

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
Физико-технический факультет

УТВЕРЖДАЮ:  
Проректор по учебной работе  
качеству образования *П. Г. Гринь*  
проректор

*«31» мая 2024*



## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Б1.В.ДВ.04.02 АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВА МЕДИЦИНСКОЙ ТЕХНИКИ**

Направление подготовки 12.03.04 Биотехнические системы и технологии

Направленность Инженерное дело в медико-биологической практике

Форма обучения очная

Квалификация бакалавр

Краснодар 2024

Рабочая программа дисциплины «Автоматизация производства медицинской техники» составлена в соответствии с федеральным государственным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 12.03.04 Биотехнические системы и технологии (направленность Инженерное дело в медико-биологической практике)

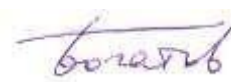
Программу составил:  
А.Г.Нестеренко, доцент



подпись

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры физики и информационных систем  
протокол № 16 «18» апрель 2024  
заведующий кафедрой физики и информационных систем

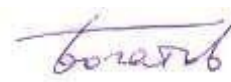
Богатов Н.М.



подпись

Утверждена на заседании учебно-методической комиссии физико-технического факультета  
протокол № 5 «18» апрель 2024 г.  
Председатель УМК факультета

Богатов Н.М.



подпись

Рецензенты:

Галуцкий В.В., канд. физ.-мат. наук, доцент кафедры оптоэлектроники

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

## **1 Цели и задачи изучения дисциплины (модуля).**

### **1.1 Цель освоения дисциплины.**

Учебная дисциплина «Автоматизация производства медицинской техники» предназначена для подготовки студентов к практической работе по решению проблем автоматизации сбора, обработки и интерпретации медико-биологических данных, по улучшению медицинского обслуживания населения. Основное внимание уделяется изучению принципов разработки методов и технических средств сбора, представления и анализа медико-биологической информации. Целями освоения дисциплины «Автоматизация производства медицинской техники» являются формирование у бакалавров теоретических представлений и практических навыков, необходимых для проведения сложных многофакторных научных и производственных экспериментов, испытаний и обработки полученной в результате информации.

### **1.2 Задачи дисциплины.**

- изучение методов классификации, анализа, получения и обработки данных,
- приобрести навыки алгоритмизация, программирования, работы с вычислительными и аппаратными комплексами.

### **1.3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы.**

Дисциплина Б1.В.ДВ.03.02 «Автоматизация производства медицинской техники» относится к базовой части Блока 1 "Дисциплины (модули)" учебного плана.

Дисциплина логически и содержательно-методически связана с дисциплинами «Физика», «Математика», «Информатика», «Компьютерные технологии в медико-биологической практике», «Методы обработки биомедицинских сигналов и данных». Для освоения данной дисциплины необходимо владеть методами математического анализа, аналитической геометрии, линейной алгебры, решения алгебраических, дифференциальных и интегральных уравнений; теории функций комплексного переменного, теории вероятностей и математической статистики, дискретной математики; знать основные физические законы; уметь применять математические методы и физические законы для решения практических задач.

Освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее для изучения следующих дисциплин и практик: «Методы медицинских вычислений», «Основы медицинской вычислительной техники», «Биотехнические системы медицинского назначения», «Системы автоматизации измерений и съема диагностической информации», «Медицинские приборы, аппараты, системы и комплексы», «Учебной практики», «Производственной практики».

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

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций (ОПК-5, ПК-2)

№ п.п.	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
1	ОПК-5	Способностью использовать основные приемы обработки и представления экспериментальных данных	принципы построения физических и математических моделей	применять математические методы для корректной обработки исследуемых процессов и явлений	навыками анализа предметной области и формулировки аналитического описания моделируемого явления

№ п.п.	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
					ления
2	ПК-2	Готовностью 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 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

## 2. Структура и содержание дисциплины.

### 2.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ.

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зач.ед. (108 часов), их распределение по видам работ представлено в таблице (для студентов ОФО).

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры (часы)		
		7		
<b>Контактная работа, в том числе:</b>	<b>54,3</b>	<b>54,3</b>		
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	54	54		
В том числе:				
Занятия лекционного типа	14	14		
Занятия семинарского типа (семинары, практические занятия)	-	-		
Лабораторные занятия	40	40		
<b>Иная контактная работа:</b>	<b>2,3</b>	<b>2,3</b>		
Контроль самостоятельной работы (КСР)	2	2		
Промежуточная аттестация (ИКР)	0,3	0,3		
<b>Самостоятельная работа, в том числе:</b>	<b>54,8</b>	<b>54,8</b>		

Проработка учебного (теоретического) материала	22,8	22,8			
Подготовка к текущему контролю	22	22			
<b>Контроль:</b>	-	-			
Подготовка к экзамену	26,7	26,7			
Общая трудоемкость	час	108	108		
	<b>. в том числе контактная работа</b>	<b>54,3</b>	<b>54,3</b>		
	зач. ед	3	3		

## 2.2 Структура дисциплины:

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины.  
Разделы (темы) дисциплины, изучаемые в 7 семестре (очная форма)

№	Наименование разделов (тем)	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	2	3	4	-	4	7
1.	Математические методы в задачах медицинской диагностики и прогнозирования.	20	3	-	8	10
2.	Анализ числовых данных.	20	3	-	8	10
3.	Классификация многомерных наблюдений.	20	3	-	8	10
4.	Анализ изображений.	20	3	-	8	10
5.	Вычислительные системы анализа данных.	24	2	-	8	14,8
	<i>Итого по дисциплине:</i>		14	-	40	54,8

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

## 2.3 Содержание разделов (тем) дисциплины:

### 2.3.1 Занятия лекционного типа.

№	Наименование раздела (темы)	Содержание раздела (темы)	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1.	Математические методы в задачах медицинской диагностики и прогнозирования.	Алгоритмы медицинской диагностики. Распознавание образов в задачах медицинского прогнозирования. Задачи распознавания образов.	Ответы на контрольные вопросы в форме беседы
2.	Анализ числовых данных.	Геометрическая модель данных; выделение однородных групп данных; задачи идентификации и распознавания образа; статистические методы анализа данных; непараметрические методы анализа.	Ответы на контрольные вопросы в форме беседы
3.	Классификация многомерных наблюдений.	Методы построения разделяющих функций в задачах классификации; методы исследования взаимозависимости многомерных данных; методы снижения размерности пространства описаний; выбор альтернатив при анализе данных информации.	Ответы на контрольные вопросы в форме беседы

4.	Анализ изображений.	Типы изображений и способы их описания; методы предварительной обработки; фильтрация; алгоритмы измерения параметров изображений;	Ответы на контрольные вопросы в форме
----	---------------------	---	---------------------------------------

		интерактивный режим обработки изображений, форматы графических файлов.	беседы
5.	Вычислительные системы анализа данных.	Вычислительный комплекс на базе персонального компьютера; пакеты прикладных программ по обработке сигналов, числовых массивов и изображений; измерение и обработка электроэнцефалограмм; алгоритмы медицинской диагностики; распознавание образов в задачах медицинского прогнозирования; применение синтаксического метода для распознавания ЭКГ; применение синтаксического метода для распознавания хромосом.	Ответы на контрольные вопросы в форме беседы

### 2.3.2 Занятия семинарского типа.

Семинарские занятия – не предусмотрены.

### 2.3.3 Лабораторные занятия.

№	Наименование лабораторных работ	Форма текущего контроля
1	2	3
1.	Задачи и методы автоматизации обработки биомедицинской информации. Закономерность и случайность, случайная изменчивость в точных науках, в биологии и медицине.	Защита лабораторной работы в форме беседы
2.	Формула Байеса в прогнозах и доверительных интервалах	Защита лабораторной работы в форме беседы
3.	Аппарат нечетких множеств и примеры создания диагностической экспертной системы.	Защита лабораторной работы в форме беседы
4.	Определение случайной величины. Виды случайных величин.	Защита лабораторной работы в форме беседы
5.	Основные понятия и теоретико-вероятностные основы регрессионного и корреляционного анализа.	Защита лабораторной работы в форме беседы
6.	Понятие регрессии	Защита лабораторной работы в форме беседы
7.	Понятие корреляции.	Защита лабораторной работы в форме беседы
8.	Линейная регрессия.	Защита лабораторной работы в форме беседы
9.	Простая линейная регрессия.	Защита лабораторной работы в форме беседы
10.	Простая нелинейная регрессия при не сгруппированных данных.	Защита лабораторной работы в форме беседы
11.	Нелинейная корреляция.	Защита лабораторной работы в форме беседы
12.	Методы многомерных классификаций.	Защита лабораторной работы в форме беседы
13.	Понятие статистической гипотезы, проверка критериев.	Защита лабораторной работы в форме беседы
14.	Критерии согласия, одно выборочный критерий Колмогорова-Смирнова.	Защита лабораторной работы в форме беседы
15.	Статистические пакеты в медицинской диагностике	Защита лабораторной рабо-

	ты в форме беседы
--	-------------------

### 2.3.4 Примерная тематика курсовых работ (проектов)

Курсовые работы (проекты) по данной дисциплине не предусмотрены учебным планом.

### 2.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

№	Вид СРС	Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы
1	2	3
1	Проработка учебного (теоретического) материала	<p>1. Умняшкин, С.В. Основы теории цифровой обработки сигналов : учебное пособие / С.В. Умняшкин. - Москва : Техносфера, 2016. - 528 с. : ил., табл., схем. - (Мир цифровой обработки). - Библиогр. в кн.. - ISBN 978-5-94836-424-7 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=444859">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=444859</a></p> <p>2. Дворкович, В.П. Оконные функции для гармонического анализа сигналов / В.П. Дворкович, А.В. Дворкович. - Издание второе, переработанное и дополненное. - Москва : Техносфера, 2016. - 216 с. : ил., табл., схем. - (Мир цифровой обработки). - ISBN 978-5-94836-432-2 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=444852">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=444852</a></p> <p>3. Сизиков, В.С. Прямые и обратные задачи восстановления изображений, спектроскопии и томографии с MatLab: Учебное пособие + CD [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 412 с. — Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/99358">https://e.lanbook.com/book/99358</a></p>
2	Подготовка к текущему контролю	

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа,

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа,

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

### 3. Образовательные технологии.



При реализации учебной работы по освоению курса «Автоматизация производства медицинской техники» используются современные образовательные технологии:

- информационно-коммуникационные технологии;
- проектные методы обучения;
- исследовательские методы в обучении;
- проблемное обучение.

Успешное освоение материала курса предполагает большую самостоятельную работу студентов и руководство этой работой со стороны преподавателей.

В учебном процессе используются активные и интерактивные формы проведения занятий: метод проектов, метод поиска быстрых решений в группе, мозговой штурм.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья предусмотрена организация консультаций с использованием электронной почты.

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

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

#### **Перечень контрольных вопросов по дисциплине «Автоматизация производства медицинской техники»:**

1. Что является объектом исследования в медико-биологических науках?
2. Дайте определение понятию эксперимент.
3. Какова основная цель медико-биологического эксперимента?
4. Назовите основные функции эксперимента.
5. Перечислите основные этапы постановки и проведения эксперимента.
6. Что такое рабочая гипотеза?
7. Дайте определение моделированию.
8. Основные требования к модели.
9. В чем отличие между экспериментальной и контрольной группами?
10. Какова структура медико-биологического эксперимента?
11. Приведите классификацию шкал измерений и поясните каждую из них.
12. В чем отличие порядковой шкалы от шкалы наименований?
13. Перечислите допустимые преобразования для каждой из шкал.
14. Что такое производные показатели?
15. Что такое проблема адекватности?
16. В чем отличие индивидуальных и агрегированных оценок?
17. Что такое комплексная оценка?
18. В чем заключается правило «трех сигм»?
19. Что такое доверительный интервал и как он применяется к определению грубых ошибок результатов измерений?
20. Перечислите основные методы выявления и определения ошибок.
21. Какие исходные данные используются при решении типовых задач анализа данных в медико-биологическом эксперименте?
22. Перечислите основные этапы решения типовых задач анализа данных.
23. Какие методы на каждом из этапов используются для решения типовых задач анализа данных?
24. В чем заключается задача изучения сходства и различия?
25. В чем заключается этап исследования зависимостей?
26. В чем заключается этап снижения размерности?

27. Какие существуют показатели описательной статистики и что можно описать при помощи этих показателей?
28. Какие гипотезы необходимо сформулировать для решения типовой задачи анализа данных в медико-биологическом эксперименте?
29. Что такое уровень значимости? Какие бывают уровни значимости?
30. В каком случае нулевая гипотеза принимается, а в каком отвергается?
31. Как представить объект исследования в виде «черного ящика»?
32. Что в себя включает статистический анализ сложной системы?
33. В чем заключается выборочный метод наблюдения?
34. Какие существуют основные задачи статистического описания переменных?
35. Какие числовые характеристики случайных переменных можно определить по результатам выборочного наблюдения?
36. Как осуществляется оценка точности и надежности числовых характеристик?
37. Как происходит определение статистического ряда распределения случайной переменной по результатам выборочного наблюдения?
38. Как выполняется проверка статистических гипотез по результатам выборочного наблюдения?
39. Как происходит оценка значимости различия средних значений показателя в независимых и связанных выборках?
40. Как определяется требуемое число наблюдений в выборках для получения значимого различия показателя в двух выборках?
41. Назовите основные задачи исследования.
42. Какие относительные величины различного назначения применяются в медицинской статистике?
43. Дайте определение частоты.
44. Дайте определение частости.
45. В чем отличие понятий частоты и частости?
46. В каком случае применяется критерий Фишера для оценки точности и надежности?
47. В каком случае гипотеза о значимом различии относительных величин частот принимается, а когда не принимается?
48. Приведите формулу, по которой производится расчет требуемого числа наблюдений в выборках для получения значимого различия.
49. Для чего применяется непараметрический критерий Пирсона хи-квадрат?
50. Что такое частотная таблица?

**Перечень лабораторных работ по дисциплине «Автоматизация производства медицинской техники»:**

1. Задачи и методы автоматизации обработки биомедицинской информации. Закономерность и случайность, случайная изменчивость в точных науках, в биологии и медицине.
2. Формула Байеса в прогнозах и доверительных интервалах
3. Аппарат нечетких множеств и примеры создания диагностической экспертной системы.
4. Определение случайной величины. Виды случайных величин.
5. Основные понятия и теоретико-вероятностные основы регрессионного и корреляционного анализа.
6. Понятие регрессии.

7. Понятие корреляции.
8. Линейная регрессия.
9. Простая линейная регрессия.
10. Простая нелинейная регрессия при не сгруппированных данных.
11. Нелинейная корреляция.
12. Методы многомерных классификаций.
13. Понятие статистической гипотезы, проверка критериев.
14. Критерии согласия, одно выборочный критерий Колмогорова-Смирнова.
15. Статистические пакеты в медицинской диагностике

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

### **Перечень вопросов к зачету.**

#### **Контрольные вопросы для зачета**

1. Алгоритмы медицинской диагностики.
2. Распознавание образов в задачах медицинского прогнозирования.
3. Задачи распознавания образов.
4. Геометрическая модель данных.
5. Общая характеристика методов классификации и распознавания.
6. Решающие функции.
7. Классификация образов с помощью функции расстояния в пространстве признаков.
8. Двоичное кодирование признаков и классификация образов.
9. Классификация образов, заданных в виде списка.
10. Статистический подход к классификации образов.
11. Иерархическая группировка.
12. Группировка методом динамических ядер.
13. Синтаксическое распознавание образов.
14. Автоматизация синтаксического распознавания.
15. Применение синтаксического метода для распознавания ЭКГ.
16. Применение синтаксического метода для распознавания хромосом.

Оценочные средства для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья выбираются с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

– при необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на экзамене;

– при проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями;

– при необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине (модулю) предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

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

### **5.1 Основная литература:**

4. Умняшкин, С.В. Основы теории цифровой обработки сигналов : учебное пособие / С.В. Умняшкин. - Москва : Техносфера, 2016. - 528 с. : ил., табл., схем. - (Мир цифровой обработки). - Библиогр. в кн.. - ISBN 978-5-94836-424-7 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=444859>

5. Дворкович, В.П. Оконные функции для гармонического анализа сигналов / В.П. Дворкович, А.В. Дворкович. - Издание второе, переработанное и дополненное. - Москва : Техносфера, 2016. - 216 с. : ил., табл., схем. - (Мир цифровой обработки). - ISBN 978-5-94836-432-2 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=444852>

6. Сизиков, В.С. Прямые и обратные задачи восстановления изображений, спектроскопии и томографии с MatLab: Учебное пособие + CD [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 412 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/99358>

### **5.2 Дополнительная литература:**

1. Ильясова, Н.Ю. Информационные технологии анализа изображений в задачах медицинской диагностики / Н.Ю. Ильясова, А.В. Куприянов, А.Г. Храмов. - Москва : Издательство Радио и связь, 2012. - 424 с. - ISBN 5-89776-014-4 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=467652>

2. Ковалев, В.А. Анализ текстуры трехмерных медицинских изображений / В.А. Ковалев. - Минск : Белорусская наука, 2008. - 278 с. - ISBN 978-985-08-0905-6 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=89357>

3. Сальников, И.И. Растровые пространственно-временные сигналы в системах анализа изображений / И.И. Сальников. - Москва : Физматлит, 2009. - 244 с. - ISBN 978-5-9221-1126-3 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=76612>

4. Щетинин, Ю.И. Анализ и обработка сигналов в среде MATLAB : учебное пособие / Ю.И. Щетинин. - Новосибирск : НГТУ, 2011. - 115 с. - ISBN 978-5-7782-1807-9 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=229142>

5. Терещенко, С.А. Методы вычислительной томографии [Электронный ресурс] : монография — Электрон. дан. — Москва : Физматлит, 2004. — 320 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/59381>

6. Горелик, Александр Леопольдович, Скрипкин, В. А. Методы распознавания: учебное пособие для студентов вузов /А. Л. Горелик, В. А. Скрипкин Изд. 4-е, испр. -М.: Высшая школа, 2004

7. Методы классической и современной теории автоматического управления: учебник для студентов вузов : в 5 т. Т. 5 Методы современной теории автоматического

управления/под ред. К. А. Пупкова, Н. Д. Егупова Изд. 2-е, перераб. и доп. -М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2004

8. Методы классической и современной теории автоматического управления: учебник для студентов вузов : в 5 т. Т. 1 Математические модели, динамические характеристики и анализ систем автоматического управления/под ред. К. А. Пупкова, Н. Д. Егупова Изд. 2-е, перераб. и доп. -М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2004

9. Рашиков, Владимир Иванович, Рошаль, А. С. Численные методы решения физических задач: учебное пособие /В. И. Рашиков, А. С. Рошаль -СПб. [и др.]: Лань, 2005

10. Сэломон, Д. Сжатие данных, изображений и звука: учебное пособие для студентов вузов /Д. Сэломон ; пер. с англ. В. В. Чепыжова -М.: Техносфера, 2006

11. Цифровая обработка сигналов и изображений в радиофизических приложениях / В.Ф. Кравченко, А.А. Зеленский, О.В. Горячкин и др. - Москва : Физматлит, 2007. - 544 с. - ISBN 978-5-9221-0871-3 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=82181>

**6. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля).**

№ п/п	Ссылка	Пояснение
1.	<a href="http://www.book.ru">http://www.book.ru</a>	BOOK.ru – электронная библиотечная система (ЭБС) современной учебной и научной литературы. Библиотека BOOK.ru содержит актуальную литературу по всем отраслям знаний, коллекция пополняется электронными книгами раньше издания печатной версии.
2.	<a href="http://www.ibooks.ru">http://www.ibooks.ru</a>	Айбукс.ру – электронная библиотечная система учебной и научной литературы. В электронную коллекцию включены современные учебники и пособия ведущих издательств России.
3.	<a href="http://www.sciencedirect.com">http://www.sciencedirect.com</a>	Платформа ScienceDirect обеспечивает всесторонний охват литературы из всех областей науки, предоставляя доступ к более чем 2500 наименований журналов и более 11000 книг из коллекции издательства «Эльзевир», а также огромному числу журналов, опубликованных престижными научными сообществами. Полнотекстовая база данных ScienceDirect является непревзойденным Интернет-ресурсом научно-технической и медицинской информации и содержит 25% мирового рынка научных публикаций.
4.	<a href="http://www.scopus.com">http://www.scopus.com</a>	База данных Scopus индексирует более 18 тыс. наименований журналов от 5 тыс. международных издательств, включая более 300 российских журналов. Непревзойденная поддержка в поиске научных публикаций и предоставлении ссылок на все вышедшие рефераты из обширного объема доступных статей. Возможность получения информации о том, сколько раз ссылались другие авторы на интересующую Вас статью, предоставляется список этих статей. Отслеживание своих публикаций с помощью авторских профилей, а так же работы своих соавторов и соперников.
5.	<a href="http://www.scirus.com">http://www.scirus.com</a>	Scirus – бесплатная поисковая система для поиска научной информации.

6.	<a href="http://www.elibrary.ru">http://www.elibrary.ru</a>	Научная электронная библиотека (НЭБ) содержит полнотекстовые версии научных изданий ведущих зарубежных и отечественных издательств.
7.	<a href="http://diss.rsl.ru">http://diss.rsl.ru</a>	«Электронная библиотека диссертаций» Российской Государственной Библиотеки (РГБ) в настоящее время содержит более 400 000 полных текстов наиболее часто запрашиваемых читателями диссертаций. Ежегодное оцифровывание от 25000 до 30000 диссертаций.
8.	<a href="http://moodle.kubsu.ru">http://moodle.kubsu.ru</a>	Среда модульного динамического обучения

## 7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля).

К специалистам различных областей знаний в настоящее время предъявляется широкий перечень требований. Одно из важнейших – это наличие умения и навыка самостоятельного поиска знаний в различных источниках, их систематизация и оценка в контексте решаемой задачи.

Структура учебного курса направлена на развитие у студента данной способности. Однако решающую роль в этом играет самостоятельная работа студента и осознанное участие в лекционных и лабораторных занятиях.

Рекомендуется построить самостоятельную работу таким образом, чтобы она включала:

- изучение конспекта лекции в тот же день, после лекции;
- изучение конспекта лекции за день перед следующей лекцией;
- изучение теоретического материала по учебнику и конспекту;
- подготовку к лабораторному занятию.

Для понимания материала и качественного его усвоения рекомендуется такая последовательность действий:

1. После прослушивания лекции и окончания учебных занятий, при подготовке к занятиям следующего дня, нужно сначала просмотреть и обдумать текст прослушанной лекции.

2. При подготовке к новой лекции просмотреть текст предыдущей лекции, подумать о том, какая может быть тема следующей лекции.

3. В течение недели выбрать время для работы с литературой и интернет-источниками по теме.

4. При подготовке к лабораторным занятиям, необходимо прочитать основные понятия и подходы по теме домашнего задания.

Дополнительно к изучению конспектов лекции необходимо пользоваться учебником. Кроме «заучивания» материала, очень важно добиться состояния понимания изучаемых тем дисциплины. С этой целью рекомендуется после изучения очередного параграфа выполнить несколько упражнений на данную тему.

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная учебная работа (консультации) – дополнительное разъяснение учебного материала.

Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья.

## 8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю).

### 8.1 Перечень информационных технологий.

1. Использование электронных презентаций при проведении лекций.
2. Выполнение лабораторных работ, предусмотренных курсом «Общий физический практикум».

### 8.2 Перечень необходимого программного обеспечения.

1. Adobe Acrobat X Pro создание редактирование PDF документов
2. Операционная система MS Windows версии XP, 7,8,10
3. Пакет офисных программ Microsoft Office 2010.

### 8.3 Перечень информационных справочных систем:

1. Электронная библиотечная система "Университетская библиотека ONLINE" [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://biblioclub.ru/>
2. Электронная библиотечная система издательства "Лань" [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://e.lanbook.com/>
3. Электронная библиотечная система eLIBRARY.RU (<http://www.elibrary.ru>)

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

№	Вид работ	Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) и оснащенность
1.	Лекционные занятия	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа 350040 г. Краснодар, ул. Ставропольская 149, №201С Проектор интерактивный Epson EB-585Wi; Трибуна интерактивная SmartOne PRO15; Демонстрационный стол; Доска учебная меловая; Доска учебная магнитно-маркерная; Комплект учебной мебели на 100 мест;
2.	Лабораторные занятия	Учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа 350040 г. Краснодар, ул. Ставропольская 149, №132С Комплект учебной мебели на 30 мест; Доска учебная магнитно-маркерная; Компьютерная техника с подключением к сети "Интернет": <b>ПЭВМ 15 шт.;</b> <b>ПЭВМ преподавателя 1 шт.</b>
3.	Групповые (индивидуальные) консультации	Аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций, 350040 г. Краснодар, ул. Ставропольская, 149 №209С Комплект учебной мебели на 55 мест; Доска учебная магнитно-маркерная; Доска учебная меловая;
4.	Текущий контроль, промежуточная аттестация	Аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации 350040 г. Краснодар, ул. Ставропольская, 149, №209С Комплект учебной мебели на 55 мест; Доска учебная магнитно-маркерная; Доска учебная меловая;
5.	Самостоятельная работа	Помещение для самостоятельной работы, 350040 г. Краснодар, ул. Ставропольская, 149, № 208С. Комплект учебной мебели на 20 мест;

		Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет», программным обеспечением в режиме подключения к терминальному серверу, программой экранного увеличения и доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.
--	--	--