

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Баламирзоев Назим Лиодинович  
Должность: И.о. ректора  
Дата подписания: 08.07.2023 17:24:39  
Уникальный программный ключ:  
2a04bb882d7edb7f479cb266eb4aaaaedebee849

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Дагестанский государственный технический университет»

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Дисциплина Биофизика,  
наименование дисциплины по ОПОП

для направления (специальности) 12.03.04 – Биотехнические системы и технологии,  
код и полное наименование направления (специальности)

по профилю (специализации, программе) Биотехнические и медицинские аппараты  
и системы

факультет радиоэлектроники, телекоммуникаций и мультимедийных технологий,  
наименование факультета, где ведется дисциплина

кафедра Биотехнические и медицинские аппараты и системы.  
наименование кафедры, за которой закреплена дисциплина

Форма обучения очная, заочная, курс 2, семестр (ы) 3.  
очная, очно-заочная, заочная

г. Махачкала - 2019


Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) 12.03.04 – «Биотехнические системы и технологии» с учетом рекомендаций и ОПОП ВО по направлению и профилю подготовки 12.03.04 – «Биотехнические системы и технологии».

Разработчик \_\_\_\_\_  \_\_\_\_\_ Магомедсаïдова С.С.  
« 03 » 09 2019 г.

Программа одобрена на заседании выпускающей кафедры БиМАС от « 05 » 09 2019 года, протокол № 1.

Зав. выпускающей кафедрой по данному направлению (специальности, профилю)  
\_\_\_\_\_  \_\_\_\_\_ Алиев Э.А., к.т.н.  
« 05 » 09 2019 г.

Программа одобрена на заседании Методической комиссии факультета РТИМТ от 17.09. 2019 года, протокол № 1.

Председатель Методической комиссии факультета  
\_\_\_\_\_  \_\_\_\_\_ Юнусов С.К., к.т.н.  
« 17 » 09 2019г.

Декан факультета \_\_\_\_\_  \_\_\_\_\_ Темиров А.Т.

Начальник УО \_\_\_\_\_  \_\_\_\_\_ Магомаева Э.В.

И.о. начальника  
УМУ \_\_\_\_\_  \_\_\_\_\_ Гусейнов М.Р.

### **1. Цели и задачи освоения дисциплины:**

Целями освоения дисциплины «Биофизика» являются:

- изучение биофизических процессов в биосистемах и их структурных элементах различного уровня;
- рассмотрение механизмов получения информации о состоянии внутренней и внешней среды, характеристик медико-биологических параметров, определяющих состояние организма и его адаптацию к меняющимся условиям внешней и внутренней среды;
- ознакомление с соответствующей терминологией, биофизическими методами исследований проявлений жизнедеятельности для применения полученных знаний в медико-технической области.

Задачами дисциплины являются:

- изучение биофизических механизмов, лежащих в основе организации живых систем и биологических процессов жизнедеятельности;
- освоение основных биофизических методов исследования проявлений жизни на всех уровнях организации для последующего применения полученных знаний в медикобиологической и технической областях.

### **2. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата.**

Дисциплина «Биофизика» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Блока1.

Логической и методической основой данной дисциплины являются дисциплины «Высшая математика», Физика», «Химия», «Биохимия».

Дисциплина «Биофизика» является основой для изучения следующих дисциплин:

- Биофизические основы живых систем;
- Технические методы диагностических исследований и лечебного воздействия;
- Управление в биотехнических системах

Для проверки знаний, умений и готовности обучаемых, необходимых при освоении дисциплины «Биофизика» и приобретенных ими в результате освоения предшествующих вышеуказанных дисциплин, проводится входной контроль.

### **3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины «Биофизика»**

В результате освоения дисциплины «Биофизика» обучающийся должен сформировать следующие компетенции:

| <b>Код компетенции</b> | <b>Наименование компетенции</b>   | <b>Наименование показателя оценивания (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)</b>  |
|------------------------|---|--|
| ПК-1                   | Способность к формированию технических требований и заданий на проектирование и конструирование биотехнических систем и медицинских изделий | ПК-1.1. -Анализирует и определяет требования к параметрам, предъявляемые к разрабатываемым биотехническим системам и медицинским изделиям с учетом характеристик биологических объектов, известных экспериментальных и теоретических результатов.<br>ПК-1.2.- Определяет, корректирует и обосновывает техническое задание в части проектно-конструкторских |

|      |  |  |
|------|--|--|
|      |  | <p>характеристик блоков и узлов биотехнических систем и медицинских изделий</p> <p>ПК-1.3. - Осуществляет поиск и анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта, работает с базами данных</p>   |
| ПК-2 | <p>Способность к математическому моделированию элементов и процессов биотехнических систем, их исследованию на базе профессиональных пакетов автоматизированного проектирования и самостоятельно разработанных программных продуктов</p> | <p>ПК-2.1. - Разрабатывает алгоритмы и реализует математические и компьютерные модели элементы и процессы биотехнических систем с использованием объективно-ориентированных технологий.</p> <p>ПК-2.2. - Разрабатывает, реализует и применяет в профессиональной деятельности различные численные методы, в том числе реализованные в готовых библиотеках при решении задач проектирования биотехнических систем</p> <p>ПК-2.3. – Разрабатывает библиотеки и подпрограммы (макросы) для решения различных задач проектирования и конструирования, исследования и контроля биотехнических систем.</p> |

#### 4. Объем и содержание дисциплины (модуля)

| Форма обучения  | очная               | очно-заочная | заочная          |
|---|---------------------|--------------|------------------|
| Общая трудоемкость по дисциплине (ЗЕТ/ в часах)   | 5 / 180             | -            | 5 / 180          |
| Семестр   | 3                   | -            | 3                |
| Лекции, час   | 34                  | -            | 9                |
| Практические занятия, час   | 17                  | -            | 4                |
| Лабораторные занятия, час   | 34                  | -            | 9                |
| Самостоятельная работа, час   | 59                  | -            | 149              |
| Курсовой проект (работа), РГР, семестр  | +                   | -            | +                |
| Зачет (при заочной форме <b>4 часа</b> отводится на контроль)   | -                   | -            | -                |
| Часы на экзамен (при очной, очно-заочной формах <b>1 ЗЕТ – 36 часов</b> , при заочной форме <b>9 часов</b> отводится на контроль) | Экзамен (1ЗЕТ-36ч.) | -            | 9 ч. на контроль |

#### 4.1.Содержание дисциплины (модуля)

| №<br>п/п | Раздел дисциплины, тема лекции и вопросы   | Очная форма |    |    |    | Заочная форма |    |    |    |
|----------|--|-------------|----|----|----|---------------|----|----|----|
|          |  | ЛК          | ПЗ | ЛБ | СР | ЛК            | ПЗ | ЛБ | СР |
| 1        | <b>Тема: Место БФ в естествознании</b><br>1. Предмет курса и его задачи<br>2. Структура, содержание курса<br>3. Место БФ в естествознании.   | 2           |    | 0  | 0  | 2             | 2  | 2  | 10 |
| 2        | <b>Тема: Основы термодинамики процессов жизнедеятельности</b><br>1. Термодинамические системы<br>2. систем.<br>3. Кинетика биологических процессов<br>4. .Основные закономерности термодинамики открытых | 2           | 2  | 4  | 5  |               |    |    | 10 |
| 3        | <b>Тема: Основы молекулярной БФ</b><br>1. Основные особенности биохимических молекул<br>2. Белковые молекулы<br>3. Структура белка. Хиральность биологических молекул                                    | 2           | 2  | 4  | 0  |               |    |    | 10 |
| 4        | <b>Тема: Основы молекулярной БФ</b><br>1. Пентодная связь<br>2. Вторичные и третичные структуры<br>Термодинамика вторичной структуры   | 2           | 0  | 0  | 5  |               |    |    | 10 |
| 5        | <b>Тема: Основы молекулярной БФ</b><br>1. Структура и строение гена<br>2. Слабые и сильные взаимодействия в бимолекулярной БФ<br>3. Нуклеиновые кислоты  | 2           | 2  | 0  | 0  |               |    |    | 10 |

|    |  |   |   |   |   |   |   |   |    |
|----|--|---|---|---|---|---|---|---|----|
| 6  | <b>Тема: Физика ферментов</b><br>1. Основные понятия о ферментативном катализе.<br>2. Электронно-конформационные взаимодействия.<br>3. Ферментативный катализ.                       | 2 | 0 | 0 | 5 |   |   |   | 10 |
| 7  | <b>Тема: Физика гена</b><br>1. Основные понятия и информация о гене<br>2. Структура и строение ДНК<br>3. Репликация ДНК  | 2 | 2 | 0 | 5 |   |   |   | 10 |
| 8  | <b>Тема: Методы исследования структуры биополимеров</b><br>1. Физические методы<br>2. Современные методы исследования структуры биополимеров.  | 2 | 0 | 4 | 5 | 2 |   | 2 | 10 |
| 9  | <b>Тема: Биосинтез белка</b><br>1. Проблема генетического кода<br>2. Механизм биосинтеза белка<br>3. Структура и строение АТФ<br>4. Особенности биологических функциональных молекул | 2 | 2 | 0 | 5 |   | 2 |   | 12 |
| 10 | <b>Тема: Биофизика клетки</b><br>1. Физические свойства клеток<br>2. Строение клетки<br>3. Функция клеточных структур  | 2 | 0 | 4 | 5 | 2 |   | 2 | 13 |
| 11 | <b>Тема: Клеточные мембраны</b><br>1. Мембранный транспорт<br>2. Перенос заряженных частиц через мембраны.   | 2 | 2 | 4 | 0 |   |   |   | 12 |

|    |  |   |   |   |   |   |  |   |    |
|----|--|---|---|---|---|---|--|---|----|
| 12 | <b>Тема: Физика нервного импульса</b><br>1. Активные биологические явления<br>2. Механизм возникновения нервного импульса  | 2 | 0 | 0 | 4 |   |  |   | 10 |
| 13 | <b>Тема: Механизм распространения нервного импульса</b><br>1. Основные предположения распространения нервного импульса<br>2. Физическая теория распространения нервного импульса.<br>3. Модель Ходжкина-Хаксли | 2 | 2 | 0 | 5 |   |  |   | 10 |
| 14 | <b>Тема: Источник химической энергии в живой клетки</b><br>1. Дыхание и биоэнергетика<br>2. Фотосинтез   | 2 | 0 | 4 | 5 | 2 |  | 2 | 12 |
| 15 | <b>Тема: Биофизика сенсорных систем</b><br>1. Зрительная рецепция<br>2. Слуховой анализатор  | 2 | 2 | 9 | 0 |   |  |   |    |
| 16 | <b>Тема: Биофизика сенсорных систем</b><br>1. Рецепция запаха и вкуса<br>2. Тактильный анализатор<br>3. Электрорецепторы   | 2 | 0 | 0 | 5 | 1 |  | 1 |    |
| 17 | <b>Тема: БФ мышечного сокращения</b><br>1. Основные понятия и представления<br>2. Математическая модель мышечного сокращения. Уравнения Хилла.   | 2 | 1 | 1 | 5 |   |  |   |    |

|  |  |    |    |    |   |   |   |     |
|--|--|----|----|----|---|---|---|-----|
| Форма текущего контроля успеваемости (по срокам текущих аттестаций в семестре) | Входная конт. работа<br>1 аттестация 1-5 тема<br>2 аттестация 6-10 темы<br>3 аттестация 11-16 темы |    |    |    | Входная конт. работа;<br>Контрольная работа |   |   |     |
| Форма промежуточной аттестации (по семестрам)                                  | Экзамен (36 ч.)  |    |    |    | Экзамен (9 ч.)                              |   |   |     |
| <b>Итого</b>   | 34   | 17 | 34 | 59 | 9   | 4 | 9 | 149 |

#### 4.2. Содержание практических занятий

| № п/п    | № лекции из рабочей программы | Наименование практического занятия               | Рекомендуемая литература и методические разработки (№ источника из списка литературы) |          |            |
|----------|-------------------------------|--|---|----------|------------|
|          |                               |  | Очно  | Заочно   |            |
| <b>1</b> | <b>2</b>                      | <b>3</b>   | <b>4</b>  | <b>6</b> | <b>7</b>   |
| 1        | 2                             | Основы термодинамики процессов жизнедеятельности | 2   | 2        | 1, 3, 5, 7 |
| 2        | 3                             | Основы молекулярной БФ                           | 4   |          | 1, 3, 6, 7 |
| 3        | 4                             | Физика гена                                      | 2   |          | 5, 7       |
| 4        | 5                             | Биосинтез белка                                  | 2   | 2        | 2,4,6      |
| 5        | 6                             | Клеточные мембраны                               | 2   |          | 4, 6       |
| 6        | 7                             | Механизм распространения нервного импульса       | 2   |          | 1, 6,7     |
| 7        | 8                             | Биофизика сенсорных систем                       | 3   |          | 2, 3       |
| Итого:   |                               |  | 17  | 4        |            |



### 4.3. Содержание лабораторных занятий

#### 4.4.

| № п/п | № лекции из рабочей программы | Наименование лабораторного занятия  | Рекомендуемая литература и методические разработки (№ источника из списка литературы) |        |         |
|-------|-------------------------------|---|---|--------|---------|
|       |                               |   | Очно  | Заочно |         |
| 1     | 2                             | 3   | 4   | 6      | 7       |
| 1     | 3                             | <b>Лабораторная работа №1</b><br>Определение размеров эритроцитов с помощью He-Ne лазер»                                      | 4   | 2      | 1, 2, 6 |
| 2     | 4                             | <b>Лабораторная работа №2</b><br>Оценка неизвестных параметров нормального распределения                                      | 4   |        | 1, 2, 5 |
| 3     | СРС                           | <b>Лабораторная работа №3</b><br>Физические основы рефрактометрии и эндоскопии  | 4   | 2      | 1, 2, 6 |
| 4     | СРС                           | <b>Лабораторная работа №4</b><br>Использование поляриметрии для определения концентрации оптически активных веществ           | 4   |        | 1, 2, 6 |
| 5     | СРС                           | <b>Лабораторная работа №5</b><br>Определение импеданса эквивалентных электрических схем: живой, поврежденной и мертвой ткани. | 4   | 2      | 1, 2, 5 |
| 6     | 15                            | <b>Лабораторная работа №6</b><br>Снятие спектральной характеристики уха на пороге   | 4   |        | 1,3,5   |

|               |    |   |    |   |      |
|---------------|----|---|----|---|------|
|               |    | слышимости.   |    |   |      |
| <b>7</b>      | 15 | <b>Лабораторная работа № 7</b><br>Изучение метода фотометрического определения составов и свойств биологических растворов | 6  | 3 | 4, 6 |
| <b>8</b>      | 15 | <b>Лабораторная работа №8</b><br>Исследование системы зрительного восприятия человека                                     | 4  |   | 4,6  |
| <b>Итого:</b> |    |   | 34 | 9 |      |

#### 4.4. Тематика для самостоятельной работы студента

| № п/п    | Тематика по содержанию дисциплины, выделенная для самостоятельного изучения | Рекомендуемая литература и источники информации |        | Формы контроля СРС |                        |
|----------|---|---|--------|--------------------|------------------------|
|          |   | Очно  | Заочно |                    |                        |
| 1        | 2   | 3   | 5      | 6                  | 7                      |
| <b>1</b> | Кинетика биологических процессов  | 4   | 16     | 1, 3,5             | Контрольная работа, КР |
| <b>2</b> | 1. Вторичные и третичные структуры  | 5   | 10     | 2, 4               | Контрольная работа, КР |
| <b>3</b> | 1. Электронно-конформационные взаимодействия.                               | 5   | 10     | 3,5                | Контрольная работа, КР |
| <b>4</b> | 1. Репликация ДНК   | 5   | 10     | 3,5                | Контрольная работа, КР |
| <b>5</b> | Современные методы исследования структуры биополимеров                      | 5   | 10     | 2,3,5              | Контрольная работа, КР |
| <b>6</b> | Особенности биологических функциональных молекул                            | 5   | 11     | 2,3,5              | Контрольная работа, КР |
| <b>7</b> | Физическая теория распространения нервного импульса                         | 5   | 15     | 3,5                | Контрольная работа, КР |

|               |  |    |     |       |                        |
|---------------|--|----|-----|-------|------------------------|
| <b>8</b>      | Фотосинтез                                     | 5  | 12  | 2,3,5 | Контрольная работа, КР |
| <b>9</b>      | Тактильный анализатор                          | 5  | 12  | 1, 6  | Контрольная работа, КР |
| <b>10</b>     | Электрорецепторы                               | 5  | 13  | 1,2   | Контрольная работа, КР |
| <b>11</b>     | 1. Математическая модель мышечного сокращения. | 5  | 10  | 3, 6  | Контрольная работа, КР |
| <b>12</b>     | Уравнения Хилла.                               | 5  | 20  | 3,6   | Контр.раб.<br>.КР,ПЗ   |
| <b>Итого:</b> |  | 59 | 149 |       |                        |

## **5. Образовательные технологии**

5.1. Процесс обучения по дисциплине «Биофизика» должен быть:

- Развивающим, т.е. акцент обучения должен быть смещен с усвоения готовых знаний на развитие мышления студентов;
- Деятельностным, т.к. мышление студентов наиболее развивается в процессе их собственной деятельности по изучению дисциплины «Биофизика».

5.2. На практических, лабораторных занятиях рекомендуется применять эвристические методы обучения: метод «мозгового штурма», игровое проектирование, учебные дискуссии по конкретным ситуациям и др.

5.3. Самостоятельная работа студента предполагает применение деятельностного подхода и учебно – исследовательского метода обучения, т.е. студенты будут самостоятельно изучать объекты, процессы и явления в биотехнических системах, применяя при этом методы научно – технического познания, изложенные выше.

5.4. Применение вышеназванных методов обучения позволит студентам усвоить содержание дисциплины и ускорить формирование у них таких общеучебных умений и навыков как логическое мышление, алгоритмизация, моделирование, анализ, синтез, индукция - дедукция, «свертывание» информации до понятий, «развертывание» информации из понятий и т.д.

В ходе проведения занятий используются такие методы обучения как презентация, применение компьютерной техники и компьютерные симуляции.

## **6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов**

Оценочные средства по дисциплине приведены в приложении к рабочей программе в приложении А «Фонд оценочных средств».

**7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)  
Рекомендуемая литература и источники информации (основная и  
дополнительная)**

Зав. библиотекой \_\_\_\_\_ Алиева Ж.А.

| п/п                   | Виды занятий | Необходимая учебная, учебно-методическая (основная и дополнительная) литература, программное обеспечение и Интернет ресурсы  | Количество изданий  |            |
|-----------------------|--------------|--|---|------------|
|                       |              |  | В библиотеке  | На кафедре |
| 1                     | 2            | 3  | 4   | 5          |
| <b>ОСНОВНАЯ</b>       |              |  |   |            |
| 1                     | ЛК, ПЗ       | Взаимодействие полей и излучений с биологическими объектами : учебное пособие / С. П. Вихров, Т. А. Холомина, Н. В. Гривенная./- Саратов : Вузовское образование, 2019. — 157 с. — ISBN 978-5-4487-0368-3. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]   | URL:<br><a href="https://www.iprbookshop.ru/79753.html">https://www.iprbookshop.ru/79753.html</a> |            |
| 2                     | ЛК, ПЗ       | Волькенштейн, М. В. Биофизика : учебное пособие / М. В. Волькенштейн. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2012. — 608 с. — ISBN 978-5-8114-0851-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. —  | URL:<br><a href="https://e.lanbook.com/book/3898">https://e.lanbook.com/book/3898</a>             |            |
| 3                     |              | Биофизика клетки : методические указания / В. В. Ермаков. — Самара : СамГАУ, 2019. — 28 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система   | URL:<br><a href="https://e.lanbook.com/book/123503">https://e.lanbook.com/book/123503</a>         |            |
| <b>ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ</b> |              |  |   |            |
| 4                     | ЛК, ПЗ       | Биофизика для инженеров. Том 2. Биомеханика, информация и регулирование в живых системах : учебное пособие / Е. В. Бигдай, С. П. Вихров, Н. В. Гривенная ; под редакцией С. П. Вихров, В. О. Самойлов. — 2-е изд. — Саратов : Вузовское образование, 2019. — 457 с. — ISBN 978-5-4487-0356-0. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. | URL:<br><a href="https://www.iprbookshop.ru/79615.html">https://www.iprbookshop.ru/79615.html</a> |            |

|   |        |   |   |   |
|---|--------|---|---|---|
| 5 | ЛК, ПЗ | Обработка биомедицинских сигналов : учебное пособие./Мельник О. В. - Рязань : РГРТУ, 2015. — 64 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. | URL:<br><a href="https://e.lanbook.com/book/1679">https://e.lanbook.com/book/1679</a><br>51 |   |
| 6 | ЛК, ПЗ | Основы кибернетики и управления в биологических и медицинских системах: учебное пособие./ С.Я. Березин. - Ст.Оскол: «Тонкие наукоемкие технологии», 2013            | 10  | 1 |

## **8. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)**

Семинарские занятия по дисциплине проводятся в аудитории с презентационной техникой и учебной мебелью.

Лабораторные работы проводятся в аудитории 413 оснащенной медицинской техникой факультета радиотехники, телекоммуникаций и мультимедийных технологий .

### **Специальные условия инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ)**

Специальные условия обучения и направления работы с инвалидами и лицами с ОВЗ определены на основании:

- Федерального закона от 29.12.2012 №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;

- Федерального закона от 24.11.1995 № 181-ФЗ «О социальной защите инвалидов в Российской Федерации»;

- приказа Минобрнауки России от 05.04.2017 № 301 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры»;

- методических рекомендаций по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса, утвержденных Минобрнауки России 08.04.2014 № АК-44/05вн).

Под специальными условиями для получения образования обучающихся с ОВЗ понимаются условия обучения, воспитания и развития, включающие в себя использование при необходимости адаптированных образовательных программ и методов обучения и воспитания, специальных учебников, учебных пособий и дидактических материалов, специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего необходимую помощь, проведение групповых и индивидуальных коррекционных занятий, обеспечение доступа в здания ДГТУ и другие условия, без которых невозможно или затруднено освоение ОПОП обучающихся с ОВЗ.

Обучение в рамках учебной дисциплины обучающихся с ОВЗ осуществляется ДГТУ с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

Обучение по учебной дисциплине обучающихся с ОВЗ может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах.

В целях доступности обучения по дисциплине обеспечивается:

1) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:

- наличие альтернативной версии официального сайта ДГТУ в сети «Интернет» для слабовидящих;

- весь необходимый для изучения материал, согласно учебному плану (в том числе, для обучающихся по индивидуальным учебным планам) предоставляется в электронном виде на диске.

- индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;

- присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь;

- обеспечение возможности выпуска альтернативных форматов печатных материалов (крупный шрифт или аудиофайлы);

- обеспечение доступа обучающегося, являющегося слепым и использующего собаку-проводника, к зданию ДГТУ.

2) для лиц с ОВЗ по слуху:

- наличие микрофонов и звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования (аудиоколонки);

3) для лиц с ОВЗ, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, материально-технические условия должны обеспечивать возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, столовые, туалетные и другие помещения организации, а также пребывания в указанных помещениях (наличие пандусов, поручней, расширенных дверных проемов и других приспособлений).

Перед началом обучения могут проводиться консультативные занятия, позволяющие студентам с ОВЗ адаптироваться к учебному процессу.

В процессе ведения учебной дисциплины научно-педагогическим работникам рекомендуется использование социально-активных и рефлексивных методов обучения, технологий социокультурной реабилитации с целью оказания помощи обучающимся с ОВЗ в установлении полноценных межличностных отношений с другими обучающимися, создании комфортного психологического климата в учебной группе.

Особенности проведения текущей и промежуточной аттестации по дисциплине для обучающихся с ОВЗ устанавливаются с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и др.). При необходимости предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на зачете или экзамене



## 9. Лист изменений и дополнений к рабочей программе

Дополнения и изменения в рабочей программе на 20\_\_\_/20\_\_\_ учебный год.

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

1. ....;
2. ....;
3. ....;
4. ....;
5. ....

или делается отметка о нецелесообразности внесения каких-либо изменений или дополнений на данный учебный год.

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры  
\_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ года, протокол № \_\_\_\_\_.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
(название кафедры) (подпись, дата) (ФИО, уч. степень, уч. звание)

**Согласовано:**

Декан (директор) \_\_\_\_\_  
(подпись, дата) (ФИО, уч. степень, уч. звание)

Председатель МС факультета \_\_\_\_\_  
(подпись, дата) (ФИО, уч. степень, уч. звание)