

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»

УТВЕРЖДАЮ  
Директор по образовательной  
деятельности

\_\_\_\_\_ С.Т. Князев  
«\_\_\_» \_\_\_\_\_

### РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МОДУЛЯ

Код модуля	Модуль
1160954	Теория и методы функциональной диагностики и нейрореабилитации человека

Екатеринбург

<b>Перечень сведений о рабочей программе модуля</b>	<b>Учетные данные</b>
<b>Образовательная программа</b> 1. Интеллектуальные информационные системы и технологии в медицине	<b>Код ОП</b> 1. 09.04.02/33.11
<b>Направление подготовки</b> 1. Информационные системы и технологии	<b>Код направления и уровня подготовки</b> 1. 09.04.02

Программа модуля составлена авторами:

<b>№ п/п</b>	<b>Фамилия Имя Отчество</b>	<b>Ученая степень, ученое звание</b>	<b>Должность</b>	<b>Подразделение</b>
1	Кубланов Владимир Семенович	доктор технических наук, профессор	Профессор	радиоэлектроники и телекоммуникаций
2	Петренко Анна Александровна	без ученой степени, без ученого звания	Старший преподаватель	радиоэлектроники и телекоммуникаций
3	Петренко Тимур Сергеевич	кандидат медицинских наук, доцент	Доцент	радиоэлектроники и телекоммуникаций

**Согласовано:**

Управление образовательных программ

Р.Х. Токарева

# 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЯ Теория и методы функциональной диагностики и нейрореабилитации человека

## 1.1. Аннотация содержания модуля

Цель дисциплины: ознакомить обучающихся с базовыми понятиями функциональной диагностики и нейрореабилитации человека. Обсуждаются основные понятия анатомии и физиологии нервной системы человека, а также уровни организации регуляции функциональными процессами в организме человека. Обсуждается принцип построения нейронных сетей в организме человека, а также способы воздействия на нервную систему организма. Помимо этого, обучающимся предстоит знакомство с современными методами биофизических исследований для функциональной диагностики.

## 1.2. Структура и объем модуля

Таблица 1

№ п/п	Перечень дисциплин модуля в последовательности их освоения	Объем дисциплин модуля и всего модуля в зачетных единицах
1	Теория и методы функциональной диагностики и нейрореабилитации человека	3
ИТОГО по модулю:		3

## 1.3. Последовательность освоения модуля в образовательной программе

Пререквизиты модуля	Не предусмотрены
Постреквизиты и кореквизиты модуля	Не предусмотрены

## 1.4. Распределение компетенций по дисциплинам модуля, планируемые результаты обучения (индикаторы) по модулю

Таблица 2

Перечень дисциплин модуля	Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)
1	2	3
Теория и методы функциональной диагностики и нейрореабилитации человека	ОПК-3 - Способен планировать и проводить комплексные исследования и изыскания для решения инженерных задач относящихся к	З-2 - Характеризовать возможности исследовательской аппаратуры и методов исследования, используя технические характеристики и области применения

	<p>профессиональной деятельности, включая проведение измерений, планирование и постановку экспериментов, интерпретацию полученных результатов</p>	<p>З-3 - Сделать обзор основных методов статистической обработки и анализа результатов измерений</p> <p>У-1 - Собирать и анализировать научно-техническую информацию для оптимального планирования исследования и изыскания</p> <p>У-2 - Обоснованно выбрать необходимую аппаратуру и метод исследования для решения инженерных задач, относящихся к профессиональной деятельности</p> <p>П-1 - Выполнять в рамках поставленного задания экспериментальные комплексные научно-технические исследования и изыскания для решения инженерных задач в области профессиональной деятельности, включая обработку, интерпретацию и оформление результатов</p> <p>Д-1 - Проявлять умение видеть детали, упорство, аналитические умения</p>
--	---	--

### 1.5. Форма обучения

Обучение по дисциплинам модуля может осуществляться в очной формах.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Теория и методы функциональной**  
**диагностики и нейрореабилитации человека**

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

<b>№ п/п</b>	<b>Фамилия Имя Отчество</b>	<b>Ученая степень, ученое звание</b>	<b>Должность</b>	<b>Подразделение</b>
1	Кубланов Владимир Семенович	доктор технических наук, профессор	Профессор	радиоэлектроники и телекоммуникаций
2	Петренко Анна Александровна	без ученой степени, без ученого звания	Старший преподаватель	радиоэлектроники и телекоммуникаций
3	Петренко Тимур Сергеевич	кандидат медицинских наук, доцент	Доцент	радиоэлектроники и телекоммуникаций

**Рекомендовано учебно-методическим советом института Радиоэлектроники и информационных технологий - РТФ**

Протокол № 7 от 11.10.2021 г.

# 1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

- Кубланов Владимир Семенович, Профессор, радиоэлектроники и телекоммуникаций
- Петренко Анна Александровна, Старший преподаватель, радиоэлектроники и телекоммуникаций
- Петренко Тимур Сергеевич, Доцент, радиоэлектроники и телекоммуникаций

## 1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология
- Разноуровневое (дифференцированное) обучение
  - Базовый уровень

*\*Базовый I уровень – сохраняет логику самой науки и позволяет получить упрощенное, но верное и полное представление о предмете дисциплины, требует знание системы понятий, умение решать проблемные ситуации. Освоение данного уровня результатов обучения должно обеспечить формирование запланированных компетенций и позволит обучающемуся на минимальном уровне самостоятельности и ответственности выполнять задания;*

*Продвинутый II уровень – углубляет и обогащает базовый уровень как по содержанию, так и по глубине проработки материала дисциплины. Это происходит за счет включения дополнительной информации. Данный уровень требует умения решать проблемы в рамках курса и смежных курсов посредством самостоятельной постановки цели и выбора программы действий. Освоение данного уровня результатов обучения позволит обучающемуся повысить уровень самостоятельности и ответственности до творческого применения знаний и умений.*

## 1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
Л1	Введение в нейроанатомию	Основные понятия анатомии и физиологии нервной системы человека. Принципы структурной организации. Функционально деление нервной системы
Л2	Введение в нейрофизиологию	Основные механизмы физиологической регуляции. Уровни организации регуляции функциональными процессами в организме человека. Электрофизиологические методы исследования
Л3	Нейронные сети	Физиология нервного импульса. Устройства синапса. Понятие Нейронных сетей. Принципы организации. Методы моделирования. Существующие ограничения
Л4	Основы формирования высшей нервной деятельности	Процессы возбуждения и торможения. Понятие высшей нервной деятельности. Уровни организации высших психических функций. Сенсорные и моторные системы. Нейрофизиология организации когнитивных функций
Л5	Нейропластичность	Виды нейрональной пластичности. Основные механизмы регуляции. Способы управления: фармакологические и аппаратные

<b>Л6</b>	Системы управления функциональными процессами	Принципы организации систем управления функциональными процессами организма человека. Технические особенности построения подобных систем. Методы оценки параметров эффективности
<b>Л7</b>	Способы когнитивной нейростимуляции	Понятие Биологической Обратной Связи и биоуправления. Аудио-визуальные методы нейростимуляции. Нейротерапия. Области применения. Существующие ограничения
<b>Л8</b>	Способы нейростимуляции на основе физической полей	Принципы организации систем для управления процессами нейропластичности. Механизмы взаимодействия физических полей с нервными структурами человек. Виды нейростимуляторов. Области применения. Оценка эффективности
<b>Л9</b>	Технологии многоканальной нейростимуляции	Принципиальное устройство систем многоканальной неинвазивной нейростимуляции. Возможности применения. Технология сенсорного замещения и дополнения. Brainfitness и ускоренное обучение

### 1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Направления воспитательной деятельности сопрягаются со всеми результатами обучения компетенций по образовательной программе, их освоение обеспечивается содержанием всех дисциплин модулей.

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

## 2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### Теория и методы функциональной диагностики и нейрореабилитации человека

#### Электронные ресурсы (издания)

1. Кубланов, В. С., Поршнева, С. В.; Анализ биомедицинских сигналов в среде MATLAB : учебное пособие.; Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, Екатеринбург; 2016; <http://www.iprbookshop.ru/69577.html> (Электронное издание)

#### Печатные издания

1. , Кубланов, В. С.; Биомедицинские сигналы и изображения в цифровом здравоохранении: хранение, обработка и анализ : учебное пособие для студентов вуза, обучающихся по направлениям подготовки 09.04.02 - Информационные системы и технологии, 12.04.04 - Биотехнические системы и технологии, 27.04.03 - Системный анализ и управление.; Издательство Уральского университета, Екатеринбург; 2020 (15 экз.)

2. Батуев, А. С., Симонов, П. В.; Физиология высшей нервной деятельности и сенсорных систем : учеб. для студентов вузов, обучающихся по направлению и специальностям психологии.; Питер, Москва [и др.]; 2012 (5 экз.)

3. ; Физиология физического воспитания и спорта : учебник для студентов вузов, обучающихся по специальности 020205 "Физиология", специализации 020205.07 "Физиология труда и спорта" и смежным направлениям и специальностям.; Медицинское информационное агентство, Москва; 2012 (1 экз.)

#### Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

1. Цифровая библиотека научно-технических изданий Института инженеров по электротехнике и радиоэлектронике (Institute of Electrical and Electronic Engineers (IEEE)) на английском языке – <http://www.ieee.org/ieeexplore>
2. Oxford University Press – <http://www.oxfordjournals.org/en/>
3. Архив препринтов с открытым доступом – <https://arxiv.org/>

### **Материалы для лиц с ОВЗ**

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

### **Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы**

1. Academic Search Ultimate EBSCO publishing – <http://search.ebscohost.com>
2. eBook Collections Springer Nature – <https://link.springer.com/>
3. Гугл Академия – <https://scholar.google.ru/>
4. Электронный научный архив УрФУ – <https://elar.urfu.ru/>
5. Зональная научная библиотека (УрФУ) – <http://lib2.urfu.ru/>
6. Портал информационно-образовательных ресурсов УрФУ – [study.urfu.ru](http://study.urfu.ru)
7. Электронно-библиотечная система «Лань» – [e.lanbook.com](http://e.lanbook.com)
8. Университетская библиотека ONLINE – [biblioclub.ru](http://biblioclub.ru)
9. Электронно-библиотечная система "Библиокомплектатор" (IPRbooks) – [bibliocomplectator.ru/available](http://bibliocomplectator.ru/available)
10. Электронные информационные ресурсы Российской государственной библиотеки – [www.rsl.ru](http://www.rsl.ru)
11. Научная электронная библиотека – <http://elibrary.ru/>
12. Научная электронная библиотека «КиберЛенинка» – <https://cyberleninka.ru/>

## **3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Теория и методы функциональной диагностики и нейрореабилитации человека**

**Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением**

Таблица 3.1

№ п/п	Виды занятий	Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения
1	Лекции	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в	Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES



		<p>соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p>	
2	Лабораторные занятия	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Периферийное устройство</p> <p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	<p>Matlab R2015a + Simulink</p> <p>Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p>
3	Самостоятельная работа студентов	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	<p>Matlab R2015a + Simulink</p> <p>Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p>
4	Текущий контроль и промежуточная аттестация	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p>	<p>Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p>