

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  
Проректор  
по учебно-методической работе

А.А.Панфилов

« 16 » 04 2015 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
БИОТЕХНИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ И ТЕХНОЛОГИИ**

Направление подготовки 12.03.04 Биотехнические системы и технологии

Профиль/программа подготовки биомедицинская инженерия

Уровень высшего образования бакалавриат

Форма обучения очная

Семестр	Трудоемкость зач. ед./ час.	Лекции, час.	Практич. занятия, час.	Лаборат. работы, час.	СРС, час.	Форма промежуточного контроля (экз./зачет)
6	4/144	36		18	63	Экзамен (27)
Итого	4/144	36		18	63	Экзамен (27)

Владимир 2015

*Мол.*

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения дисциплины «Биотехнические системы и технологии» является формирование у студентов:

а) мировоззрения по направлению: «Биотехнические системы и технологии», а так же представлений о современных проблемах и перспективах развития основных областей биомедицинской инженерии, способствующих повышению эффективности системы здравоохранения;

б) представления об основах биотехнических систем и технологий, подходах к синтезу биотехнических систем с учетом свойств и характеристик организма человека, как объекта исследования и управления.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Данная дисциплина входит в вариативную часть учебного плана подготовки бакалавров направления «Биотехнические системы и технологии».

Курс базируется на знаниях, полученных студентами при изучении дисциплин: «Технические методы диагностических исследований и лечебных воздействий», «Информационные технологии в проектировании изделий техники», «Информационные системы и технологии в биомедицине».

Знания, полученные при освоении курса, используются при изучении дисциплин «Автоматизация обработки биомедицинской информации», «Биотехнические системы медицинского назначения», «Конструирование электронных и биотехнических средств», «Медицинские приборы, аппараты, системы, комплексы», и выполнении ВКР бакалавра.

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

В результате освоения дисциплины обучающийся должен демонстрировать следующие результаты образования:

1) Знать: методику проведения предварительного технико-экономического обоснования проектов биомедицинской техники (ПК-18)

2) Уметь:

- осуществлять сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования деталей, компонентов и узлов биотехнических систем, биомедицинской и экологической техники (ПК-19)

- разрабатывать проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы в предметной сфере биотехнических систем и технологий (ПК-21)

3) Владеть: способностью выполнять расчет и проектирование деталей, компонентов и узлов биотехнических систем, биомедицинской и экологической техники в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования (ПК-20)

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

ПК-18 способность проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектов биомедицинской и экологической техники

ПК-19 способностью осуществлять сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования деталей, компонентов и узлов биотехнических систем, биомедицинской и экологической техники

ПК-20 готовность выполнять расчет и проектирование деталей, компонентов и узлов биотехнических систем, биомедицинской и экологической техники в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования

ПК-21 способность разрабатывать проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы в предметной сфере биотехнических систем и технологий

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц, 144 часов.

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов 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	Практические занятия	Лабораторные работы	Контрольные работы	СРС	КП / КР		
1	Основы биотехнических систем	6	1-6	12		6		21		12/67	Рейтинг-контроль №1
2	Роль человека в структуре биотехнической системы	6	7-12	12		6		21		12/67	Рейтинг-контроль №2
3	Биотехнические системы различного назначения	6	13-18	12		6		21		12/67	Рейтинг-контроль №3
Всего				36		18		63		36/67	Экзамен (27)

#### Содержание дисциплины

##### Темы лекционных занятий

##### Раздел 1. Основы биотехнических систем

- Введение. Предмет дисциплины, ее значение. История развития.
- Биотехнические системы и технологии: основные понятия и определения.
- Классификация БТСиТ, условное обозначение.
- Обобщенные структуры, особенности и свойства.
- Предварительное технико-экономическое обоснование разработок БТС.

##### Раздел 2. Роль человека в структуре биотехнической системы

- Человек как управляющий элемент в БТС-Э: человек- оператор.
- Сравнение возможностей технических средств и человека.
- Управленческая деятельность человека-оператора.
- Работоспособность человека-исследователя.
- Влияние человеческого фактора на особенности синтеза биотехнических систем и технологий на их основе

##### Раздел 3. Биотехнические системы различного назначения

- Биотехнические информационно-измерительные системы
- БТС медицинского назначения: мониторинговые системы
- БТС для терапии
- Биотехнические системы для лабораторного анализа
- БТС целенаправленного управления поведением целостного организма

##### Темы лабораторных занятий

1. Исследование регуляции артериального давления и частоты сердечных сокращений
2. Изучение биотехнической системы "Искусственное сердце"
3. Моделирование пассивных электрических свойств биологических тканей
4. Исследование биологически активных точек организма человека

## 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Реализация компетентного подхода для подготовки бакалавров в рамках преподавания дисциплины реализуется:

- 1) При проведении лекций с использованием мультимедийного проектора для показа презентаций;
- 2) При использовании мультимедийного проектора для показа презентаций докладов студентов;
- 3) Проведением рейтинг-контролей в виде тестирования;
- 4) Организацией конкурсных заданий;
- 5) Проведением интерактивных форм лекционных занятий с постоянным контролем качества усвоения студентами пройденного материала при помощи вопросов к аудитории по тематике лекции;
- 6) Организацией лабораторных занятий с обсуждением практических вопросов дисциплины.

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

**Темы рейтинг контролей:**

### **Рейтинг-контроль №1**

- Предмет дисциплины, ее значение. История развития.
- Биотехнические системы и технологии: основные понятия и определения.
- Классификация БТСиТ, условное обозначение.
- Обобщенные структуры, особенности и свойства.
- Предварительное технико-экономическое обоснование разработок БТС.

### **Рейтинг-контроль №2**

- Человек как управляющий элемент в БТС-Э: человек- оператор.
- Сравнение возможностей технических средств и человека.
- Управленческая деятельность человека-оператора.
- Работоспособность человека-исследователя.
- Влияние человеческого фактора на особенности синтеза биотехнических систем и технологий на их основе

### **Рейтинг-контроль №3**

- Биотехнические информационно-измерительные системы
- БТС медицинского назначения: мониторинговые системы
- БТС для терапии
- Биотехнические системы для лабораторного анализа
- БТС целенаправленного управления поведением целостного организма

**Вопросы к экзамену по дисциплине:**

1. Предмет дисциплины, ее значение.
2. История развития БТСиТ.
3. Биотехнические системы и технологии: основные понятия и определения.
4. Классификация БТСиТ, условное обозначение.
5. Обобщенные структуры, особенности и свойства.
6. Предварительное технико-экономическое обоснование разработок БТС.
7. Человек как управляющий элемент в БТС-Э: человек- оператор.
8. Сравнение возможностей технических средств и человека.

9. Управленческая деятельность человека-оператора.
10. Работоспособность человека-исследователя.
11. Влияние человеческого фактора на особенности синтеза биотехнических систем и технологий на их основе
12. Биотехнические информационно-измерительные системы
13. БТС медицинского назначения: мониторинговые системы
14. БТС для терапии
15. Биотехнические системы для лабораторного анализа
16. БТС целенаправленного управления поведением целостного организма

**Самостоятельная внеаудиторная работа студентов** предусматривает подготовку докладов, рефератов, РГР, выполнение индивидуальных исследовательских работ, подготовку к практическим занятиям, проработку лекционного материала и материала рекомендуемой литературы для подготовки к рейтинг-контролю и экзамену

#### **Темы самостоятельной работы студентов**

1. Биотехнические системы и технологии: основные понятия и определения.
2. Классификация БТСиТ, условное обозначение.
3. Обобщенные структуры, особенности и свойства.
4. Предварительное технико-экономическое обоснование разработок БТС.
5. Сравнение возможностей технических средств и человека.
6. Влияние человеческого фактора на особенности синтеза биотехнических систем и технологий на их основе
7. Биотехнические информационно-измерительные системы
8. БТС медицинского назначения: мониторинговые системы
9. БТС для терапии
10. Биотехнические системы для лабораторного анализа
11. БТС целенаправленного управления поведением целостного организма

#### **Расчетно-графическая работа**

Для выполнения расчетно-графической работы студентам выдается проблемная область БТСиТ. Задачей РГР является разработка структуры биотехнической системы для решения проблемной задачи.

Примерные темы РГР:

1. БТС адаптивной терапии электрическим током;
2. Тренажер дыхания с биологической обратной связью;
3. Экспертная диагностическая система сердца;
4. Система поддержания микроклимата биореактора.

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

а) основная литература:

1. Биомедицинская инженерия: проблемы и перспективы [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Г.Н. Пахарьков. - СПб. : Политехника, 2011. ISBN9785732509830
2. Биомедицинская аналитическая техника [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Л.В. Илясов. - СПб. : Политехника, 2012. - ISBN9785732510126
3. Оптика биологических тканей. Методы рассеяния света в медицинской диагностике [Электронный ресурс] / Тучин В.В. - М. : ФИЗМАТЛИТ, 2012. - ISBN9785922114226

б) дополнительная литература:

4. 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. - ISBN9785703831274
  5. LabVIEW: практикум по основам измерительных технологий [Электронный ресурс] / под ред. В.К. Батоврина. - 2-е изд, переработ. и доп. - М. : ДМК Пресс, 2009. - ISBN9785940744986
  6. Биоматериалы, искусственные органы и инжиниринг тканей [Электронный ресурс] / Хенч Л., Джонс Д. - М. Техносфера, 2007. - ISBN9785948361079
- в) периодические издания:
7. Журнал «Медицинская техника»
  8. Журнал «Биомедицинская радиоэлектроника»
  9. Журнал «Биотехнология»
  10. Журнал «Вестник новых медицинских технологий»
- в) интернет-ресурсы:
1. Сайт информационной поддержки студентов биотехнического профиля <http://ilab.xmedtest.net>
  2. Журнал «Медицинская техника» - <http://www.mtjournal.ru/>
  3. Журнал «Биомедицинская радиоэлектроника» - <http://www.radiotec.ru/>
  4. Журнал «Биотехнология» - <http://www.genetika.ru/journal/>

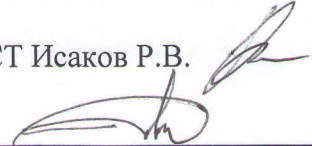
## 8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Мультимедийный проектор.
2. Мультимедийные презентации к лекционным занятиям.
3. Персональные компьютеры.
4. Компьютерные программы: универсальное программное обеспечение; информационно-справочные программы.
5. Лабораторные стенды по аналоговой и цифровой электронике;
6. Контрольно-измерительное оборудование.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 12.03.04 «Биотехнические системы и технологии»

Рабочую программу составил доцент каф. БЭСТ Исаков Р.В.

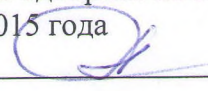
Рецензент (представитель работодателя)  
Консультант ОМТО ЭЗВО

  
Т.В. Иванина  
(место работы, должность, ФИО, подпись)

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры БЭСТ

Протокол № 8 от 16.04.2015 года

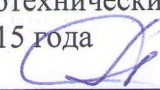
Заведующий кафедрой

  
А.Т. Сергеев  
(ФИО, подпись)

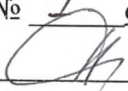
Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии направления 12.03.04 «Биотехнические системы и технологии»

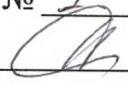
Протокол № 8 от 16.04.2015 года

Председатель комиссии

  
А.Т. Сергеев  
(ФИО, подпись)

**ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ  
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ**

Рабочая программа одобрена на 2016/17 учебный год  
Протокол заседания кафедры № 1 от 30.08.16 года  
Заведующий кафедрой  А.Т. Сушко

Рабочая программа одобрена на 2017/18 учебный год  
Протокол заседания кафедры № 1 от 31.08.17 года  
Заведующий кафедрой  А.Т. Сушко

Рабочая программа одобрена на \_\_\_\_\_ учебный год  
Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ года  
Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_



**ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ  
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Рабочая программа одобрена на 2016 / 2017 учебный год

Протокол заседания кафедры № 10 от 20.06.16. года

Заведующий кафедрой  Л.Т. Сушкова

Рабочая программа одобрена на 2017 / 2018 учебный год

Протокол заседания кафедры № 1 от 31.08.2017 года

Заведующий кафедрой  Л.Т. Сушкова

Рабочая программа одобрена на 2018 / 2019 учебный год

Протокол заседания кафедры № 1 от 30.08.2018 года

Заведующий кафедрой  Л.Т. Сушкова

Рабочая программа одобрена на 2019 / 20 учебный год

Протокол заседания кафедры № 1 от 30.08.19 года

Заведующий кафедрой  Л.Т. Сушкова

Рабочая программа одобрена на \_\_\_\_\_ учебный год

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ года

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_