

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

Директор ИШНКБ

Д.А. Седнев

«30» 06 2020 г.

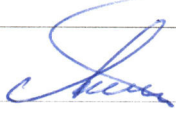
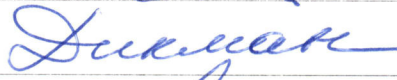
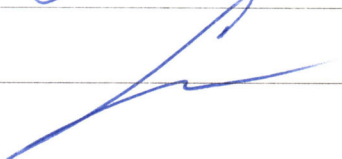
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ПРИЕМ 2018 г.

ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

Технические методы диагностических исследований и лечебных воздействий

Направление подготовки/специальность	12.03.04 Биотехнические системы и технологии		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Биомедицинская инженерия		
Специализация	Биомедицинская инженерия		
Уровень образования	высшее образование - бакалавриат		
Курс	4	семестр	7
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	6		
Виды учебной деятельности	Временной ресурс		
Контактная (аудиторная) работа, ч	Лекции	32	
	Практические занятия	32	
	Лабораторные занятия	24	
	ВСЕГО	88	
Самостоятельная работа, ч		128	
ИТОГО, ч		216	

Вид промежуточной аттестации	Экзамен	Обеспечивающее подразделение	ОЭИ
Зав. кафедрой-руководитель отделения на правах кафедры			П.Ф. Баранов
Руководитель ООП			Е.Ю. Дикман
Преподаватель			А.А. Аристов

2020 г.

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результатов обучения	
		Код индикатора	Наименование индикатора достижения	Код	Наименование
ПК(У)-1	Способность к разработке и интеграции биотехнических систем и технологий	И.ПК(У)-1.3	Проводит медико-биологические, экологические и научно-технические исследования с применением технических средств, информационных технологий и методов обработки результатов	ПК(У)-1.3В1	Владеет навыками работы с современными аппаратными и программными средствами исследования биотехнических систем
				ПК(У)- 1.3В2	Владеет методами расчета медико-биологических показателей и решения вопросов по представлению исследовательской и иной информации пользователю
				ПК(У)-1.3У1	Умеет использовать инструментальные программные средства в процессе разработки и эксплуатации биомедицинской и экологической техники
				ПК(У)-1.3У2	Умеет выбирать метод диагностики и лечебного воздействия в зависимости от медицинской задачи, внешних условий выполнения экспериментов, наличия технических средств
				ПК(У)-1.3З1	Знает основные группы методов, основанные на внешних лечебно-терапевтических воздействиях на организм и использующих технические средства
				ПК(У)- 1.3З2	Знает особенности организации и проведения медицинских и биологических экспериментов с целью диагностики состояния и лечебных воздействий
ДПК(У)-1	Способность выбирать метод и разрабатывать программу экспериментальных исследований, проводить медико-биологические исследования с использованием технических средств, выбирать метод обработки результатов исследований	И.ДПК(У)-1.1	Осуществляет организацию проведения медико-биологических экспериментов в области создания биотехнических систем и технологий	ДПК(У)-1.1В2	Владеет навыками проведения медико-биологических исследований с использованием современных технических средств
				ДПК(У)-1.1У2	Умеет самостоятельно проводить экспериментальные исследования
				ДПК(У)-1.1З2	Знает способы проведения экспериментальных исследований
		И.ДПК(У)-1.2	Обрабатывает и анализирует результаты медико-биологических исследований.	ДПК(У)-1.2В1	Владеет навыками анализа результатов экспериментальных исследований
				ДПК(У)-1.2У1	Умеет формировать заключение и выводы по результатам исследования биотехнических систем и анализа свойств процессов, протекающих в системах
				ДПК(У)-1.2З1	Знает аппаратные и программные средства, необходимые для автоматизированного анализа биомедицинской информации при проведении экспериментов
		И.ДПК(У)-1.3	Составляет отчет о проведенных исследованиях	ДПК(У)-1.3В1	Владеет навыками составления отчетов о проведенных экспериментальных исследованиях
				ДПК(У)-1.3У1	Умеет оформлять научно-технические отчеты
				ДПК(У)-1.3З1	Знает правила и требования подготовки научно-технических отчетов

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ООП

Дисциплина относится к вариативной части Блока 1 учебного плана образовательной программы.

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

После успешного освоения дисциплины будут сформированы результаты обучения:

Планируемые результаты обучения по дисциплине		Индикатор достижения компетенции
Код	Наименование	

РД-1	Знать особенности организации и проведения медицинских и биологических экспериментов, перспективы развития и задачи стоящие в области медико-биологических исследований	И.ПК(У)-1.3 И.ДПК(У)-1.1 И.ДПК(У)-1.2 И.ДПК(У)-1.3
РД-2	Знать основные группы методов диагностики, ориентированных на изучение различных проявлений жизнедеятельности организма	И.ПК(У)-1.3
РД-3	Знать основные группы методов, основанные на внешних лечебно-терапевтических воздействиях на организм	И.ПК(У)-1.3
РД-4	Уметь ориентироваться в комплексе биофизических данных об объекте и анализировать полученную в ходе эксперимента информацию	И.ДПК(У)-1.2
РД-5	Владеть приёмами работы с аппаратурой для проведения медико-биологических исследований, методами проведения медико-биологических исследований с учетом особенностей объекта исследования;	И.ДПК(У)-1.1

Оценочные мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации представлены в календарном рейтинг-плане дисциплины.

4. Структура и содержание дисциплины

Основные виды учебной деятельности

Разделы дисциплины	Формируемый результат обучения по дисциплине	Виды учебной деятельности	Объем времени, ч.
Раздел 1. Характеристика биологических систем как объектов исследования	РД-1	Лекции	4
		Практические занятия	0
		Лабораторные занятия	0
		Самостоятельная работа	20
Раздел 2. Исследование механических проявлений жизнедеятельности организма	РД-1, РД-2, РД-4, РД-5	Лекции	4
		Практические занятия	4
		Лабораторные занятия	10
		Самостоятельная работа	30
Раздел 3. Исследование электрических проявлений жизнедеятельности организма	РД-1, РД-2, РД-4, РД-5	Лекции	10
		Практические занятия	12
		Лабораторные занятия	10
		Самостоятельная работа	40
Раздел 4. Измерение электрического сопротивления тканей и органов	РД-1, РД-2, РД-4, РД-5	Лекции	6
		Практические занятия	8
		Лабораторные занятия	4
		Самостоятельная работа	20
Раздел 5. Измерение оптических характеристик органов и тканей	РД-1, РД-2, РД-4, РД-5	Лекции	4
		Практические занятия	4
		Лабораторные занятия	4
		Самостоятельная работа	10
Раздел 6. Методы лечебного воздействия на организм физическими полями	РД-3, РД-5	Лекции	4
		Практические занятия	4
		Лабораторные занятия	4
		Самостоятельная работа	16

Содержание разделов дисциплины:

Раздел 1. Особенности организации медико-биологических исследований

Рассматриваются вопросы организации медико-биологических исследований и особенностей биосистемы как объекта исследования.

Темы лекций:

1. Характеристика биологических систем как объектов исследования. Классификация методов диагностических исследований и лечебных воздействий.
2. Измерения в медико-биологической практике. Источники погрешностей, способы и возможности их устранения.

Темы практических занятий:

Раздел 2. Методы исследования механических проявлений жизнедеятельности

Рассматриваются методы исследований основанные на регистрации низкочастотных механических колебаний возникающих в процессе жизнедеятельности организма.

Темы лекций:

1. Исследование механических проявлений работы сердца.
2. Спирография.
3. Фонокардиография.

Темы практических занятий:

1. Датчики, используемые при регистрации низкочастотных механических колебаний.

Темы лабораторных занятий

Лабораторная работа №1

- Регистрация фонокардиограммы

Лабораторная работа №2

- Исследование внешнего дыхания.

Лабораторная работа №3

- Оценка вариабельности сердечного ритма.

Раздел 3. Исследование электрических проявлений жизнедеятельности организма

Рассматриваются методы регистрации электрических полей, возникающих в процессе жизнедеятельности организма.

Темы лекций:

1. Электрокардиографические методы исследования.
2. Электроэнцефалография.
3. Миография.
4. Регистрация потенциалов кожи. Окулография. Гастрография
5. Методы регистрации магнитных полей

Темы практических занятий:

1. Схемотехника кардиографов
2. Анализ электрографических кривых.
3. Шумы и помехи при регистрации электрографических сигналов

Темы лабораторных занятий

Лабораторная работа №4

- Регистрация, обработка и анализ электрокардиограммы

Лабораторная работа №5

- Регистрация, обработка и анализ электроэнцефалограммы

Лабораторная работа №6

- Регистрация обработка и анализ миограммы

Раздел 4. Измерение электрического сопротивления тканей и органов

Рассматриваются методы, основанные на исследовании импеданса биотканей.

Темы лекций:

1. Измерение электрического сопротивления тканей и органов.

2. Реография.
3. Импедансная плетизмография.
4. Кожно-гальваническая реакция

Темы практических занятий:

1. Структура реографа.
2. Измерения расхода и объемной скорости кровотока на основе интегральной реограммы.

Темы лабораторных занятий

Лабораторная работа №7

Регистрация, обработка и анализ реограммы

Раздел 5. Измерение оптических характеристик органов и тканей
--

Рассматриваются методы исследования систем и сред, основанные на оценке оптических и спектральных параметров изучаемого объекта.

Темы лекций:

1. Оптические свойства биосред.
2. Особенности фотометрических исследований в биологии и медицине.
3. Фотоколориметрия. Спектрофотометрия. Нефело и турбидиметрия.
4. Исследование оптически активных биожидкостей. Поляриметрия

Темы практических занятий:

1. Пульсоксиметрия

Темы лабораторных занятий

Лабораторная работа №8

- Определение гемоглобина гемицианидным методом.

Раздел 6. Методы лечебного воздействия на организм физическими полями
--

Рассматриваются методы терапии, основанные на действии электрическим током различной частоты и формы или электромагнитными полями на биообъект.

Темы лекций:

1. Воздействие импульсными токами низкой частоты. Электрокардиостимуляция. Противоболевая нейростимуляция. Электросон.
2. Воздействие токами повышенной частоты. Электрохирургия.
3. Дарсонвализация. Индуктотермия. УВЧ и КВЧ – терапия.
4. Рентгенотерапия. Использование пучков электронов и ионов высоких энергий.

Темы практических занятий:

- Структура устройств и требования, применяемые к аппаратуре для электротерапии.

Темы лабораторных занятий

Лабораторная работа №9

- Изучение аппарата “Амплипульс”. **5. Организация самостоятельной работы студентов**

Самостоятельная работа студентов при изучении дисциплины предусмотрена в следующих видах и формах:

- Работа с лекционным материалом, поиск и обзор литературы и электронных источников информации по индивидуально заданной проблеме курса;
- Изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку;
- Поиск и обзор опубликованной российской и зарубежной литературы, фондовой литературы и электронных источников информации по индивидуально заданной теме реферата;
- Подготовка к лабораторным работам, к практическим занятиям;
- Подготовка к оценивающим мероприятиям;

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Основная литература

1. Баранов В.Н. Медицинская диагностическая техника : учебное пособие / В.Н.Баранов, М.С. Бочков, В.А. Акмашев. — Тюмень : ТюмГНГУ, 2013. — 144 с. — ISBN 978-5-9961-0738-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — Схема доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pll_id=55418. — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Ершов, Юрий Алексеевич. Биотехнические системы медицинского назначения в 2 ч. Часть 1. Количественное описание биообъектов : Учебник Для бакалавриата и магистратуры / Ершов Ю. А., Шукин С. И.. — 2-е изд., испр. и доп. — Электрон. дан.. — Москва: Юрайт, 2018. — 180 с. — Высшее образование. — URL: <https://urait.ru/bcode/420929>. — Системные требования: Режим доступа: Электронно-библиотечная система Юрайт, для авториз. пользователей.. — ISBN 978-5-9916-9721-7: 389.00.
3. Шукин, Сергей Игоревич. Биотехнические системы медицинского назначения в 2 ч. Часть 2. Анализ и синтез систем : Учебник Для бакалавриата и магистратуры / Шукин С. И., Ершов Ю. А.. — 2-е изд., испр. и доп. — Электрон. дан.. — Москва: Юрайт, 2018. — 346 с. — Высшее образование. — URL: <https://urait.ru/bcode/424883>. — Системные требования: Режим доступа: Электронно-библиотечная система Юрайт, для авториз. пользователей.. — ISBN 978-5-534-08355-2: 659.00.

Дополнительная литература

1. Гусев В.Г. Получение информации о параметрах и характеристиках организма и физические методы воздействия на него: учебное пособие/В. Г. Гусев — М.: Машиностроение, 2004. — 507с.
2. Кореневский Н. А.. Биотехнические системы медицинского назначения : учебник / Н. А. Кореневский, Е. П. Попечителей. — Старый Оскол: ТНТ, 2013. — 688 с.
3. Кореневский Н.А. Проектирование биотехнических систем медицинского назначения. Средства оценки состояния биообъектов: учебник для вузов / Н.А. Кореневский, З.М. Юлдашев. — Старый Оскол: ТНТ, 2018. — 456 с.
4. Кореневский Н.А. Приборы, аппараты, системы и комплексы медицинского назначения. Техническое обеспечение здравоохранения, электрофизиологическая техника : учебник для вузов /Н.А. Кореневский, З.М. Юлдашев. — Старый Оскол: ТНТ, 2019. — 268 с.
5. Устюжанин, Валерий Александрович. Технические средства диагностики и лечебного воздействия : учебное пособие для вузов / В. А. Устюжанин. — Старый Оскол: ТНТ, 2018. — 392 с.
6. Илясов Л.В. Физические основы и технические средства медицинской визуализации : учебное пособие / Л. В. Илясов. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 324 с. — ISBN 978-5-8114-2643-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: : <https://e.lanbook.com/book/95140>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.
7. Попечителей Е.П. Аналитические исследования в медицине, биологии и экологии

: учебное пособие / Е. П. Попечителей, О. Н. Старцева. — Москва: Высшая школа, 2003. — 279 с.

8. Калакутский Л.И. Аппаратура и методы клинического мониторинга : учебное пособие для вузов / Л. И. Калакутский, Э. С. Манелис. — Москва: Высшая школа, 2004. — 156 с.: ил.. — Библиогр.: с. 152-156.. — ISBN 5-06-004800-4

9. Эман А. А. Биофизические основы измерения артериального давления / А. А.Эман . – Л.: Медицина. Ленинградское отд-ние, 1983 . – 126 с.:ил. - Библиогр.:с. 122-124

10. Мурашко В.В. Электрокардиография: учебное пособие / В. В. Мурашко, А. В. Струтынский. — 5-е изд. — Москва: МЕДпресс-информ, 2001. — 312 с.: ил. — Библиогр.: с. 307

11. Полищук В.И. Техника и методика реографии и реоплетизмографии / В. И. Полищук, Л. Г. Терехова. - М.: Медицина, 1983. - 175 с.: ил.

12. Попечителей Е.П. Электрофизиологическая и фотометрическая медицинская техника. Теория и проектирование: учебное пособие / Е. П. Попечителей, Н. А. Кореневский; Под ред. Е. П. Попечителей. — Москва: Высшая школа, 2002. — 470 с.: ил.. — Биомедицинская техника. — Библиогр.: с. 463-466.

6.2. Информационное и программное обеспечение

Internet-ресурсы (в т.ч. в среде LMS MOODLE и др. образовательные и библиотечные ресурсы):

Электронный курс «Технические методы диагностических исследований и лечебных воздействий» <https://stud.lms.tpu.ru/course/view.php?id=1496>

Электронно-библиотечная система «Лань» – <https://e.lanbook.com/>

Электронно-библиотечная система «ZNANIUM.COM» – <https://new.znanium.com/>

Электронно-библиотечная система «Юрайт» – <https://urait.ru/>

Электронно-библиотечная система «Консультант студента» – <http://www.studentlibrary.ru/>

Научная электронная библиотека – www.elibrary.ru

Информационно-справочные системы и профессиональные базы данных НТБ - <https://www.lib.tpu.ru/html/irs-and-pdb>

Лицензионное программное обеспечение (в соответствии с **Перечнем лицензионного программного обеспечения ТПУ**):

Cisco Webex Meetings; Document Foundation LibreOffice; Google Chrome;Zoom Zoom

7. Особые требования к материально-техническому обеспечению дисциплины

В учебном процессе используется следующее оборудование:

№	Наименование специальных помещений	Наименование оборудования
1.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 634034, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, 30а, 47	Комплект учебной мебели на 36 посадочных мест; Проектор - 1 шт.; Компьютер - 1 шт.
2.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (учебная	Преобразователь биосигналов ПБС - 2 шт.;Компл.компьютер.многофункц. для исслед. ЭЭГ,ВП,ЭМГ - 1 шт.;Аппарат "Амплипульс-5" - 1 шт.;Прибор УВЧ - 1 шт.;Комплект электрокардиографических исследований - 1 шт.;Комплект фонокардиографических исследований Валента+ - 1 шт.;Комплект спирометрических исследований (ФВД) - 1

лаборатория) 634034, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, 30а, 207	шт.;Комплект реографических исследований - 1 шт.;Аппарат УЗТ 1.07Ф для ультразвуковой терапии - 1 шт.;Оксиметр пульсовой Тритон Т-32 - 1 шт.;Гемоглобинометр "Минигем540" - 1 шт.;Комплект велоэргометрических исследований ВЭМ - 1 шт.;Осцилограф GDS-71022 - 2 шт.;Компл.компьютер.многофункц. "Нейро-МБП-4" - 1 шт.;Ультразвуковая диагностическая система SonoScape SSI-600 портативная - 1 шт.;Велоэргометр Е 60 - 1 шт.;Элктрокардиограмма ЭК 1-03М - 1 шт.;Аппарат "Тонус- 1" ДТ-50-3 - 1 шт.;Комплект кардиоритмографических исследований - 1 шт.;Осцилограф DS1052E - 1 шт.
---	--

Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по направлению 12.03.04 Биотехнические системы и технологии, специализация Биомедицинская инженерия (приема 2018 г., очная форма обучения).

Разработчик(и):

Должность	ФИО
Доцент ОЭИ	А. А. Аристов

Программа одобрена на заседании Отделения электронной инженерии ИШНКБ (протокол от «07» июня 2018 г. № 6).

Зав. кафедрой – руководитель отделения
на правах кафедры,
к.т.н.

П.Ф. Баранов

подпись

Лист изменений рабочей программы дисциплины:

Учебный год	Содержание /изменение	Обсуждено на заседании ОЭИ ИШНКБ (протокол)
2018/2019 учебный год	1. Изменена система оценивания	От 29.08.2018 г. № 8
2019/2020 учебный год	1. Обновлено программное обеспечение 2. Обновлен состав профессиональных баз данных и информационно-справочных систем 3. Обновлено содержание разделов дисциплины 4. Обновлен список литературы, в том числе ссылок ЭБС	От 28.06.2019 г. № 19
2020/2021 учебный год	1. Обновлено программное обеспечение 2. Обновлен состав профессиональных баз данных и информационно-справочных систем 3. Обновлено содержание разделов дисциплины 4. Обновлен список литературы, в том числе ссылок ЭБС	От 01.09.2020 г. № 37