

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Кубанский государственный университет»  
Факультет физико-технический

УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по учебной работе,  
качеству образования – первый  
проректор

Иванов А.Г.

подпись

«*Иванов*»

2015г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

Б1.В.ДВ.06.01 Технические методы диагностических исследований  
и лечебных воздействий

*(код и наименование дисциплины в соответствии с учебным планом)*

Направление подготовки/специальность

12.03.04 Биотехнические системы и технологии

*(код и наименование направления подготовки/специальности)*

Направленность (профиль) /

специализация Инженерное дело в медико-биологической практике

*(наименование направленности (профиля) специализации)*

Программа подготовки академическая

*(академическая /прикладная)*

Форма обучения очная

*(очная, очно-заочная, заочная)*

Квалификация (степень) выпускника бакалавр

*(бакалавр, магистр, специалист)*

Краснодар 2015

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 12 03 04 Биотехнические системы и технологии

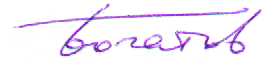
Программу составил(и):  
Супрунов В.В, доцент



подпись

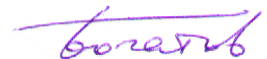
Рабочая программа дисциплины  
обсуждена и утверждена на заседании кафедры  
физики и информационных систем  
Протокол № 13 от 21 мая 2015 г.

Зав. кафедрой физики и информационных систем,  
д.ф.-м.н., профессор Н.М. Богатов



Рабочая программа дисциплины утверждена  
учебно-методической комиссией  
физико-технического факультета КубГУ  
Протокол № 10 от 21 мая 2015 г.

Председатель УМК ФТФ КубГУ, зав. кафедрой физики  
и информационных систем,  
д.ф.-м.н., профессор Н.М. Богатов



Рецензенты:

Шапошникова Т.Л., зав. кафедрой физики ФГБОУ ВО КубГТУ

Григорьян Л.Р., генеральный директор ООО НПФ «Мезон»

## **1 Цели и задачи изучения дисциплины.**

### **1.1 Цель освоения дисциплины.**

Учебная дисциплина «Технические методы диагностических исследований и лечебных воздействий» ставит своей целью подготовку студентов в области методов диагностики и лечебно-терапевтических воздействий на человеческий организм, которые основаны на физических и физико-химических эффектах и реализуются с помощью соответствующей медико-биологической техники

### **1.2 Задачи дисциплины**

Учебная дисциплина призвана дать студентам необходимые знания и научить их использовать при диагностических исследованиях, а также изучать способы и результаты лечебных воздействий на человеческий организм. Основной задачей дисциплины является изучение принципов действия, характеристик, параметров и особенностей устройства важнейших методов, основанных на внешних лечебно-терапевтических воздействиях на организм и использующих технические средства. В результате изучения дисциплины у студентов должны сформироваться знания, умения и навыки, позволяющие использовать методы диагностики и лечебного воздействия в зависимости от медицинской задачи, внешних условий выполнения экспериментов, наличия технических средств, уровня подготовки персонала.

### **1.3 Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина «Технические методы диагностических исследований и лечебных воздействий» по направлению подготовки 12.03.04 Биотехнические системы и технологии (квалификация (степень) "бакалавр") относится к учебному циклу Б1.В.ДВ.06.01 дисциплин базовой части.

В результате изучения дисциплины студенты должны получить знания, имеющие не только самостоятельное значение, но и обеспечивающие базовую подготовку для усвоения ряда последующих дисциплин: «Физики», «Биофизики», «Медицинской техники».

### **1.4 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование компетенции: *ОПК-5; ПК-2.*

№ п.п.	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть

№ п.п.	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
1.	ПК-2	готовность к участию в проведении медико-биологических, экологических и научно-технических исследований с применением технических средств, информационных технологий и методов обработки результатов	особенности организации и проведения медицинских и биологических экспериментов с целью диагностики состояния и лечебных воздействий по коррекции состояния организма; основные группы методов, основанные на внешних лечебно-терапевтических воздействиях на организм и использующих технические средства;	выбирать метод диагностики и лечебного воздействия в зависимости от медицинской задачи, внешних условий выполнения экспериментов, наличия технических средств, уровня подготовки персонала и подбирать методы при необходимости проведения комплексных и функциональных исследований	Методиками диагностики и лечебного воздействия в зависимости от медицинской задачи, внешних условий выполнения экспериментов, знать основные методы и параметры лечебно-терапевтических воздействий;

№ п.п.	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
2.	ОПК-5	способностью использовать основные приемы обработки и представления экспериментальных данных	основных приемов обработки и представления экспериментальных данных	использовать основные приемы обработки и представления экспериментальных данных	основными приемами обработки и представления экспериментальных данных

## 2. Структура и содержание дисциплины

### 2.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4 зач.ед. (144 часа), их распределение по видам работ представлено в таблице.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры (часы)				
		5	—			
<b>Контактная работа, в том числе:</b>						
<b>Аудиторные занятия (всего):</b>	<b>72</b>	<b>72</b>				
Занятия лекционного типа	36	36	-	-	-	
Лабораторные занятия	36	36	-	-	-	
Занятия семинарского типа (семинары, практические занятия)	-	-	-	-	-	
	-	-	-	-	-	
<b>Иная контактная работа:</b>						
Контроль самостоятельной работы (КСР)	4	4				
Промежуточная аттестация (ИКР)	0,3	0,3				
<b>Самостоятельная работа, в том числе:</b>						
Курсовая работа	-	-	-	-	-	
Проработка учебного (теоретического) материала	32	32	-	-	-	
Выполнение индивидуальных заданий (подготовка сообщений, презентаций)			-	-	-	
Реферат			-	-	-	
Подготовка к текущему контролю	9	9	-	-	-	
<b>Контроль:</b>	<b>26,7</b>	<b>26,7</b>				
<b>Общая трудоёмкость</b>	<b>час.</b>	<b>144</b>	<b>144</b>	-	-	-
	<b>в том числе контактная работа</b>	<b>76,3</b>	<b>76,3</b>			
	<b>зач. ед</b>	<b>4</b>	<b>4</b>			

## 2.2 Структура дисциплины:

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины.  
Разделы дисциплины, изучаемые в 5 семестре (очная форма)

№ раздел а	Наименование разделов	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			СРС
			Л	ПЗ	ЛР	
1	2	3	4	5	6	7
1.	Задачи и методы автоматизированной медико-технической диагностики	6	2		6	2
2.	Кластерный анализ. Простой алгоритм выявления кластеров. Алгоритм К внутригрупповых средних.	2	2			
3.	Алгоритм ИСОМАД. Итеративный самоорганизующийся метод анализа данных.	8	2		4	2
4.	Аппарат нечетких множеств и описание биологических объектов. Нечёткий кластерный анализ.	4	2			2
5.	Автоматизированная диагностика на нейронных сетях.	6	2		4	
6.	Физико-химические эффекты действия ионизирующего излучения	4	2			2
7.	Биологические реакции человека на действие ИИ. Дозовые зависимости радиобиологических эффектов.	6	2		4	
8.	Сравнительная радиочувствительность различных структур организма. Радиопротекторы и радиосенсибилизаторы	4	2			2

№ раздел а	Наименование разделов	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			СРС
			Л	ПЗ	ЛР	
9.	Принципы количественной радиобиологии. Ремонтные процессы. Биологическое действие малых доз ИИ.	6	2		4	
10.	Взаимодействие ионизирующих излучений с биообъектами.	4	2			2
11.	Примеры исследования ранее синтезированных моделей переноса и диффузии	8	2		4	2
12.	Области применения моделей. Постановка задач. Случайные величины как объект моделирования.	2	2			
13.	Способы формального представления имитационной модели:	9	2		4	3
14.	Понятие биологической модели. Условия подобия двух объектов	2	2			
15.	Получение случайных величин: табличным способом, посредством генераторов случайных чисел.	8	2		4	2
16.	Проведение машинных экспериментов с моделью и анализ результатов моделирования.	2	2			
17.	. Оценка адекватности имитационной модели. Примеры построения и исследования имитационных моделей в медико-биологических исследованиях.	6	2		4	
18.	функциональных зависимостей, связывающих масштабы сходственных параметров с размерами тела животных и человека.	2	2			
	<i>Итого по дисциплине:</i>	144	36		36	17

Примечание: Л – лекции, ПЗ – практические занятия / семинары, ЛР – лабораторные занятия, СРС – самостоятельная работа студента

## 2.3 Содержание разделов дисциплины:

### 2.3.1 Занятия лекционного типа

№	Наименование раздела	Содержание раздела	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1.	Методы медико-технической диагностики.	Задачи и методы автоматизированной медико-технической диагностики. Методы статистической обработки медико-биологических данных.	Р
2.	Кластерный анализ	Кластерный анализ. Простой алгоритм выявления кластеров. Алгоритм К внутригрупповых средних.	
3.	Алгоритм ИСОМАД	Алгоритм ИСОМАД. Итеративный самоорганизующийся метод анализа данных.	Т
4.	Нечёткий кластерный анализ.	Аппарат нечетких множеств и описание биологических объектов. Нечёткий кластерный анализ.	Т
5.	Нейронные сети	Автоматизированная диагностика на нейронных сетях.	
6.	Биодействие ИИ.	Физико-химические эффекты действия ионизирующее излучения. Биодействие ИИ. Действие ИИ на белки, нуклеиновые кислоты, углеводы, липиды, клетку.	
7.	Биологические реакции человека на действие ИИ.	Биологические реакции человека на действие ИИ. Дозовые зависимости радиобиологических эффектов	Р
8.	Радиопротекторы и радиосенсибилизаторы	Сравнительная радиочувствительность различных структур организма. Радиопротекторы и радиосенсибилизаторы	
9.	Репаративные процессы.	Принципы количественной радио биологии. Репаративные процессы. Биологическое действие малых доз ИИ	Р
10.	Виды ИИ и его источники	Взаимодействие ионизирующих излучений с биообъектами. Понятие о радиобиологии. Виды ИИ и его источники. Проникающая и ионизирующая способность различных видов ИИ.	



11.	Модели переноса и диффузии	Примеры исследования ранее синтезированных моделей переноса и диффузии. Качественные методы исследования моделей динамических систем	Т
12.	Метод Монте-Карло,	Области применения моделей. Постановка задач. Случайные величины как объект моделирования. Метод Монте-Карло, основные направления его использования.	
13.	Имитационные модели	Способы формального представления имитационной модели: активностями, аппаратом событий, транзактами, агрегатами и процессами.	Т
14.	Биологические модели	Понятие биологической модели. Условия подобия двух объектов. Константы подобия (масштабы). Сходственные параметры математических моделей..	
15.	Псевдослучайные числа.	Получение случайных величин: табличным способом, посредством генераторов случайных чисел. Псевдослучайные числа. Моделирование случайных чисел с заданными законами распределения. Примеры.	Т

### 2.3.2 Занятия семинарского типа.

Занятия семинарского типа не предусмотрены

### 2.3.3 Лабораторные занятия

№ п/п	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Форма
-------	-----------	---------------------------------	-------

	дисциплины		текущего контроля
1	2	Шкала электромагнитных волн. Краткие сведения о действии электромагнитного излучения на биологические объекты и системы в различных диапазонах.	технический отчёт по лабораторным работам
2	3	Дозиметрические приборы	технический отчёт по лабораторным работам
3	4	Информация и сигналы Дозиметрические приборы	технический отчёт по лабораторным работам
4	5	Дозиметрические приборы	технический отчёт по лабораторным работам
5	10	<i>Прямое и косвенное действие ИИ Кислородный эффект</i>	технический отчёт по лабораторным работам
6	3	Действие ИИ на белки, нуклеиновые кислоты.	технический отчёт по лабораторным работам
7	7	Биологические реакции человека на действие ИИ	технический отчёт по лабораторным работам
8	1	Радиопротекторы и радиосенсибилизаторы	технический отчёт по лабораторным работам

9	10	Принципы количественной радиобиологии	технический отчёт по лабораторным работам
10	11	Репаративные процессы Биологическое действие малых ИИ	технический отчёт по лабораторным работам
11	12	ИИ излучение в терапии и диагностике	технический отчёт по лабораторным работам
12	13	Рентгеновское излучение в медицине	технический отчёт по лабораторным работам
13	14	Рентгеновская компьютерная томография	технический отчёт по лабораторным работам
14	15	Способы уменьшения доз облучения	технический отчёт по лабораторным работам
15	16	Позитронная эмиссионная томография	технический отчёт по лабораторным работам
16	17	Квантовые свойства электромагнитного излучения	технический отчёт по лабораторным работам
17	18	Структура энергетических атомов и молекул	технический отчёт по

			лабораторным работам
--	--	--	----------------------

Защита лабораторной работы (ЛР), выполнение курсового проекта (КП), курсовой работы (КР), расчетно-графического задания (РГЗ), написание реферата (Р), эссе (Э), коллоквиум (К), тестирование (Т) и т.д.

### **2.3.4 Примерная тематика курсовых работ (проектов)**

**Курсовые работы - не предусмотрены**

## **4. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.**

### **4.1 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля.**

#### **Перечень вопросов для проведения текущего контроля.**

##### **Задание № 1**

1. Искусственные магнитные поля, как экологический фактор.
2. Влияние магнитных полей на здоровье человека.
3. Изучение психофизического состояния человека, подвергшегося воздействию ЭМП (электромагнитных полей)
4. Механизмы действия магнитных полей на живой организм.
5. Уровни воздействия полей на живой организм.
6. Шкала электромагнитных волн.
7. Дозиметрические приборы
8. Прямое и косвенное действие ИИ. Кислородный эффект
9. ИИ излучение в терапии и диагностике
10. Принципы количественной радиобиологии

##### **Задание №2**

- 1.Ионно – молекулярный уровень.
- 2.Внутриклеточный (мембранный) уровень.
- 3.Тканевый уровень.
- 4.Формирование различных реакций на клеточном уровне.
5. Органный уровень.
6. ИИ излучение в терапии и диагностике
7. Рентгеновское излучение в медицине
8. Способы уменьшения доз облучения
9. Позитронная эмиссионная томография.
10. Задачи и методы автоматизированной медико-технической диагностики

### **Задание № 3**

1. Перспективы и задачи магнитотерапии.
2. Характеристика биологических систем и системы методов диагностических исследований и лечебных воздействий.
3. Методы диагностических исследований; пассивные методы; исследование механических проявлений.
4. Методы регистрации магнитных полей, излучаемых биообъектом;
5. Фотометрические методы исследования.
6. Физико-механические методы исследования.
7. Виды физических полей и их основные характеристики.
8. Механизмы лечебного воздействия на биологические объекты ЭМП.
9. Магнитные измерения в магнитотерапии.
10. Структура энергетических атомов и молекул.

### **Задание № 4**

1. Биотехнические системы: структурная схема пассивное и активное управление
- 2 Кластерный анализ. Простой алгоритм выявления кластеров.
3. действию электромагнитного излучения на биологические объекты и системы в различных диапазонах.
4. Дозиметрические приборы
5. Информация и сигналы
6. Принципы количественной радиобиологии
7. Репаративные процессы Биологическое действие малых ИИ
8. Способы уменьшения доз облучения
9. Позитронная эмиссионная томография
10. Квантовые свойства электромагнитного излучения

#### **4.2 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации**

**Перечень вопросов для проведения промежуточного контроля.**

##### **Задание № 5**

1. Структура энергетических атомов и молекул
2. . Шкала электромагнитных волн
3. Алгоритм К внутригрупповых средних.
4. Алгоритм ИСОМАД
5. Простой алгоритм выявления кластеров. Алгоритм К внутригрупповых средних.
6. Итеративный самоорганизующийся метод анализа данных.
7. Аппарат нечетких множеств и описание биологических объектов.
8. Автоматизированная диагностика на нейронных сетях

9. Физико-химические эффекты действия ионизирующее излучения
10. Биодействие ИИ. Действие ИИ на белки, нуклеиновые кислоты, углеводы, липиды, клетку.

### **Задание № 6**

1. Дозовые зависимости радиобиологических эффектов.
2. Сравнительная радиочувствительность различных структур организма.
3. Радиопротекторы и радиосенсибилизаторы.
4. Биологические реакции человека на действие ИИ.
5. Принципы количественной радиобиологии
6. Репаративные процессы
7. Биологическое действие малых доз ИИ.
8. Взаимодействие ионизирующих излучений с биообъектами.
9. Понятие о радиобиологии. Виды ИИ и его источники.
10. Взаимодействие ионизирующих излучений

### **Задание № 7**

1. Виды ИИ и его источники.
2. Проникающая и ионизирующая способность различных видов ИИ.
3. Задачи и методы автоматизированной медико-технической диагностики.
4. Методы статистической обработки медико-биологических данных.

5. Информация и сигналы
6. Принципы количественной радиобиологии
7. Репаративные процессы Биологическое действие малых ИИ
8. Способы уменьшения доз облучения
9. Позитронная эмиссионная томография
10. Квантовые свойства электромагнитного излучения

## **5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

### **5.1 Основная литература:**

1 Белик, Д.В. Механизмы реагирования организма человека на физические воздействия: предпосылки к созданию физиотерапевтических аппаратов : учебное пособие / Д.В. Белик, К.Д. Белик ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Новосибирский государственный технический университет. - Новосибирск : НГТУ, 2011. - 154 с. : ил., табл., схем. - ISBN 978-5-7782-1755-3 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=228800>

2 Тучин, В.В. Оптика биологических тканей: методы рассеяния света в медицинской диагностике / В.В. Тучин ; пер. с англ. В.Л. Дербов ; под ред. В.В. Тучина. - Москва : Физматлит, 2012. - 811 с. : ил., схем., табл. - Библиогр.: с. 691-795. - ISBN 978-5-9221-1422-6 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=457703>

3 Митракова, Н.Н. Компьютерная томография : конспект лекций / Н.Н. Митракова, А.О. Евдокимов ; Поволжский государственный технологический университет. - Йошкар-Ола : ПГТУ, 2013. - 125 с. : схем., ил. - Библиогр.: с. 120-121. - ISBN 978-5-8158-1064-8 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=439250>

4 Фролов, С.В. Приборы, системы и комплексы медико-биологического назначения : учебное пособие : в 10 ч. / С.В. Фролов, Т.А. Фролова ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Тамбовский государственный технический университет». - Тамбов : Издательство ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2015. - Ч. 3. Лабораторное оборудование для биологии и медицины. - 82 с. : ил., табл., схем. - Библ. в кн. - ISBN 978-5-8265-1333-0. - ISBN 978-5-8265-1427-6 (ч. 3) ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=444716>

5 Методы исследования в биологии и медицине : учебник / В. Канюков, А. Стадников, О. Трубина, А. Стрекаловская ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Оренбургский государственный университет», Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Оренбургская государственная медицинская академия", Федеральное государственное бюджетное учреждение "Межотраслевой научно-технический комплекс "Микрохирургия глаза" имени академика С. Н. Федорова"



Оренбургский филиал. - Оренбург : ОГУ, 2013. - 192 с. - Библиогр. в кн. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=259268>

6 Электрическая нестабильность миокарда: механизмы развития, диагностика, клиническое значение : монография / А.В. Фролов, А.Г. Мрочек, Т.Г. Вайханская и др. ; Национальная академия наук Беларуси, Отделение медицинских наук ; под ред. А.В. Фролова, А.Г. Мрочек. - Минск : Белорусская наука, 2014. - 234 с. : ил., табл., схем. - ISBN 978-985-08-1797-6 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=330495>

7 Мамалыга, М.Л. Инновационные технологии изучения сердечно-сосудистой системы и механизмов ее регуляции: научно-практические и учебно-методические рекомендации по результатам исследования / М.Л. Мамалыга ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Московский педагогический государственный университет». - Москва : МПГУ, 2014. - 80 с. : ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-4263-0137-5 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=275028>

## 5.2 Дополнительная литература:

1 Корневский, Николай Алексеевич, Попечителей, Евгений Парфирович Биотехнические системы медицинского назначения: учебник для студентов вузов /Н. А. Корневский, Е. П. Попечителей -Старый Оскол: ТНТ, 2012

2 Руководство по оптической когерентной томографии / под ред. Н.Д. Гладковой, Н.М. Шаховой, А.М. Сергеевой. - Москва : Физматлит, 2007. - 296 с. - ISBN 978-5-9221-0820-1 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=82326>

3 Тучин, В.В. Оптическая биомедицинская диагностика, Том 1 [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Москва : Физматлит, 2006. — 560 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/2387>

4 Тучин, В.В. Оптическая биомедицинская диагностика, Том 2 [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Москва : Физматлит, 2007. — 368 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/2388>

5 Корневский, Николай Алексеевич, Попечителей, Евгений Парфирович Эксплуатация и ремонт биотехнических систем медицинского назначения: учебное пособие для студентов вузов /Н. А. Корневский, Е. П. Попечителей -Старый Оскол: ТНТ, 2012

6 Корневский, Николай Алексеевич, Попечителей, Евгений Парфирович Узлы и элементы биотехнических систем: учебник для студентов вузов /Н. А. Корневский, Е. П. Попечителей -Старый Оскол: ТНТ, 2013

7 Березин, Сергей Яковлевич Основы кибернетики и управление в биологических и медицинских системах: учебное пособие для студентов вузов /С. Я. Березин -Старый Оскол: ТНТ, 2013

8 Яковлева, Ирина Владимировна Безопасность медицинской техники: учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению "Биотехнические системы и технологии" /И. В. Яковлева -Старый оскол: ТНТ, 2013

9 Корневский, Николай Алексеевич Введение в направление подготовки "Биотехнические системы и технологии": учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению 201000 "Биотехнические системы и технологии" /Н. А. Корневский -Старый Оскол: ТНТ, 2013

10 Илясов, Леонид Владимирович Биомедицинская аналитическая техника: учебное пособие для студентов вузов /Л. В. Илясов -Санкт-Петербург: Политехника, 2012

11 Устюжанин, Валерий Александрович, Яковлева, Ирина Владимировна Моделирование биотехнических систем: учебное пособие для студентов вузов /В. А. Устюжанин, И. В. Яковлева -Старый Оскол: ТНТ, 2014

12 Устюжанин, Валерий Александрович, Яковлева, Ирина Владимировна Моделирование биотехнических систем: учебное пособие для студентов вузов /В. А. Устюжанин, И. В. Яковлева -Старый Оскол: ТНТ, 2014

13 Кореневский, Николай Алексеевич, Устинов, Александр Георгиевич, Юлдашев, Зафар Мухамедович Моделирование рефлекторной системы человека: учебное пособие для студентов вузов /Н. А. Кореневский, А. Г. Устинов, З. М. Юлдашев -Старый Оскол: ТНТ, 2014

14 Попечителей, Евгений Парфирович Системный анализ медико-биологических исследований: учебное пособие для студентов вузов /Е. П. Попечителей -Старый Оскол: ТНТ, 2014

#### **6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.**

На первом **лекционном занятии** необходимо в целом охарактеризовать содержание учебной дисциплины, рассказать о видах учебных занятий, о требованиях к уровню освоения программы, сообщить о сроках и формах текущего и итогового контроля. С целью экономии аудиторного времени и стимулирования самостоятельной работы бакалавров целесообразно ряд лекционных вопросов вынести на самостоятельное изучение. Лекционный курс следует завершить обзорной систематизирующей лекцией.

По материалам лекционного курса необходимо проводить межсессионную аттестацию для того, чтобы бакалавры могли заранее (за 1–2 месяца до экзамена) сравнить уровень имеющихся у них теоретические знания и уровень требований к освоению дисциплины.

На **лабораторных занятиях** необходимо разъяснять примеры решения типичных и сложных задач, требующих составления физической модели и применения математического аппарата вузовского уровня. Задачи среднего уровня сложности студенты могут решать в качестве домашних заданий. С целью активизации самостоятельной работы рекомендуется бакалаврам на каждом семинарском занятии (или через одно занятие) проводить короткие контрольные работы, предлагая решить 2–5 простых тестовых задач. Задачи среднего уровня сложности выдаются бакалаврам для самостоятельной домашней работы либо на каждом семинарском занятии, либо на весь семестр одним блоком задач.

На **лабораторных занятиях** рекомендуется оценивать отчёт по лабораторной работе не в системе «зачтено – незачтено», а с выставлением оценки, отражающей своевременность сдачи отчета по работе, качество оформления экспериментальных результатов, точность измерений, расчёт погрешности, правильность и полноту ответов на

вопросы преподавателя.

Для успешного освоения дисциплины «Физика» при **самостоятельной работе** студент должен иметь:

- 1) конспект лекций в бумажном или электронном виде;
- 2) учебник (учебное пособие) и сборник задач в соответствии со списком литературы;
- 3) тетради для лабораторных работ (требования по выполнению и оформлению лабораторных работ имеются в лаборатории общей физики).

Бакалавру необходимо систематически работать в течение семестра по изучению теоретического материала, освоению типовых приемов решения задач по физике и приобретению навыков экспериментальной работы.

Успешность освоения бакалавром учебной дисциплины отражается в его **рейтинге** – сумме баллов, которая формируется в течение семестра по результатам выполнения домашних работ и творческих заданий, тестирования, устных опросов, межсессионной аттестации, защит лабораторных работ и активности на семинарских занятиях.

График самостоятельной работы студента приведен в Приложении 1

#### **7. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине Перечень необходимого программного обеспечения**

1. Операционная система MS Windows или Linux.
2. Компьютерная программа MICROSOFT OFFICE WORD 2007
3. Программы онлайн-контроля знаний студентов.
4. ПО для организации управляемого и безопасного доступа в Интернет.
5. Компьютерное тестирование по итогам изучения разделов дисциплины.
6. Проверка домашних заданий и консультирование посредством электронной почты.

#### **8. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

Реализация Профиля предполагает наличие необходимого для реализации бакалаврской программы перечня материально-технического обеспечения:

– лекционная аудитория,– специализированные компьютерные классы с подключенным к ним периферийным устройством и оборудованием;

– аппаратное и программное обеспечение (и соответствующие методические материалы) для проведения самостоятельной работы по дисциплине.

**9. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю).**

№	Вид работ	Материально-техническое обеспечение дисциплины и оснащенность
1.	Лекционные занятия	Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа – ауд. 300, корп. С, ауд. 132, корп. С (ул. Ставропольская, 149). Мультимедийная аудитория с выходом в интернет, комплект учебной мебели, доска учебная, учебные ПЭВМ, ПЭВМ преподавателя, комплект учебной мебели на 150 мест., доска учебная магнитно-маркерная, проектор интерактивный Epson EB-585Wi, трибуна интерактивная SmartOne PRO15.
2.	Семинарские занятия	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа – ауд. 148, корп. С (ул. Ставропольская, 149) Комплект учебной мебели, доска учебная, проектор, доска интерактивная.