их восприятия человеком
56. Как связаны между собой анализаторы человека? Дайте характеристику взаимодействия анализаторов.
57. Дайте характеристику зрительного анализатора человека.
58. Как определяются «яркость» и «контраст» объекта восприятия?
59. Как определяются «цветовая» и «световая» чувствительность зрительного анализатора?

60. Перечислите пространственные характеристики зрения. Как определяется острота зрения?
61. Какие минимальные допустимые размеры элементов изображения допускаются?
62. Какие факторы влияют на пропускную способность зрительного анализатора? Что такое «зрительное утомление»?
63. . Как определяется латентный период восприятия и что такое «зрительная адаптация»?
64. Сформулируйте требования к зрительному отображению информации.
65. . Что такое звук? Дайте характеристику слухового анализатора человека.
66. Как определяется «диапазон слухового восприятия», «интенсивность звука», «пороги. ощущения»?
67. Какие пространственные характеристики слуха вам известны? Какие факторы влияют на временной порог чувствительности слуха? Какие требования предъявляются к речевому общению?
68. Что такое «память»? Какие виды памяти вы можете назвать? Как различаются «кратковременная» и «долговременная» память человека?
69. Сформулируйте условия, облегчающие запоминание и воспроизведение информации.
70. Что такое «оперативная память»?
71. Какой процесс определяется как «мышление»? Какие виды мышления вам известны?
72. Перечислите мыслительные задачи, которые может решать человек-оператор.
73. Определите компоненты и функции оперативного мышления. От чего зависит «оперативный образ» управляемого объекта?
74. Какие требования предъявляются к информационным сигналам для принятия правильных решений ЧО?
75. Дайте характеристику двух этапов принятия решений человеком-оператором. Какие факторы влияют на качество решений, принимаемых ЧО?
76. Что такое «клиническое мышление»? Перечислите известные вам аспекты клинического мышления.
77. Сформулируйте четыре класса двигательных задач, возникающих при работе человека.
78. Как определить время реакции на перцептивное воздействие? Какие типы сенсомоторных реакций вам известны? От чего зависит общее время сенсомоторной реакции?
79. Перечислите факторы, влияющие на деятельность человека. Какие из них относятся к группе «средовых» и аппаратурных?
80. Как классифицируются процессы управления? Какая степень участия человека в этих процессах? Какие способы переработки информации у ЧО вам известны?

81. Определите понятие «надежность работы человека-оператора». От каких факторов она зависит?
82. Как определяется функциональное состояние ЧО? Какие факторы влияют на состояние ЧО?
83. Какие состояния определяются как «стрессорные»? Какие факторы приводят к возникновению стрессорных состояний?
84. Какие группы параметров используются для диагностики функционального состояния?
85. Нарисуйте и объясните зависимость работоспособности ЧО от времени включения его в работу. Какие фазы работоспособности вы можете назвать?
86. Какая фаза определяется как «зона устойчивой работоспособности»? От чего зависит продолжительность этой фазы?
87. Оцените типы напряженности труда ЧО. Как определяются и оцениваются его предельные нормы деятельности?
88. Чем характеризуется надежность работы ЧО? Какие подходы к оценке надежности ЧО вам известны?
89. Дайте характеристику различных состояний ЧО, которые могут возникнуть в процессе его деятельности.
90. Определите свойства ЧО, положительно и отрицательно влияющие на поведение управляемой системы.
91. Назовите основные причины возникновения ошибок в работе ЧО.

### **6.3. Самостоятельная работа аспирантов**

Главной целью самостоятельной работы аспирантов (СРА) является совершенствование профессиональной подготовки, направленное на формирование системы фундаментальных и профессиональных знаний, умений и навыков для дальнейшего применения их в практической деятельности.

Организация преподавателем самостоятельной работы аспирантов способствует:

1. Углублению, расширению профессиональных знаний аспирантов и формированию у них интереса к учебно-познавательной деятельности;
2. Обучению аспирантов овладению приемами процесса познания;
3. Развитию у аспирантов самостоятельности, активности, ответственности;
4. Накоплению практических знаний и развитию познавательных способностей будущих специалистов.

Изучение дисциплины «Методы медико-биологических исследований (системные аспекты)» предполагает самостоятельную работу аспирантов в объеме 108 часов под руководством

преподавателя, включающую в себя: проработку теоретического материала дисциплины, выполнение домашних заданий к каждому текущему контролю знаний (презентации по индивидуальным заданиям, выданным преподавателем), а также индивидуальную работу с ПК и в сети интернет, работу в библиотеке с электронными ресурсами и подготовку к зачету.

## **5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **А. Список основной литературы:**

1. Попечителей Е.П., Системный анализ медико-биологических исследований [Текст ]: - учебное пособие-Старый Оскол:ТНТ,2014.-420с.
2. Биомедицинская аналитическая техника [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Л.В. Илясов. - СПб. : Политехника, 2012. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785732510126.html>  
<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785732510126.html>
3. Оптика биологических тканей. Методы рассеяния света в медицинской диагностике [Электронный ресурс] / Тучин В.В. - М. : ФИЗМАТЛИТ, 2012. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785922114226.html>  
<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785922114226.html>
4. Масс-спектрометрия для анализа объектов окружающей среды  
Масс-спектрометрия для анализа объектов окружающей среды [Электронный ресурс] / Лебедев А.Т. - М. : Техносфера, 2013. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785948363639.html>  
<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785948363639.html>
5. Алексеев, С.А. Экспериментальные методы исследования [Электронный ресурс] : учебное пособие / С.А. Алексеев, А.Л. Дмитриев, Ю.Т. Нагибин [и др.]. — Электрон. дан. — СПб. : НИУ ИТМО (Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики), 2012. — 81 с.  
Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?p11\\_id=43813](http://e.lanbook.com/books/element.php?p11_id=43813)

### **Б. Дополнительная литература:**

1. Биомедицинская инженерия: проблемы и перспективы [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Г.Н. Пахарьков. - СПб. : Политехника, 2011. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785732509830.html>  
<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785732509830.html>
2. Эргонометрические и биотехнические аспекты разработки и применения тренажерных систем [Электронный ресурс] : Учеб. пособие / Мысина Г.А., Герцик Ю.Г., Герцик Г.Я. - М. : Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2008. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785703831274.html>  
<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785703831274.html>
3. Проектирование приборов и систем: метод, указания к выполнению курсового проекта [Электронный ресурс] / В.П. Подчерзцев, Н.Н. Щеглова, Е.А. Мальшева, В.С. Рябиков. - М. : Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2011. - [http://www.studentlibrary.ru/book/bauman\\_0521.html](http://www.studentlibrary.ru/book/bauman_0521.html)  
[http://www.studentlibrary.ru/book/bauman\\_0521.html](http://www.studentlibrary.ru/book/bauman_0521.html)

4. Лазерные информационно-измерительные системы. Ч.4 [Электронный ресурс] : Учеб. пособие / А.А. Алексейченко, С.А. Болотнов, Н.М. Вереникина и др.; Под ред. О.В. Рожкова. - М. : Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2008. - [http://www.studentlibrary.ru/book/bauman\\_0573.html](http://www.studentlibrary.ru/book/bauman_0573.html)  
[http://www.studentlibrary.ru/book/bauman\\_0573.html](http://www.studentlibrary.ru/book/bauman_0573.html)

5. LabVIEW: практикум по основам измерительных технологий [Электронный ресурс] / под ред. В.К. Батоврина. - 2-е изд, переработ. и доп. - М. : ДМК Пресс, 2009. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785940744986.html>  
<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785940744986.html>

6. Новейшие методы обработки изображений [Электронный ресурс] / А.А. Потапов, Ю.В. Гуляев, С.А. Никитов, А.А. Пахомов, В.А. Герман - М. : ФИЗМАТЛИТ, 2008. <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785922108416.html>  
<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785922108416.html>

7. Биоматериалы, искусственные органы и инжиниринг тканей [Электронный ресурс] / Хенч Л., Джонс Д. - М. Техносфера, 2007. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785948361079.html>  
<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785948361079.html>

## **В. Периодические издания:**

1. Журнал «Медицинская техника»
2. Журнал «Биотехносфера»
3. Журнал «Биомедицинская электроника»
4. Журнал «Динамика сложных систем»
5. Журнал «Современная электроника»

## **Г. Программное обеспечение и Internet-ресурсы**

### **интернет-ресурсы:**

1. Новостной и аналитический портал «Время электроники» (с подпиской на новости) <http://www.russianelectronics.ru/leader-r/>
2. Федеральный портал: Единое окно доступа к образовательным ресурсам. Образование в области техники и технологий. [http://window.edu.ru/catalog/?p\\_rubr=2.2.75](http://window.edu.ru/catalog/?p_rubr=2.2.75)
3. ЭЛИНФОРМ. Информационный портал по технологиям производства электроники (с подпиской на новости) <http://www.elinform.ru/>
4. Электронная библиотечная система (ЭБС) ВлГУ <http://library.vlsu.ru/>
5. ЭБС издательства «Лань» <https://e.lanbook.com/> (после регистрации в локальной вычислительной сети ВлГУ)
6. ЭБС издательства Znanium <http://znanium.com/> (после регистрации в локальной вычислительной сети ВлГУ)
7. ЭБС издательства IPRbooks <http://www.iprbookshop.ru/> (после регистрации в локальной вычислительной сети ВлГУ)
8. Специализированное программное обеспечение, предоставляемое фирмами производителями медицинской техники, используемое для проведения практических занятий.
9. Специальное программное обеспечение, разработанное на кафедре БЭСТ.
10. Операционная система MS Windows.
11. Комплект офисных приложений MS Office.



12..Сайт информационной поддержки студентов биотехнического профиля  
<http://ilab.xmedtest.net>

## 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИН

Для проведения занятий по дисциплине «Методы медико-биологических исследований (системные аспекты)» используются:

аудитория (503-3), оборудованная интерактивной доской SMART BOARD, а также компьютерами с доступом к сети Интернет;

лаборатория 218-а, оснащенная современным комплексом микроскопических исследований в биомедицине;

лаборатория 328-3, оснащенная современными медицинскими приборами для проведения исследований.

Основное специализированное оборудование кафедры  
«Биомедицинские и электронные средства и технологии»


Наименование лаборатории	Основное Оборудование
Лаборатория поверхностного монтажа (114-3)	Гибкий, высокоточный автомат установки поверхностно-монтируемых элементов (установщик) MY9, производитель MYDATA, Швеция.
	Манипулятор MM600 для установки компонентов на печатные платы с компрессором, производитель MECMATRONIKA, Польша
	Конвейерная печь конвекционного оплавления SOLANO RO-510, производитель DIMA, Нидерланды
	Одноканальная цифровая паяльная станция FM-202 ESD для монтажа и демонтажа SMD и выводных компонентов, производитель НАККО, Япония
	Паяльно-ремонтный центр FR 803 со столом и штативом, производитель НАККО, Япония
	Многофункциональная 4-х канальная станция 702B ESD, производитель НАККО, Япония
	Ручное устройство UNIPRINT-M трафаретной печати для нанесения паяльной пасты, производитель PBT, Чехия
	Прецизионный цифровой дозатор МОСКИТ с микропроцессорным управлением для дозирования клея и паяльной пасты с компрессором, производитель АБЕРОН, Россия
	Комплекс отмывки электронных модулей MINICLEAN, производитель PBT, Чехия
	Рабочее место визуального контроля SMIS, производитель DIMA, Нидерланды

	Дымоуловитель автономный на 2 рабочих места пайки. Fume Cube 2Arm Extraction Kit, производитель Purex, Великобритания
Лаборатория неразрушающего контроля и испытаний (122-3)	Спектрометр глубоких уровней DLS-82E фирмы Semilab, Венгрия
	Климатическая камера S-1.2B-3200, Thermotron Industries, США
	Генератор импульсов АКПП-3305, фирма ПРИСТ, Россия
	Мультиметр 34450A фирмы Keysight Technologies, США, (бывш. Agilent Technologies, США)
	Рабочая станция конечно-элементного (КЭ) моделирования с предустановленными операционной системой и программным обеспечением КЭ моделирования
	Осциллограф АКПП 4115 7А, фирма ПРИСТ, Россия
	Генератор сигналов сложной формы АКПП 3409/1 фирма ПРИСТ, Россия
	Источник питания АКПП 1119 фирма ПРИСТ Россия
	Паяльная станция SL-916, фирма SOLOMON, Китай
	Мультиметр GDM-354A, Китай
	Осциллограф-мультиметр АКПП-4125/2 фирма ПРИСТ, Россия
Стол монтажный, фирма ВИКИНГ, Россия	
Лаборатория НИР магистров (218а-3)	АПК «Валента» для исследований функциональной диагностики
	Блок управления МЕКОС-MS2Сс драйверами виртуальной микроскопии
	Видекамера цветная цифровая СС23001/2 3.3. Mpixel USB2
	Датчик гальванический GSR FP Sens
	Кардиоанализатор 9-ти канальный компьютеризированный ЭК9Ц-01-КАРД
	Комплекс суточного мониторинга ЭКГ «АР-Валента». Лаборатория по разработке электронных схем. Лабораторное оборудование «Микропроцессорная техника PIC@ НТЦ-02.31.2.
	Макет лабораторный «Аналоговая схемотехника»
	Моторизованный комплект XYZ для микроскопа МЕКОС-S21.
	Микроскоп Meiji Techno MT 4300H, проходящий свет, тринокуляр, C-mount 0,45.
	Ноутбук Samsung X120-JA02 White SU2300/3G/250G/11/62HD/Wifi/BT/cam/6cell(8850mAh)Win7HP Принтер HP Color Laser jet Pro CP 1025n Реограф. Усилитель полиграфический компьютерный для синхронной регистрации до 6 каналов ЭКГ и до 6 универсальных каналов датчиков в полосе частот от 0 Гц.

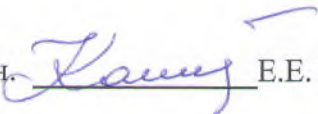
Учебно-научная лаборатория 328-3	Комплект лабораторного оборудования «Физические основы электроники». Лабораторное оборудование «Микропроцессорная техника PIC» НТЦ-02.31.2. Монитор LCD 17 Acer AL 1715s Ноутбук HP4310s Ноутбук HP Pavilion dv 7-2260erP8700/4G/320G/DVD-SMulti Сплит –система Sakata SIH-35SCR/SON-35VCR УЗ сканер CCD 1100 с конвексным датчиком Датчик линейный UST-5512-7,5 Датчик трансвагин. UST-981-5 Starter Kit с Arduino UNO R3 версия RFID модуль.
----------------------------------	---

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 12.06.01. «Фотоника, приборостроение, оптические биотехнические системы и технологии», направленность (профиль) «Информационно-измерительные и управляющие системы»

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО направления 12.06.01. «Фотоника, приборостроение, оптические биотехнические системы и технологии», направленность (профиль) «Информационно-измерительные и управляющие системы» Биотехнические системы и технологии».


Рабочую программу составил: д.т.н., проф. каф. «Биомедицинские и электронные средства и технологии»  Л.Т. Сушкова.

Рецензент (представитель работодателя)

Генеральный директор компании «Владисарт», к.т.н.  Е.Е. Каталевский

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Биомедицинские и электронные средства и технологии»

протокол № 9 от 03.06.2015 года.

Заведующий кафедрой БЭСТ, д.т.н., профессор  Л.Т. Сушкова

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии направления 12.06.01. «Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнические системы и технологии», направленность «Информационно-измерительные и управляющие системы» уровень подготовки - аспирантура.

Протокол № 9 от 03.06.2015 года.

Председатель комиссии, д.т.н., профессор  Л.Т. Сушкова