

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 – первый
проректор

Хагуров Т.А.



подпись

27 » мая 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.17 ЭЛЕКТРОНИКА И МЕДИЦИНСКАЯ МИКРОПРОЦЕССОРНАЯ ТЕХНИКА

Направление подготовки 12.03.04 Биотехнические системы и технологии

Направленность Инженерное дело в медико-биологической практике

Форма обучения очная

Квалификация бакалавр

Краснодар 2022

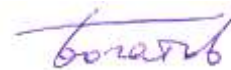
Рабочая программа дисциплины «Электроника и медицинская микропроцессорная техника» составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 12.03.04 Биотехнические системы и технологии (профиль «Инженерное дело в медико-биологической практике»

Программу составил:
А.Г.Нестеренко, доцент



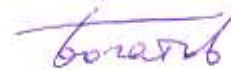
подпись

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры физики и информационных систем
протокол № от « » 2022 г
заведующий кафедрой физики и информационных систем Богатов Н.М.



подпись

Утверждена на заседании учебно-методической комиссии физико-технического факультета
протокол № от « » 2022 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.

Целью преподавания дисциплины «Электроника и медицинская микропроцессорная техника» является привитие студентам навыков по методам расчетов важнейших определяющих характеристик, медицинских и биологических систем, овладение системными методами моделирования биологических объектов. Особое внимание уделяется изучению математического аппарата и основ теории предмета с использованием современных средств вычислительной техники.

1.2 Задачи дисциплины.

Основным задачам изучения дисциплины «Электроника и медицинская микропроцессорная техника» является освоение методик научного вычисления основных параметров биомедицинских объектов, формирование навыков построения и анализа моделей биологической и медико-экологической направленности.

1.3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы.

Дисциплина Б1.В.17 «Электроника и медицинская микропроцессорная техника» для бакалавриата по направлению 12.03.04 Биотехнические системы и технологии (профиль: Инженерное дело в медико - биологической практике) относится к вариативной части подготовки обучаемого.

Дисциплина логически и содержательно-методически связана с дисциплинами базовой части модуля Б1.Б «Математический анализ», «Физика», «Общий физический практикум». Кроме того, дисциплина базируется на успешном усвоении сопутствующих дисциплин: «Математический анализ», «Дифференциальные уравнения», «Теория вероятностей и математическая статистика» «Экология». Для освоения данной дисциплины необходимо владеть методами математического анализа, аналитической геометрии, линейной алгебры, решением алгебраических и дифференциальных уравнений; теории функций комплексного переменного, теории вероятностей и математической статистики; знать основные физические законы; уметь применять математические методы и физические законы для решения практических задач.

В результате изучения настоящей дисциплины студенты должны получить знания, имеющие не только самостоятельное значение, но и обеспечивающие усвоения дисциплин своей специальности, обеспечивая согласованность и преемственность с этими дисциплинами при переходе к цифровым технологиям.

Программа дисциплины «Электроника и медицинская микропроцессорная техника» согласуется со всеми учебными программами дисциплин базовой Б1.Б и вариативной Б1.В частей модуля (дисциплин) учебного плана.

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

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование компетенций: ОПК-4, ОПК-6, ОПК-9, ПК-2.

№ п.п.	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
1.	ОПК-4	готовностью применять современные средства выполнения и редактирования	современные методы представления и хранения гра-	анализировать имеющуюся информацию биообъекта,	методами обработки визуальной и графической ин-

№ п.п.	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
		изображений и чертежей и подготовки конструкторско-технологической документации	фической информации с целью представления результатов функционирования медицинских вычислительных алгоритмах	подвергать ее вычислительной обработке и получать новые сведения об исследуемом явлении	формации по характеристикам биомедицинских систем
2.	ОПК-6	способностью осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий	методы представления и хранения информации с целью ее дальнейшего использования в вычислительных алгоритмах	подвергать вычислительной обработке информацию биообъекта, и получать новые сведения об исследуемом явлении	методами обработки информационных характеристик биомедицинских систем
3.	ОПК-9	способностью использовать навыки работы с компьютером, владеть методами информационных технологий, соблюдать основные требования информационной безопасности	методики извлечения информации из сложноорганизованных структур данных	проводить обработку массивов биомедицинской информации и извлекать данные специальной структуры	методами извлечения и эксплуатации наборов информации биомедицинского характера
4.	ПК-2	готовностью к участию в проведении медико-биологических, экологических и научно-технических исследований с применением технических средств, информационных технологий и методов обработки результатов	основные этапы проведения биомедицинских исследований на основе использования современных информационных технологий	применять современные информационные технологии при исследовании биомедицинских объектов и систем	методами использования современных информационных технологий и средств при изучении биомедицинских систем

2. Структура и содержание дисциплины.

2.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ.

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 2 зач.ед. (72 часа), их распределение по видам работ представлено в таблице (для студентов ОФО).

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры (часы)				
		8				
Контактная работа, в том числе:	46,2	46,2				
Аудиторные занятия (всего):	44	44				
Занятия лекционного типа	12	12	-	-	-	
Лабораторные занятия	32	32	-	-	-	
Занятия семинарского типа (семинары, практические занятия)	-	-	-	-	-	
			-	-	-	
Иная контактная работа:	2,2	2,2	-	-	-	
Контроль самостоятельной работы (КСР)	2	2	-	-	-	
Промежуточная аттестация (ИКР)	0,2	0,2	-	-	-	
Самостоятельная работа, в том числе:	25,8	25,8	-	-	-	
Курсовая работа	-	-	-	-	-	
Проработка учебного (теоретического) материала	20	20	-	-	-	
Выполнение индивидуальных заданий (подготовка сообщений, презентаций)	-	-	-	-	-	
Реферат	-	-	-	-	-	
Подготовка к текущему контролю	5,8	5,8	-	-	-	
Контроль:	-	-				
Подготовка к экзамену	-	-				
Общая трудоемкость	час.	72	72	-	-	-
	в том числе контактная работа	46,2	46,2			
	зач. ед	2	2			

2.2 Структура дисциплины:

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины. Разделы дисциплины, изучаемые в 8 семестре (очная форма)

№	Наименование разделов (тем)	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	2	3	4	5	6	7
1.	Методы абсолютного учета экспериментальных данных биомедицинской системы	14	2	-	6	6
2.	Методы корректировки погрешностей в экспериментальных показателях	20,8	4	-	10	6,8
3.	Оценка оптимальных характеристик динамики биомедицинских процессов	15	2	-	6	7
4.	Общие методы выявления комплексных факторных показателей биомедицинских систем	20	4	-	10	6

Итого по дисциплине:		12	-	32	25,8
-----------------------------	--	-----------	----------	-----------	-------------

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 абсолютного учета экспериментальных данных биомедицинской системы	Учет абсолютных величин экспериментальных данных биомедицинской информации	Ответы на контрольные вопросы в форме беседы
2.	Методы корректировки погрешностей в экспериментальных показателях	Корректировка погрешностей в экспериментальных количественных показателях	Ответы на контрольные вопросы в форме беседы
3.	Оценка оптимальных характеристик динамики биомедицинских процессов	Оптимальные характеристики динамики биомедицинских процессов	Ответы на контрольные вопросы в форме беседы
4.	Общие методы выявления комплексных факторных показателей биомедицинских систем	Методы и методики выявления комплексных факторных показателей биомедицинских систем	Ответы на контрольные вопросы в форме беседы

2.3.2 Занятия семинарского типа.

Согласно учебному плану семинарского занятия по данной дисциплине не предусмотрены.

2.3.3 Лабораторные занятия.

№	Наименование лабораторных работ	Форма текущего контроля
1	3	4
1.	Методы первичной обработки эмпирических данных	Защита лабораторной работы в форме беседы
2.	Методы коррекции возможных погрешностей в экспериментальных замерах	Защита лабораторной работы в форме беседы
3.	Оценка оптимальных характеристик динамики биомедицинских процессов	Защита лабораторной работы в форме беседы

4.	Общие методы выявления комплексных факторных показателей биомедицинских систем	Защита лабораторной работы в форме беседы
----	--	---

Лабораторные работы выполняются в компьютерном классе на основе системы электронных таблиц и алгоритмическом языке высокого уровня VBA с использованием встроенных в эту систему средств программирования и графической визуализации результатов численных расчетов.

В результате выполнения лабораторных работ у студентов формируются и оцениваются требуемые ФГОС и ООП по направлению 12.03.04 Биотехнические системы и технологии (профиль: Инженерное дело в медико - биологической практике) компетенции: ОПК-4; ОПК-6; ОПК-9, ПК-2.

2.3.4 Примерная тематика курсовых работ (проектов)

Курсовые работы – не предусмотрены

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	<ol style="list-style-type: none"> 1. Зенков А.В. ЧИСЛЕННЫЕ МЕТОДЫ. М: Юрайт, 2017. URL: https://www.biblio-online.ru/viewer/2CBD97B2-F5FC-4B54-B3EC-228DA59DA4A5 2. Юдович ВИ Математические модели естественных наук Санкт-Петербург : Лань, 2011. URL: https://e.lanbook.com/reader/book/689 3. Современные проблемы вычислительной математики и математического моделирования [Текст] : в 2 т. Т. 2 : Математическое моделирование / [отв. ред. В. П. Дымников] / РАН, Ин-т вычислительной математики. - М. : Наука, 2015.
2	Подготовка к текущему контролю	<ol style="list-style-type: none"> 4. Зинченко ЛА Курейчика ВМ Редько ВГ Бионические информационные системы и их практические применения М.:Физматлит, 2011. URL: https://e.lanbook.com/reader/book/2713/#1 5. Лебедев В. И. Функциональный анализ и вычислительная математика: учебное пособие М: Физматлит, 2009. URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=68363

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.

В процессе преподавания дисциплины используются следующие методы:

- лекции;
- опрос;
- индивидуальные практические задания;
- тестирование;
- публичная защита лабораторных работ;
- консультации преподавателей;
- самостоятельная работа студентов (изучение теоретического материала, подготовка к лабораторным занятиям, выполнение домашних работ и индивидуальных типовых расчетов, подготовка к опросу, тестированию и зачету).

Сопровождение самостоятельной работы студентов также организовано в следующих формах:

- усвоение, дополнение и вникание в разбираемые разделы дисциплины при помощи знаний получаемых по средствам изучения рекомендуемой литературы и осуществляемое путем подготовки индивидуальных докладов;
- консультации, организованные для разъяснения проблемных моментов при самостоятельном изучении тех или иных аспектов разделов усваиваемой информации в дисциплине.

Основные образовательные технологии, используемые в учебном процессе:

- лекции с проблемным изложением;
- обсуждение сложных и дискуссионных вопросов и проблем и разрешение проблем;
- компьютерные занятия в режимах взаимодействия «преподаватель – студент», «студент – преподаватель», «студент – студент»;
- технологии смешанного обучения: дистанционные задания и упражнения, составление глоссариев терминов и определений, групповые методы Wiki, интернет-тестирование и анкетирование.

Интерактивные образовательные технологии, используемые в аудиторных занятиях:

- технология развития критического мышления;
- лекции с проблемным изложением;
- изучение и закрепление нового материала (использование вопросов, Сократический диалог);
- обсуждение сложных и дискуссионных вопросов и проблем («Займи позицию (шкала мнений)», проективные техники, «Один – вдвоем – все вместе», «Смени позицию», «Дискуссия в стиле телевизионного ток-шоу», дебаты, симпозиум);
- разрешение проблем («Дерево решений», «Мозговой штурм», «Анализ казусов»);
- творческие задания;
- работа в малых группах;
- технология компьютерного моделирования численных расчетов.

Проведение всех занятий лабораторного практикума предусмотрено в классе, снабженном всем необходимым оборудованием и компьютерами для эффективного выполне-

ния соответствующих лабораторных работ.

По итогам выполнения каждой лабораторной работы студент предоставляет и защищает разработанную программу численного моделирования и расчета, причем в беседе с преподавателем должен продемонстрировать знание как теоретического и экспериментального материала, относящегося к работе, так и необходимых для практической реализации работы компьютерных технологий. После защиты лабораторной работы студент обязан предоставить откорректированную и оптимизированную программную разработку в формате использованной компьютерной системы.

Дополнительная форма контроля эффективности усвоения материала и приобретения практических навыков заключается в открытой интерактивной защите лабораторной работы на устном выступлении перед аудиторией сокурсников.

Сопровождение самостоятельной работы студентов также организовано в следующих формах:

– усвоение, дополнение и вникание в разбираемые разделы дисциплины при помощи знаний, получаемых по средствам изучения рекомендуемой литературы и путем подготовки докладов;

– консультации, организованные для разъяснения проблемных моментов при самостоятельном изучении тех или иных аспектов разделов усваиваемой информации в дисциплине.

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.

Ниже приводятся примеры контрольных вопросов для текущего контроля..

1. Погрешности вычислительных операций.
2. Разрешение нелинейных соотношений
3. Итерационные методы (каноническая форма, теорема о достаточных условиях сходимости).
4. Оценка погрешности и мера обусловленности систем уравнений
5. Задача интерполяции. Многочлен Лагранжа.
6. Интерполяционная формула Ньютона.
7. Метод наименьших квадратов.
8. Среднеквадратичные приближения
9. Квадратурные формулы прямоугольников, трапеций, Симпсона
10. Метод Эйлера для задачи Коши
11. Метод стрельбы для краевой задачи с ОДУ 2-го порядка.
12. Разностные схемы для уравнения теплопроводности.
13. Разностная схема для уравнения Пуассона.
14. Разностные схемы для волнового уравнения.

Темы лабораторных работ для текущего контроля:

Лабораторная работа № 1.

Методы первичной обработки эмпирических данных

Лабораторная работа № 2.

Методы коррекции возможных погрешностей в экспериментальных замерах

Лабораторная работа № 3.

Оценка оптимальных характеристик динамики биомедицинских процессов

Лабораторная работа № 4.

Общие методы выявления комплексных факторных показателей биомедицинских систем.

4.2 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации.

Вопросы, выносимые на зачет по дисциплине «Электроника и медицинская микропроцессорная техника» для направления подготовки: 12.03.04 Биотехнические системы и технологии

1. Устранимая и неустранимая алгоритмическая погрешности.
2. Итерационные последовательности, их сходимость.
3. Матричная форма записи систем уравнений.
4. Влияние погрешности коэффициентов системы на погрешность результата.
5. Аппроксимация ряда точек заданной функцией с параметрами.
6. Регрессия и метод наименьших квадратов.
7. Приведение нелинейных систем к линейному виду (линеаризация).
8. Линейная независимость и критерий линейной независимости
9. Квадратурные формулы, порядок приближения.
10. Наилучшее среднеквадратичное приближение
11. Метод прогноза и коррекции численного решения систем.
12. Принцип сжимающих отображений (ПСО)
13. Ускорение сходимости итерационных методов.

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,
- 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).

Для освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья имеются издания в электронном виде в электронно-библиотечных системах «Лань» и «Юрайт».

5.1 Основная литература:

1. Зенков А.В. ЧИСЛЕННЫЕ МЕТОДЫ. М: Юрайт, 2017. URL: <https://www.biblio-online.ru/viewer/2CBD97B2-F5FC-4B54-B3EC-228DA59DA4A5>
2. Юдович ВИ Математические модели естественных наук Санкт-Петербург : Лань, 2011. URL: <https://e.lanbook.com/reader/book/689>
3. Современные проблемы вычислительной математики и математического моделирования [Текст] : в 2 т. Т. 2 : Математическое моделирование / [отв. ред. В. П. Дымников] / РАН, Ин-т вычислительной математики. - М. : Наука, 2015.
4. Зинченко ЛА Курейчика ВМ Редько ВГ Бионические информационные системы и их практические применения М.:Физматлит, 2011. URL: <https://e.lanbook.com/reader/book/2713/#1>
5. Лебедев В. И. Функциональный анализ и вычислительная математика: учебное пособие М: Физматлит, 2009. URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=68363

5.2 Дополнительная литература:

1. Желамский, М.В. Электромагнитное позиционирование подвижных объектов : монография / М.В. Желамский. - Москва : Физматлит, 2013. - 320 с. : ил., схем., табл. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-9221-1407-3 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=457661>.
2. Т. Гринхальх. Основы доказательной медицины. (4-тое издание) . - М. : "ГЭОТАР-Медиа", 2015.
3. А. А. Амосов, Ю. А. Дубинский, Н. В. Копченова Вычислительные методы : учебное пособие - Санкт-Петербург [и др.] : Лань, 2014.
4. Ремизов А.Н. Медицинская и биологическая физика (4-тое издание) . - М. : "ГЭОТАР-Медиа", 2012.
5. Бейли Н. Математика в биологии и медицине М.: Мир, 1970.
6. Терещенко С.А. Методы вычислительной томографии М: Физматлит, 2004 <https://e.lanbook.com/reader/book/59381>
7. Информационно-измерительная техника и технологии [Текст] : учебник для студентов вузов / [В. И. Калашников, С. В. Нефедов, А. Б. Путилин и др.] ; под ред. Г. Г. Раннева. - М. : Высшая школа, 2002. - 454 с. : ил. - Библиогр.: с. 450-452. - ISBN 5060040712 : 138 р.
8. Автоматизация обработки информации и управления оборудованием [Текст] : лабораторный практикум / Н. М. Богатов, М. П. Матвейкин, Р. Р. Родоманов ; М-во образования Рос. Федерации, Кубанский гос. ун-т. - Краснодар : [Кубанский государственный университет], 2004. - 165 с. : ил. - Библиогр.: с. 164. - ISBN 5820903242 : 20.00.
9. Принципы разработки мини-ЭВМ [Текст] : лабораторный практикум / Н. М. Богатов, Р. Р. Родоманов, Н. А. Яковенко ; М-во образования и науки Рос. Федерации, Кубанский гос. ун-т. - Краснодар : [Кубанский государственный университет], 2006. - 142 с. : ил. - Библиогр. в конце тем. - ISBN 5820904249 : 20.00.

5.3. Периодические издания:

Нет.

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

1. Электронные ресурсы ФГБОУ ВПО «Кубанский государственный университет»:
<http://www.kubsu.ru/node/1145>
2. Федеральный образовательный портал:
http://www.edu.ru/db/portal/sites/res_page.htm
3. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»:
http://window.edu.ru/catalog/resources?p_rubr=2.2.74.2.3
4. Большая научная библиотека:
<http://www.sci-lib.com/>

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.

информационные технологии - не предусмотрены

8.2 Перечень необходимого программного обеспечения.

1. Операционная система MS Windows.
2. Интегрированный прикладной пакет MS Office.
4. Обеспечение информационной безопасности—антивирус.
5. Система программирования на языке высокого уровня VBA.

8.3 Перечень информационных справочных систем:

1. Электронная библиотечная система eLIBRARY.RU (<http://www.elibrary.ru/>)
2. Научная электронная библиотека «Киберленинка» (<https://cyberleninka.ru>)
3. Электронная библиотека ГПНТБ России (<http://ellib.gpntb.ru>)

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

№	Вид работ	Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) и оснащённость
1.	Лекционные занятия	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа 350040 г. Краснодар, ул. Ставропольская, 149, №148С Комплект учебной мебели на 30 мест; Доска учебная меловая; Smart SBA 1007274 колонки и интерактивная доска; Ноутбук – 1 шт.; Проектор BenQ PB2250;
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": ПЭВМ 15 шт.; ПЭВМ преподавателя 1 шт.
3.	Групповые (индивидуальные) консультации	Аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций 350040 г. Краснодар, ул. Ставропольская, 149, №315С Комплект учебной мебели на 60 мест; Доска учебная магнитно-маркерная; Доска учебная меловая;

		Проектор Epson EB-585Wi; Экран Projecta SlimScreen;
4.	Текущий контроль, промежуточная аттестация	Аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации 350040 г. Краснодар, ул. Ставропольская, 149, №315С Комплект учебной мебели на 60 мест; Доска учебная магнитно-маркерная; Доска учебная меловая; Проектор Epson EB-585Wi; Экран Projecta SlimScreen;
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.