


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

«УТВЕРЖДАЮ»
Первый проректор,
проректор по научной и
инновационной работе
В.Г. Прокошев
« 20 » 06 2016 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**Современные информационные технологии в биотехнических
системах**

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

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

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

Форма обучения: **очная**

Год обучения	Трудоем- кость зач. ед, час.	Лек- ций, час.	Практич. занятий, час.	Лаборат. работ, час.	СРА час.	Форма промежуточного контроля (экз./зачет)
2	2/72	20	4	-	48	Зачет
Итого	2/72	20	4	-	48	Зачет

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения дисциплины «Современные информационные технологии в биотехнических системах» является формирование у обучающихся представлений о проблемах в информатизации процессов измерения, обработки и анализа параметров биосистем.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Данная дисциплина входит в вариативную часть учебного плана 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 студентами 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 обучающихся 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.
- **ПК-2** Способность проектировать устройства, приборы, системы и комплексы биомедицинского и экологического назначения с учетом заданных требований.
- **ПК-3** Способность и готовность к выбору методов и средств измерений в медико-биологических исследованиях

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

Знать: Методы и методики изучения свойств биологических объектов и формировать программы исследований (**ПК-1**)

Уметь: Проектировать устройства, приборы, системы и комплексы биомедицинского или экологического назначения с учетом заданных требований (**ПК-2**)

Владеть: Способностью выбора методов и средств измерений в медико-биологических исследованиях (**ПК-3**)

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет: 2 зачетные единицы или 72 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 промежуточной аттестации (по семестрам)	
				Лекции	Консультации	Семинары	Практические занятия	Лабораторные работы	Контрольные работы, коллоквиумы	СРА			КП / КР
1	Информационно-измерительные системы	2		6						16		3/50%	Доклад в форме презентации
2	Биотехнические информационно-измерительные системы	2		7			2			16		4,5/50%	Доклад в форме презентации.
3	Измерения в медико-биологической практике	2		7			2			16		4,5/50%	Доклад в форме презентации
Всего		2		20			4			48		12/50%	Зачет

4.1 Теоретический материал

Раздел 1. Информационно-измерительные системы

- Основные понятия и определения ИИС
- Классификация и компоненты ИИС
- Примеры ИИС
- Особенности проведения биомедицинских измерений
- Аппаратурные или инструментальные погрешности

Раздел 2. Биотехнические информационно-измерительные системы

- Типовая структура БТИИС
- Основные элементы БТИИС
- Структурная схема БТИИС
- Режимы измерения и сбор данных в БТИИС
- Генераторные и модуляторные сенсоры

Раздел 3. Измерения в медико-биологической практике

- Аналоговые и цифровые измерения
- Измерения в реальном и отсроченном времени
- Виды измерений и источники биомедицинской информации
- Измерительные преобразователи для МБИ
- Особенности медицинских измерений
- Регистрация и анализ медико-биологических показателей (МБП) и физиологических процессов (ФП)
- Факторы, влияющие на результаты биомедицинских измерений

4.2 Темы практических занятий

1. Особенности измерения биомедицинских сигналов
2. Разработка медицинских информационно-измерительных и управляющих систем

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Реализация компетентностного подхода в процессе подготовки аспирантов в рамках преподавания дисциплины «Современные информационные технологии в биотехнических системах» предусматривает широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий на основе постоянного применения информационно-коммуникационных технологий. В основе 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 докладов аспирантов, 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 ими пройденного материала при помощи вопросов к аудитории по тематике занятия, дискуссий, анализа конкретной ситуации (Case study). Учебный материал подается обучающимся 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 обучающихся; 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 в процессе 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 обучающихся в рамках изучения дисциплины «Современные информационные технологии в биотехнических системах» 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 текущего контроля успеваемости является подготовка и защита реферата в форме презентации по нижеследующей тематике.

Текущий контроль 1.

- Основные понятия и определения ИИС
- Классификация и компоненты ИИС
- Примеры ИИС
- Особенности проведения биомедицинских измерений
- Аппаратурные или инструментальные погрешности

Текущий контроль 2.

- Типовая структура БТИИС
- Основные элементы БТИИС
- Структурная схема БТИИС
- Режимы измерения и сбор данных в БТИИС
- Генераторные и модуляторные сенсоры

Текущий контроль 3.

- Аналоговые и цифровые измерения
- Измерения в реальном и отсроченном времени
- Виды измерений и источники биомедицинской информации
- Измерительные преобразователи для МБИ
- Особенности медицинских измерений
- Регистрация и анализ медико-биологических показателей и физиологических процессов
- Факторы, влияющие на результаты биомедицинских измерений

Защита подготовленных 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 ≥ 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 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. Информационно-измерительные системы
2. Основные понятия и определения ИИС
3. Классификация и компоненты ИИС
4. Примеры ИИС
5. Особенности проведения биомедицинских измерений
6. Аппаратурные или инструментальные погрешности
7. Биотехнические информационно-измерительные системы
8. Типовая структура БТИИС
9. Основные элементы БТИИС
10. Структурная схема БТИИС
11. Режимы измерения и сбор данных в БТИИС
12. Генераторные и модуляторные сенсоры
13. Измерения в медико-биологической практике
14. Аналоговые и цифровые измерения
15. Измерения в реальном и отсроченном времени
16. Виды измерений и источники биомедицинской информации
17. Измерительные преобразователи для МБИ
18. Особенности медицинских измерений
19. Регистрация и анализ медико-биологических показателей (МБП) и физиологических процессов (ФП)
20. Факторы, влияющие на результаты биомедицинских измерений

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

Изучение дисциплины «Информационно-измерительные и управляющие средства и технологии в биомедицине» предполагает самостоятельную работу аспирантов в объеме 66 часов под руководством преподавателя, включающую в себя:

проработку теоретического материала дисциплины, выполнение домашних заданий к каждому этапу текущего контроля 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 экзамену.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

А. Список основной литературы:

1. Бионические информационные системы и их практические применения [Электронный ресурс] / Под ред. Л.А. Зинченко, В.М. Курейчика, В.Г. Редько - М.: ФИЗМАТЛИТ, 2011. ISBN 978-5-9221-1302-1.
2. Информационные системы [Электронный ресурс] : учебник для студ. учреждений высш. образования / С.А. Жданов, М.Л. Соболева, А.С. Алфимова - М. : Прометей, 2015. ISBN 978-5-9906-2644-7.
3. Биомедицинская аналитическая техника [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Л.В. Илясов. - СПб. : Политехника, 2012. ISBN 978-5-7325-1012-6

Б. Дополнительная литература

1. Моделирование процессов управления в интеллектуальных измерительных системах [Электронный ресурс] / Капля Е.В., Кузванов В. С., Шевчук В. П. - М. : ФИЗМАТЛИТ, 2009. ISBN 978-5-9221-1131-7.
2. Расчет динамических погрешностей интеллектуальных измерительных систем [Электронный ресурс] / Шевчук В.П. - М. : ФИЗМАТЛИТ, 2008. ISBN 978-5-9221-0915-4.
3. Медицинские информационные системы: теория и практика [Электронный ресурс] / Под ред. Г.И. Назаренко, Г.С. Осипова. - М. : ФИЗМАТЛИТ, 2005. ISBN 5-9221-0594-9.
4. Биомедицинская инженерия: проблемы и перспективы [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Г.Н. Пахарьков. - СПб. : Политехника, 2011. ISBN 978-5-7325-0983-0.

В. Периодические издания:

1. Журнал «Медицинская техника»
2. Журнал «Биотехносфера»
3. Журнал «Биомедицинская радиоэлектроника»
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
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.

2. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИН


Для проведения занятий по дисциплине «Информационно-измерительные и управляющие системы» используются:

- аудитория (503-3), оборудованная интерактивной доской SMART BOARD, а также компьютерами с доступом к сети Интернет;
- лаборатория 218а-3, оснащенная современным комплексом микроскопических исследований в биомедицине;
- лаборатория 328-3, оснащенная современными медицинскими приборами для проведения исследований.

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: к.т.н., доц. каф. «Биомедицинские и электронные средства и технологии» _____ Р.В. Исаков.

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 № 10 от 20.06.2016 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», 05.11.16., уровень подготовки - аспирантура.

Протокол № 10 от 20.06.2016 года.

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