

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 \_\_\_\_\_ Хагуров Т.А.



подпись

30»

мая

2025 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

### Б1.В.07 Биомедицинские сенсоры и сигналы

Направление подготовки 12.04.04 Биотехнические системы и технологии

Направленность (профиль) Медицинская техника и информатика

Программа подготовки академическая

Форма обучения очная

Квалификация (степень) выпускника магистр

Краснодар 2025

Рабочая программа дисциплины Биомедицинские сенсоры и сигналы составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 12.04.04 Биотехнические системы и технологии -Направленность Медицинская техника и информатика

Программу составил: Супрунов В.В. кандидат физико-математических наук, доцент кафедры физики и информационных систем физико-технического факультета ФБГОУ ВО «КубГУ»

Рабочая программа дисциплины  
утверждена на заседании кафедры физики  
и информационных систем протокол №  
16 от 18 апреля 2025 г.  
Заведующий кафедрой (разработчика) Богатов Н.М

Утверждена на заседании учебно-методической комиссии  
Физико-технического факультета протокол  
№ 5 от 18 апреля 2025 г.  
Председатель УМК факультета Богатов Н.М

Рецензенты:  
Доцент кафедры радиофизики и нанотехнологий,  
Кандидат физико-математических наук Ильченко Г.П.

Генеральный директор ООО НПК «Мезон» Григорян Л.Р.

Рецензенты:  
Доцент кафедры радиофизики и нанотехнологий,  
Кандидат физико-математических наук Ильченко Г.П.

Генеральный директор ООО НПК «Мезон» Григорян Л.Р.

## 1. Цели и задачи изучения дисциплины

### 1.1 Цели и задачи освоения дисциплины

Дисциплина «Биомедицинские сенсоры и сигналы» ставит своей целью сформировать у студентов теоретические представления о физических законах, лежащих в основе биомедицинских сигналов, и практические навыки их научной идентификации.

### 1.2 Задачи дисциплины

Изучение физических законов и научных технических методов, лежащих в основе исследования биомедицинских сигналов; изучение основных методик, с помощью которых идентифицируются медицинские сигналы а также способы диагностирования некоторых физиологических отклонений человеческого организма по этим сигналам.

### 1.3 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина входит в Базовую часть, Вариативную часть, раздел Обязательные дисциплины ООП. Дисциплина логически и содержательно-методически связана с дисциплинами «Общая физика», «Биофизика», «Высшая математика», «Информатика». Для освоения данной дисциплины необходимо владеть методами математического анализа, решением алгебраических, дифференциальных и интегральных уравнений; уметь применять математические методы и физические законы для решения практических задач.

Освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее для изучения следующих дисциплин и практик: «Математическое моделирование биологических процессов и систем», «Научно-производственной практики».

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

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций: ПК-1, ПК-2, ПК- 3.

| №<br>п.п. | Индекс<br>компет<br>енции | Содержание<br>компетенции<br>(или её части)                                                           | В результате изучения учебной дисциплины<br>обучающиеся должны                          |                                                                                     |                                                                                             |
|-----------|---------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|
|           |                           |                                                                                                       | знать                                                                                   | уметь                                                                               | владеть                                                                                     |
| 1.        | ПК-1                      | способностью анализировать современное состояние проблем в предметной области биотехнических систем и | основные методы анализа современного состояния проблем предметной области биотехнически | применять основные методы анализа современного состояния проблем предметной области | способностью анализировать современное состояние проблем в предметной области биотехнически |

|           |                           | технологий<br>(включая<br>биомедицинские и                                                                                                                      | х систем и<br>технологий<br>(включая                                                                                                  | биотехнических<br>систем и<br>технологий                                                                                                          | х систем и<br>технологий<br>(включая                                                                                                                                  |
|-----------|---------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| №<br>п.п. | Индекс<br>компет<br>енции | Содержание<br>компетенции<br>(или её части)                                                                                                                     | В результате изучения учебной дисциплины<br>обучающиеся должны                                                                        |                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                       |
|           |                           |                                                                                                                                                                 | знать                                                                                                                                 | уметь                                                                                                                                             | владеть                                                                                                                                                               |
|           |                           | экологические<br>задачи)                                                                                                                                        | биомедицински<br>е<br><br>экологические<br>задачи)                                                                                    | (включая<br>биомедицинские<br><br>и экологические<br>задачи)                                                                                      | биомедицински<br>е<br><br>экологические<br>задачи)                                                                                                                    |
|           | ПК-2                      | способностью<br>выбирать<br><br>оптимальные<br>методы и методики<br>изучения свойств<br>биологических<br>объектов и<br>формировать<br>программы<br>исследований | оптимальные<br>методы и<br>методики<br>изучения<br>свойств<br>биологических<br>объектов и<br>формировать<br>программы<br>исследований | выбирать<br>оптимальные<br>методы и<br>методики<br>изучения<br>свойств<br>биологических<br>объектов и<br>формировать<br>программы<br>исследований | способностью<br>выбирать<br><br>оптимальные<br>методы и<br>методики<br>изучения<br>свойств<br>биологических<br>объектов и<br>формировать<br>программы<br>исследований |
|           | ПК-3                      | способностью<br>организовывать и<br>проводить медико-<br>биологические,<br>эргономические и<br>экологические<br>исследования                                    | методику<br>проведения<br>и<br>медико-<br>биологических,<br>эргономически<br>х<br>и<br>экологических<br>исследований                  | организовывать<br>и проводить<br>медико-<br>биологические,<br>эргономические<br>и экологические<br>исследования                                   | способностью<br>организовывать<br>и проводить<br>медико-<br>биологические,<br>эргономически<br>е<br>и<br>экологические<br>исследования                                |

## 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:

| Вид учебной работы                                                    |                                      | Всего часов | Семестры (часы) |  |
|-----------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|-------------|-----------------|--|
|                                                                       |                                      |             | 9               |  |
| <b>Контактная работа, в том числе:</b>                                |                                      | <b>36,2</b> | <b>36,2</b>     |  |
| <b>Аудиторные занятия (всего):</b>                                    |                                      | 36          | 36              |  |
| Занятия лекционного типа                                              |                                      | -           | -               |  |
| Лабораторные занятия                                                  |                                      | 12          | 12              |  |
| Занятия семинарского типа (семинары, практические занятия)            |                                      | 24          | 24              |  |
|                                                                       |                                      |             |                 |  |
| <b>Иная контактная работа:</b>                                        |                                      | <b>0,2</b>  | <b>0,2</b>      |  |
| Контроль самостоятельной работы (КСР)                                 |                                      | -           | -               |  |
| Промежуточная аттестация (ИКР)                                        |                                      | 0,2         | 0,2             |  |
| <b>Самостоятельная работа, в том числе:</b>                           |                                      | <b>71,8</b> | <b>71,8</b>     |  |
| Курсовая работа                                                       |                                      | -           | -               |  |
| Проработка учебного (теоретического) материала                        |                                      | 31          | 31              |  |
| Выполнение индивидуальных заданий (подготовка сообщений, презентаций) |                                      |             |                 |  |
| Реферат                                                               |                                      | -           | -               |  |
| Подготовка к текущему контролю                                        |                                      | 40,8        | 40,8            |  |
| <b>Контроль:</b>                                                      |                                      | <b>26,7</b> | <b>26,7</b>     |  |
| Подготовка к экзамену                                                 |                                      | 26,7        | 26,7            |  |
| <b>Общая трудоемкость</b>                                             | <b>час.</b>                          | <b>108</b>  | <b>108</b>      |  |
|                                                                       | <b>в том числе контактная работа</b> | <b>36,2</b> | <b>36,2</b>     |  |
|                                                                       | <b>зач. ед</b>                       | <b>3</b>    | <b>3</b>        |  |

Форма итогового контроля – зачет

## 2.2 Структура дисциплины:

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины.

Разделы дисциплины, изучаемые в 3 семестре (для студентов ФТФ)

| № раздела | Наименование разделов            | Количество часов |                   |    |    |                        |
|-----------|----------------------------------|------------------|-------------------|----|----|------------------------|
|           |                                  | Всего            | Аудиторная работа |    |    | Самостоятельная работа |
|           |                                  |                  | Л                 | ПЗ | ЛР |                        |
| 1         | 2                                | 3                | 4                 | 5  | 6  | 7                      |
| 1         | Природа биомедицинских сигналов. | 12               |                   | 2  | 4  | 8                      |
| 2         | Потенциал действия.              | 12               |                   | 2  | 4  | 8                      |
| 3         | Электронейрограмма (ЭНГ).        | 12               |                   | 2  | 4  | 8                      |

|   |                                                                             |    |  |    |    |    |
|---|-----------------------------------------------------------------------------|----|--|----|----|----|
|   | Электромиограмма (ЭМГ).                                                     |    |  |    |    |    |
| 4 | Электрокардиограмма (ЭКГ). Электрическая система сердца                     | 12 |  | 2  | 4  | 8  |
| 5 | Электроэнцефалограмма (ЭЭГ).                                                | 11 |  | 2  | 4  | 7  |
| 6 | Электрогастрограмма (ЭГГ).                                                  | 11 |  | 1  | 2  | 7  |
| 7 | Происхождение звуков сердца. Сигналы с катетерных датчиков. Речевой сигнал. | 11 |  | 1  | 2  | 7  |
|   | <i>Итого по дисциплине:</i>                                                 |    |  | 12 | 24 | 53 |

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

Занятия лекционного типа не предусмотрены

### 2.3.2 Занятия семинарского типа

| № | Наименование раздела                                 | Содержание раздела                                                                                                                                                                                            | Форма текущего контроля |
|---|------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| 1 | 2                                                    | 3                                                                                                                                                                                                             | 4                       |
| 1 | Природа биомедицинских сигналов.                     | Физиологические процессы в организме. Проявление их через биомедицинские сигналы. Болезни и дефекты в биологических систем.                                                                                   | Контрольные вопросы     |
| 2 | Потенциал действия.                                  | Потенциал покоя. Деполяризация. Реполяризация. Потенциал покоя мембраны клетки. Ток деполяризованной зоны<br>Распространение потенциала действия. Изолирующая оболочка. Миелин.                               | Контрольные вопросы     |
| 3 | Электронейрограмма (ЭНГ).<br>Электромиограмма (ЭМГ). | Скорость проведения в периферическом нерве. Разница в задержках сигналов ЭНГ.<br>Скорость проведения в нерве.<br>Скелетные мышцы. Мышцы, служащие для выполнения больших движений.<br>Коэффициент иннервации. | Контрольные вопросы     |

|   |                                                                             |                                                                                                                                                                                                         |                     |
|---|-----------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| 4 | Электрокардиограмма (ЭКГ). Электрическая система сердца                     | Сердце. Диастола и систола. Сердечный ритм или частота сердечных сокращений. Координированные электрические процессы. Пучок Гиса. Стимулирующая волна.                                                  | Контрольные вопросы |
| 5 | Электроэнцефалограмма (ЭЭГ).                                                | Организация мозга. Кора головного мозга. Внешняя поверхность полусфер мозга. Межэлектродные расстояния мониторингового наблюдения стадий сна. Типы ритмической или периодической активности.            | Контрольные вопросы |
| 6 | Электрогастрограмма (ЭГГ).                                                  | Электрическая активность желудка. Три биполярных сигнала от трех активных электродов по отношению к общему опорному электроду. Полосе частот от 0,02 до 0,3 Гц. Общая электрическая активность желудка. | Контрольные вопросы |
| 7 | Происхождение звуков сердца. Сигналы с катетерных датчиков. Речевой сигнал. | Вибрации сердечно-сосудистой системы. Митральная зона. Зона нижней части грудины. Нормальный сердечный цикл. Первоначальные вибрации S1. Компонента S1.                                                 | Контрольные вопросы |

### 2.3.3 Лабораторные занятия

| № ЛР | Наименование лабораторной работы                        | Содержание лабораторной работы                                                                                                                                     | Форма текущего контроля                   |
|------|---------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|
| 1    | Природа биомедицинских сигналов.                        | Физиологические процессы в организме. Проявление их в виде биомедицинских сигналов.                                                                                | Защита лабораторной работы в форме беседы |
| 2    | Потенциал действия.                                     | Деполаризация. Реполаризация. Потенциал покоя мембраны клетки. Распространение потенциала действия. Изолирующая оболочка. Миелин.                                  | Защита лабораторной работы в форме беседы |
| 3    | Электронейрограмма (ЭНГ).<br>Электромиограмма (ЭМГ).    | Скорость проведения в периферическом нерве. Скорость проведения в нерве. Скелетные мышцы. Мышцы, служащие для выполнения больших движений. Коэффициент иннервации. | Защита лабораторной работы в форме беседы |
| 4    | Электрокардиограмма (ЭКГ). Электрическая система сердца | Сердечный ритм или частота сердечных сокращений. Координированные электрические процессы. Пучок Гиса. Стимулирующая волна.                                         | Защита лабораторной работы в форме беседы |

|   |                                                                             |                                                                                                                                                                                                         |                                           |
|---|-----------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|
| 5 | Электроэнцефалограмма (ЭЭГ).                                                | Организация мозга. Внешняя поверхность полусфер мозга. Мониторное наблюдение стадий сна. Типы ритмической или периодической активности.                                                                 | Защита лабораторной работы в форме беседы |
| 6 | Электрогастрограмма (ЭГГ).                                                  | Электрическая активность желудка. Три биполярных сигнала от трех активных электродов по отношению к общему опорному электроду. Полосе частот от 0,02 до 0,3 Гц. Общая электрическая активность желудка. | Защита лабораторной работы в форме беседы |
| 7 | Происхождение звуков сердца. Сигналы с катетерных датчиков. Речевой сигнал. | Митральная зона. Зона нижней части грудины. Нормальный сердечный цикл. Первоначальные вибрации S1. Компонента S1.                                                                                       | Защита лабораторной работы в форме беседы |

### 2.3.4 Примерная тематика курсовых работ (проектов)

Согласно учебному плану курсовые работы по данной дисциплине не предусмотрены.

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

| № | Наименование раздела                           | Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|---|------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Проработка учебного (теоретического) материала | <p>1. Балезина, О. П. Физиология: биопотенциалы и электрическая активность клеток : учебное пособие для академического бакалавриата / О. П. Балезина, А. Е. Гайдуков, И. Ю. Сергеев. — 2-е изд., перераб. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 165 с. — (Серия : Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-04264-1. <a href="https://biblio-online.ru/book/32C8B2F4-7134-4A53-8F04-A40313F1110A">https://biblio-online.ru/book/32C8B2F4-7134-4A53-8F04-A40313F1110A</a></p> <p>2. Риле, Ф. Стандарты частоты [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — Москва : Физматлит, 2009. — 512 с. — Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/59549">https://e.lanbook.com/book/59549</a></p> <p>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: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=457703">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=457703</a></p> <p>3. Электрическая нестабильность миокарда: механизмы</p> |



|   |                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|---|--------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2 | Подготовка к текущему контролю | 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: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=330495">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=330495</a> |
|---|--------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

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.

### **3. Образовательные технологии**

При реализации учебной работы по освоению дисциплины «Источники медицинских сигналов» используются современные образовательные технологии:

- информационно-коммуникационные технологии в процессе самостоятельной работы при поиске информации в Интернете, подготовке к защите лабораторных работ;
- демонстрационные методы обучения в процессе показа презентаций и обсуждения выступлений;
- исследовательские методы в обучении в процессе выполнения лабораторных работ;
- проблемное обучение в процессе обсуждения задач реконструкции изображений.

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

В учебном процессе могут использоваться активные и интерактивные формы проведения занятий: дискуссия, защита лабораторных работ, мозговой штурм, мастер-класс, беседа.

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

### **4.1. Основная литература:**

1. Балежина, О. П. Физиология: биопотенциалы и электрическая активность клеток : учебное пособие для академического бакалавриата / О. П. Балежина, А. Е. Гайдуков, И. Ю. Сергеев. — 2-е изд., перераб. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 165 с. — (Серия

: Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-04264-1. <https://biblio-online.ru/book/32C8B2F4-7134-4A53-8F04-A40313F1110A>

2. Риле, Ф. Стандарты частоты [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — Москва : Физматлит, 2009. — 512 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/59549>

4. 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>

5. 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>

## **4.2. Дополнительная литература:**

1. Кореневский, Николай Алексеевич, Попечителей, Евгений Парфирович, Серегин, Станислав Петрович Медицинские приборы, аппараты, системы и комплексы: учебное пособие для студентов вузов /Н. А. Кореневский, Е. П. Попечителей, С. П. Серегин ; М-во образования и науки Рос. Федерации, Курский гос. техн. ун-т, С.-Петерб., гос. электротехн. ун-т Изд. 2-е -Курск: [ОАО "ИПП "Курск"], 2009

2. Рангайян, Рангарадж Мардаям Анализ биомедицинских сигналов: практический подход : учебное пособие для студентов вузов /Р. М. Рангайян ; пер. с англ. А. Н. Калиниченко ; под ред. А. П. Немирко -М.: ФИЗМАТЛИТ, 2010

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

## **4.3. Периодические издания**

### **Научно-технические журналы**

1. Заводская лаборатория.
2. Биотехнология.
3. Журнал технической физики.

## **5. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

1. Электронная библиотечная система издательства "Лань": <http://e.lanbook.com/>
2. Электронные ресурсы ФГБОУ ВПО «Кубанский государственный университет»: <http://www.kubsu.ru/node/1145>
3. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»: <http://window.edu.ru/window>
4. Федеральный образовательный портал: [http://www.edu.ru/db/portal/sites/res\\_page.htm](http://www.edu.ru/db/portal/sites/res_page.htm)

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

Основной учебной работой студента является самостоятельная работа в течение всего срока обучения. Начинать изучение дисциплины необходимо с ознакомления с целями и задачами дисциплины и знаниями и умениями, приобретаемыми в процессе изучения. Далее следует рассмотреть отдельные вопросы по предложенным источникам литературы. Все неясные вопросы по дисциплине студент может разрешить на консультациях, проводимых по расписанию. При подготовке к лабораторным занятиям студент в обязательном порядке изучает теоретический материал в соответствии с методическими указаниями.

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.

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

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.

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

| №  | Вид работ            | Материально-техническое обеспечение дисциплины и                                                                                                                                                                                                                 |
|----|----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    |                      | оснащенность                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 1. | Практические занятия | Аудитория для проведения занятий семинарского типа (350040, г. Краснодар, ул.Ставропольская, 149) аудитория 315С.<br>Оснащение: типовой комплект плакатов, типовой комплект демонстраций, комплект учебной мебели, доска учебная, проектор, доска интерактивная. |

|    |                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|----|--------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2. | Лабораторные занятия                       | <p>Аудитория для проведения занятий лабораторного типа (350040, г. Краснодар, ул.Ставропольская, 149) аудитория 132С.</p> <p>Оснащение: мультимедийная аудитория с выходом в «Интернет», комплект учебной мебели, доска учебная, учебная ПЭВМ, ПЭВМ преподавателя 1 шт.</p>                                                                                                       |
| 3. | Самостоятельная работа                     | <p>Аудитория для самостоятельной работы (350040, г. Краснодар, ул.Ставропольская, 149) аудитория 208С.</p> <p>Оснащение: 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.</p> |
| 4. | Групповые (индивидуальные) консультации    | <p>Аудитория для групповых (индивидуальных) консультаций (350040, г. Краснодар, ул.Ставропольская, 149) аудитория 209С.</p> <p>Оснащение: доска учебная, комплект учебной мебели.</p>                                                                                                                                                                                             |
| 5. | Текущий контроль, промежуточная аттестации | <p>Аудитория для текущего контроля, промежуточной аттестации (350040, г. Краснодар, ул.Ставропольская, 149) аудитория 315С.</p> <p>Оснащение: типовой комплект плакатов, типовой комплект демонстраций, комплект учебной мебели, доска учебная, проектор, доска интерактивная.</p>                                                                                                |