

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

УТВЕРЖДАЮ

Директор обеспечивающей  
 Школы неразрушающего  
 контроля и безопасности

Д.А. Седнев

«30» 06 2020 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ**  
**ПРИЕМ 2019 г.**  
**ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная**

<b>Тип практики</b>	Преддипломная практика	
Направление подготовки/ специальность	12.03.04 Биотехнические системы и технологии	
Образовательная программа (направленность (профиль))	Биомедицинская инженерия	
Специализация	Биомедицинская инженерия	
Уровень образования	высшее образование - бакалавриат	
Период прохождения	с 35 по 40 неделю 2022/2023 учебного года	
Курс	4	8
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	9	
Продолжительность недель / академических часов	6 недель	
Виды учебной деятельности	Временной ресурс	
Контактная работа, ч	*	
Самостоятельная работа, ч	**	
ИТОГО, ч	324	

Вид промежуточной аттестации

Диф.зачет

Обеспечивающее  
подразделение

ОЭИ ИШНКБ

Зав. кафедрой-руководитель  
отделения на правах кафедры  
Руководитель ООП  
Преподаватель

	П.Ф. Баранов
	Е.Ю. Дикман
	Е.Ю. Дикман

2020 г.

\* - в соответствии с нормами времени, установленными Положением о расчете штатного расписания профессорско-преподавательского состава и иного персонала, привлекаемого к педагогической деятельности в учебных структурных подразделениях, формировании объема учебной нагрузки и иных видов работ преподавателей;

\*\* - не более 54 часов в неделю (с учетом контактной работы).

## 1. Цели практики

Целями практики является формирование у обучающихся определенного ООП (п. 5. Общей характеристики ООП) состава компетенций для подготовки к профессиональной деятельности.

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
		Код индикатора	Наименование индикатора достижения	Код	Наименование
УК(У)-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	И.УК(У)-1.6	Демонстрирует способность анализировать и систематизировать результаты исследований, представлять материалы в виде научных отчетов, публикаций, презентаций	УК(У)-1.6В1	Владеет опытом анализа и систематизации результатов исследований
				УК(У)-1.6В2	Владеет опытом представления материалов в виде научных отчетов, публикаций, презентаций
				УК(У)-1.6У1	Умеет презентовать и защищать результаты комплексной инженерной деятельности
				УК(У)-1.6З1	Знает методы и подходы написания научных отчетов, публикаций, презентаций
УК(У)-6	Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	И.УК(У)-6.1	Находит и использует источники получения дополнительной информации для повышения уровня общих и профессиональных знаний	УК(У)-6.1В1	Владеет навыками использовать источники получения дополнительной информации для повышения уровня общих и профессиональных знаний
				УК(У)-6.1У1	Умеет находить и использовать источники получения дополнительной информации
				УК(У)-6.1З1	Знает основные источники получения дополнительной информации
		И.УК(У)-6.3	Определяет задачи саморазвития, цели и приоритеты профессионального роста; распределяет задачи на долго-, средне- и краткосрочные с обоснованием актуальности и анализа ресурсов для их выполнения	УК(У)-6.3В1	Владеет навыками распределения задач на долго-, средне- и краткосрочные перспективы с учетом личностных и профессиональных потребностей
				УК(У)-6.3У1	Умеет определять задачи саморазвития, цели и приоритеты личностного роста с учетом профессиональной деятельности; распределяет задачи на долго-, средне- и краткосрочные
				УК(У)-6.3З1	Знает способы личностного роста с учетом профессиональной деятельности
ОПК(У)-1	Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с разработкой, проектированием, конструированием, технологиями производства и эксплуатации биотехнических систем	И.ОПК(У)-1.11	Демонстрирует знание основ функционирования живых организмов	ОПК(У)-1.11В1	Владеет опытом практического применения законов физики, химии и экологии
				ОПК(У)-1.11У1	Умеет объяснить назначение, строение и механизм функционирования основных систем живых организмов
				ОПК(У)-1.11З1	Знает основы функционирования и взаимосвязи основных систем организма, основы строения и работы основных систем организма, строение и функции опорно-двигательного аппарата
				ОПК(У)-1.11З2	Знает биохимические процессы, протекающие в организме человека
		И.ОПК(У)-1.13	Демонстрирует способность использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для расчета и анализа электрических цепей и сигналов биотехнических систем	ОПК(У)-1.13В1	Владеет навыками использования знаний физики и математики при расчетах электрических цепей
				ОПК(У)-1.13У1	Умеет применять физические законы и математические методы для решения задач расчета и анализа электрических цепей и сигналов
				ОПК(У)-1.13З1	Знает фундаментальные законы природы и основные физические и математические законы в области расчета и анализа электрических цепей и сигналов
		И.ОПК(У)-1.14	Применяет естественнонаучные и общинженерные знания в области электроники для решения профессиональных задач	ОПК(У)-1.14В1	Владеет навыками анализа и расчета простейших электронных устройств, в т.ч. с использованием пакетов прикладных программ
				ОПК(У)-1.14У1	Умеет применять основные законы электротехники и электродинамики при анализе работы простейших электронных устройств

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
		Код индикатора	Наименование индикатора достижения	Код	Наименование
				ОПК(У)-1.1431	Знает принцип действия, характеристики и параметры полупроводниковых приборов, базовых элементов аналоговых и цифровых устройств
ОПК(У)-2	Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических, интеллектуально-правовых, социальных и других ограничений на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов	И.ОПК(У)-2.1	Осуществляет профессиональную деятельность с учетом экономических ограничений на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов	ОПК(У)-2.1В1	Владеет навыком решения профессиональных задач с учетом экономических ограничений
				ОПК(У)-2.1У1	Умеет применять методы расчета экономических показателей технических объектов
				ОПК(У)-2.1З1	Знает методы расчета экономических показателей технических объектов
		И.ОПК(У)-2.2	Осуществляет профессиональную деятельность с учетом экологических ограничений на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов	ОПК(У)-2.2В1	Владеет навыком решения профессиональных задач с учетом экологических ограничений
				ОПК(У)-2.2У1	Умеет назначать экологические ограничения на проектируемый объект
				ОПК(У)-2.2З1	Знает экологические ограничения, применяемые к техническим объектам и процессам
		И.ОПК(У)-2.3	Осуществляет профессиональную деятельность с учетом социальных и других ограничений на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов	ОПК(У)-2.3В1	Владеет навыком решения профессиональных задач с учетом социальных и других ограничений
				ОПК(У)-2.3У1	Умеет применять социальные и другие ограничения на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов
				ОПК(У)-2.3З1	Знает социальные и другие ограничения на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов
ОПК(У)-3	Способен проводить экспериментальные исследования и измерения, обрабатывать и представлять полученные данные с учетом специфики биотехнических систем и технологий	И.ОПК(У)-3.5	Выбирает и использует соответствующие ресурсы, современные методики и оборудование для проведения экспериментальных исследований и измерений	ОПК(У)-3.5В1	Владеет опытом выбора соответствующих ресурсов, современных методик и оборудования для проведения экспериментальных исследований и измерений
				ОПК(У)-3.5У1	Умеет применять соответствующие ресурсы, современные методики и оборудование для проведения экспериментальных исследований и измерений
				ОПК(У)-3.5З1	Знает современные методики и оборудование для проведения экспериментальных исследований и измерений
		И.ОПК(У)-3.6	Обрабатывает и представляет полученные экспериментальные данные для получения обоснованных выводов	ОПК(У)-3.6В1	Владеет опытом обработки и представления полученных экспериментальных данных для получения обоснованных выводов
				ОПК(У)-3.6У1	Умеет обрабатывать и представлять полученные экспериментальные данные для получения обоснованных выводов
				ОПК(У)-3.6З1	Знает методы обработки и представления полученных экспериментальных данных для получения обоснованных выводов
ОПК(У)-4	Способен использовать современные информационные технологии и программное обеспечение при решении задач профессиональной деятельности, соблюдая требования информационной безопасности	И.ОПК(У)-4.3	Демонстрирует способность применять современные средства автоматизированного проектирования для подготовки и конструкторско-технологической документации с учетом требований нормативной документации	ОПК(У)-4.3В2	Владеет опытом применения современных программных средств подготовки конструкторско-технологической документации
				ОПК(У)-4.3У2	Умеет работать с конструкторско-технологической документацией
				ОПК(У)-4.3З2	Знает методы и средств разработки и оформления технической документации
ОПК(У)-5	Способен участвовать в разработке текстовой, проектной и конструкторской документации в соответствии с	И.ОПК(У)-5.2.	Выполняет эскизы, чертежи и схемы в соответствии с требованиями стандартов с использованием средств автоматизации проектирования	ОПК(У)-5.2В1	Владеет навыками оформления чертежей, схем и составления спецификаций; способами и приемами изображения предметов на плоскости с использованием средств компьютерной графики

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)			
		Код индикатора	Наименование индикатора достижения	Код	Наименование		
	нормативными требованиями			ОПК(У)-5.2У1	Умеет пользоваться изученными стандартами ЕСКД; выполнять чертежи технических изделий и схем технологических процессов с использованием средств компьютерной графики		
				ОПК(У)-5.231	Знает теорию построения технических чертежей; правила оформления конструкторской документации		
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)-1.3У1	Умеет использовать инструментальные программные средства в процессе разработки и эксплуатации биомедицинской и экологической техники		
				ПК(У)-1.331	Знает основные группы методов, основанные на внешних лечебно-терапевтических воздействиях на организм и использующих технические средства		
				ПК(У)-1.332	Знает особенности организации и проведения медицинских и биологических экспериментов с целью диагностики состояния и лечебных воздействий		
		И.ПК(У)-1.4	Демонстрирует способность к проектированию биотехнических систем медицинского назначения в соответствии с техническим заданием	ПК(У)-1.4В1	Владеет навыками расчета и проектирования биотехнических систем		
				ПК(У)-1.4У1	Уметь применять полученные знания при проектировании и конструировании деталей и узлов медицинской техники		
				ПК(У)-1.4У2	Умеет формировать проектно-конструкторские документы, проводить все этапы проектной и технической документации		
				ПК(У)-1.431	Знает назначение, строение и принцип работы основных видов медицинских приборов, аппаратов, систем и комплексов		
		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)-1.1В1	Владеет навыками разработки методик проведения экспериментального исследования
						ДПК(У)-1.1В2	Владеет навыками проведения медико-биологических исследований с использованием современных технических средств
ДПК(У)-1.1У1	Умеет выбирать оптимальные методы и технические средства для изучения свойств биологических объектов.						
ДПК(У)-1.1У2	Умеет самостоятельно проводить экспериментальные исследования						
ДПК(У)-1.131	Знает методы съема и технические средства регистрации биомедицинской информации с биологического объекта						
ДПК(У)-1.132	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)-1.231	Знает аппаратные и программные средства, необходимые для автоматизированного анализа биомедицинской информации при проведении экспериментов		
				ДПК(У)-1.3В1	Владеет навыками составления отчетов о проведенных экспериментальных исследованиях		

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
		Код индикатора	Наименование индикатора достижения	Код	Наименование
				ДПК(У)-1.3У1	Умеет оформлять научно-технические отчеты
				ДПК(У)-1.331	Знает правила и требования подготовки научно-технических отчетов

## 2. Место практики в структуре ООП

Практика относится к вариативной части Блока 2 учебного плана образовательной программы.

## 3. Вид практики, способ, форма и место ее проведения

**Вид практики:** производственная.

**Тип практики:** преддипломная практика.

**Формы проведения:**

Дискретно (по виду практики) – путем выделения в календарном учебном графике непрерывного периода учебного времени для проведения практики.

**Способ проведения практики:**

- стационарная;
- выездная.

**Места проведения практики:**

- профильные организации;
- структурные подразделения университета.

Лицам с ограниченными возможностями здоровья и инвалидам предоставляются места практик с учетом их состояния здоровья и требований по доступности (в соответствии с рекомендациями ИПРА относительно рекомендованных условий труда).

## 4. Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ООП

После прохождения практики будут сформированы результаты обучения:

Планируемые результаты обучения при прохождении практики		Индикатор достижения компетенции
Код	Наименование	
РП-1	Применять знания по нормативным документам, используемым в своей профессиональной деятельности	И.УК(У)-1.6 И.УК(У)-6.1 И.УК(У)-6.3 И.ПК(У)-1.4 И.ДПК(У)-1.1 И.ДПК(У)-1.2
РП-2	Оформлять и представлять результаты своей деятельности	И.ПК(У)-1.3 И.ДПК(У)-1.2 И.ДПК(У)-1.3
РП-3	Проводить технико-экономического обоснования проектов	И.ОПК(У)-2.1 И.ОПК(У)-2.2 И.ОПК(У)-2.3 И.ПК(У)-1.3
РП-4	Выполнять обработку и анализ данных, полученных при теоретических и экспериментальных исследованиях в ходе выполнения задания по практике	И.ОПК(У)-1.11 И.ОПК(У)-1.13 И.ОПК(У)-1.14 И.ОПК(У)-3.6 И.ПК(У)-1.3 И.ДПК(У)-1.1
РП-5	Применять навыки использования современных CAD систем при выполнении задания по практике	И.ОПК(У)-1.14 И.ОПК(У)-3.5 И.ОПК(У)-4.3
РП-6	Пользоваться нормативной конструкторской и технологической документацией	И.ПК(У)-1.4 И.ДПК(У)-1.1

## 5. Структура и содержание практики

Содержание этапов практики:

№ недели	Этапы практики, краткое содержание (виды работ)	Формируемый результат обучения
1	Подготовительный этап: - прохождение инструктажа по ознакомлению с требованиями охраны труда, техники безопасности, пожарной безопасности, правилами внутреннего трудового распорядка; - получение индивидуального задания по практике	РП-1
2-5	Основной этап: выполнение индивидуального задания.	РП-3 –РП-6
6	Заключительный этап: подготовка отчета по практике.	РП-2

## 6. Формы отчетности по практике

По окончании практики, обучающиеся предоставляют пакет документов, который включает в себя:

- дневник обучающегося по практике;
- отчет о практике.

## 7. Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация по практике в форме дифференцированного зачета проводится в виде защиты отчета по практике.

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации по практике является неотъемлемой частью настоящей программы практики и представлен отдельным документом в приложении.

## 8. Учебно-методическое и информационное обеспечение практики

### 8.1. Учебно-методическое обеспечение

#### Основная:

1. Биотехнические системы медицинского назначения : практикум : учебное пособие [Электронный ресурс] / А. А. Аристов, Е. Ю. Киселева, Д. В. Пайгин; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ),— 1 компьютерный файл (pdf;4.5 МВ). — Томск: Изд-во ТПУ, 2012. — Заглавие с титульного экрана. — Электронная версия печатной публикации. — Доступ из корпоративной сети ТПУ. — Схема доступа: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2013/m137.pdf>
2. Шишмарев, Владимир Юрьевич. Основы проектирования приборов и систем: учебник для бакалавров [Электронный ресурс] / В. Ю. Шишмарев. — Мультимедиа ресурсы (10 директорий; 100 файлов; 740МВ). — Москва: Юрайт, 2014. Схема доступа: <https://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2013/FN/fn-2428.pdf>
3. Илясов Л.В., Биомедицинская аналитическая техника : учеб. пособие / Л.В. Илясов. - СПб. : Политехника, 2012. - 350 с. - ISBN 978-5-7325-1012-6 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://ezproxy.ha.tpu.ru:3392/book/ISBN9785732510126.html>. - Режим доступа : по подписке.
4. Пахарьков Г.Н., Биомедицинская инженерия: проблемы и перспективы : учеб. пособие / Г.Н. Пахарьков. - СПб. : Политехника, 2011. - 232 с. - ISBN 978-5-7325-0983-0 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://ezproxy.ha.tpu.ru:3392/book/ISBN9785732509830.html>. - Режим доступа : по подписке.

### Дополнительная литература

1. Работы выпускные квалификационные, проекты и работы курсовые. Структура и правила оформления : стандарт СТО ТПУ 2.5.01-2006 [Электронный ресурс] / Томский политехнический университет (ТПУ). — 1 компьютерный файл (pdf; 619 КВ). — Томск: Изд-во ТПУ, 2006. — Система образовательных стандартов. Режим доступа: <https://www.lib.tpu.ru/fulltext/m/2009/m1.pdf>
2. Калашников, Владимир Иванович. Электроника и микропроцессорная техника : учебник в электронном формате [Электронный ресурс] / В. И. Калашников, С. В. Нефедов; под ред. Г. Г. Раннева. — Мультимедиа ресурсы (10 директорий; 100 файлов; 740МВ). — Москва: Академия, 2012.. Схема доступа: <https://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2014/FN/fn-111.pdf>
3. Электроника. Элементная база, аналоговые и цифровые функциональные устройства : учебное пособие [Электронный ресурс] / Ю. М. Фомичев, В. М. Сергеев; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ). — 1 компьютерный файл (pdf; 3.24 МВ). — Томск: Изд-во ТПУ, 2011. Схема доступа <https://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2012/m59.pdf>

### 8.2. Информационное и программное обеспечение

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

- 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; Ansys 2020; Dassault Systemes SOLIDWORKS 2020 Education; MathWorks MATLAB Full Suite R2017b; MathWorks MATLAB Full Suite R2020a; Top Systems T-FLEX CAD Education;

### 9. Описание материально-технической базы, необходимой для проведения практики

При проведении практики на базе ТПУ используется следующее оборудование:

№	Наименование специальных помещений	Наименование оборудования
1.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (компьютерный класс) 634034, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, 30а, 105	3D-принтер Prism Pro - 1 шт.; 3D-сканер VT АТОМ - 1 шт.; 3D-принтер Picaso 3D Designer - 1 шт.; Комплект учебной мебели на 15 посадочных мест; Шкаф для документов - 3 шт.; Полка - 1 шт.; — Компьютер - 18 шт.; Принтер - 1 шт.; Проектор - 1 шт.; Телевизор - 1 шт.
2.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (учебная лаборатория) 634034, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, 30а, 107	Генератор АКПП-3408/1 - 6 шт.; Осциллограф GOS-620 - 10 шт.; Генератор АКПП -3408/1 - 4 шт.; Комплект учебной мебели на 15 посадочных мест; Шкаф для документов - 1 шт.; Стол письменный - 6 шт.
3.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (компьютерный класс) 634034, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, 30а, 210	Генератор Г 3-109 - 2 шт.; Микроскоп электронный MAN1011 - 1 шт.; Микрометр цифровой - 1 шт.; Осциллограф GOS-620FG 2 канала 20 МГц - 1 шт.; Комплекс для разработки мобильного робота LabVIEW Robotics sbRIO Academic Kit - 1 шт.; Комплект лабораторного оборудования Электротехнические материалы Галсен ЭТМЗ-С-К - 1 шт.; Микроскоп МБС-10 - 1 шт.; Безокулярная система безконтактных измерений по 2-м осям - 1 шт.; Набор для проверки штангенциркулей - 1 шт.; Учебный комплекс по технологии изготовления печатных плат - 1 шт.; Лабораторный отладочный модуль - 10 шт.; Антресоль - 2 шт.; Шкаф для документов - 3 шт.; Комплект учебной мебели на 52 посадочных мест;

		Компьютер - 20 шт.; Принтер - 2 шт.; Проектор - 1 шт.
4.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (компьютерный класс) 634034, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, 30а, 211	Осциллограф DS-1052E [RIGOL] - 1 шт.; Лабораторный макет "Тепловой объект" LTS3 - 8 шт.; Блок и элемент питания HY3005D-3 - 1 шт.; Мультиметр цифровой MY65 - 9 шт.; Шкаф для документов - 1 шт.; Компьютер - 7 шт.
5.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (учебная лаборатория) 634034, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, 30а, 207	Установка УЗЛ-5-01 - 1 шт.; Комплект электрокардиографических исследований - 1 шт.; Гемоглобинометр "Минигем540" - 1 шт.; Осциллограф DS1052E - 1 шт.; Аппарат "Тонус-1" ДТ-50-3 - 1 шт.; Комплект реографических исследований - 1 шт.; Комплект фонокардиографических исследований Валента+ - 1 шт.; Комплект кардиоритмографических исследований - 1 шт.; Велоэргометр Е 60 - 1 шт.; Комплект велоэргометрических исследований ВЭМ - 1 шт.; Компл.компьютер.многофункц. для исслед. ЭЭГ,ВП,ЭМГ - 1 шт.; Компл.компьютер.многофункц. "Нейро-МВП-4" - 1 шт.; Оксиметр пульсовой Тритон Т-32 - 1 шт.; Анализатор эхо-сигналов Ангидион - ЭХО/М - 1 шт.; Ультразвуковая диагностическая система SonoScare SSI-600 портативная - 1 шт.; Осциллограф GDS-71022 - 2 шт.; Индикатор потери крови ИП-1 - 1 шт.; Аппарат "Амплипульс-5" - 1 шт.; Комплект спирометрических исследований (ФВД) - 1 шт.; Преобразователь биосигналов ПБС - 2 шт.; Прибор УВЧ - 1 шт.; Аппарат УЗТ 1.07Ф для ультразвуковой терапии - 1 шт.; Электрокардиограмма ЭК 1-03М - 1 шт.; Полка - 2 шт.;

При проведении практики на базе предприятий-партнеров (профильных организаций) используемое материально-техническое обеспечение должно обеспечивать формирование необходимых результатов обучения по программе.

Перечень предприятий-партнеров (профильных организаций) для проведения практики:

№	Наименование предприятия (производственные объекты предприятия)	Реквизиты договора (наименование договора, номер, дата, срок действия договора)
1.	АО "Научно-производственное объединение "НИКОР"	договор об организации практики № 29-д/общ от 23.03.2018. Срок действия договора - 31.12.2023
2.	АО "Научно-производственный центр "Полнос"	договор об организации практик № 415-общ от 02.03.2017. Срок действия - 31.12.2021.
3.	АО "ПО " Уральский оптико-механический завод имени Э. С. Яламова"	договор об организации практики № 15769 от 13.08.2015. Срок действия договора - бессрочно.
4.	ФГБУ "Северо-Западный федеральный медицинский исследовательский центр имени В. А. Алмазова" Минздрава России	договор об организации практики № 352-общ от 08.02.2017. Срок действия договора - 31.12.2021.

Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по направлению 12.03.04 Биотехнические системы и технологии, специализация Биомедицинская инженерия (приема 2019 г., очная форма обучения).

Разработчик(и):

Должность	ФИО
Доцент ОЭИ ИШНКБ	Дикман Е.Ю.

Программа одобрена на заседании Отделения электронной инженерии ИШНКБ (протокол № 19 от 28.06.2019).

Зав. кафедрой – руководитель отделения на правах кафедры,



**Лист изменений рабочей программы дисциплины:**

Учебный год	Содержание /изменение	Обсуждено на заседании ОЭИ ИШНКБ (протокол)
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
2021/2022 учебный год	1. Обновлено содержание разделов дисциплины 2. Обновлено ПО в рабочей программе дисциплины 3. Обновлен список литературы 4. Обновлен перечень профессиональных баз 5. Обновлена аннотация рабочей программы дисциплины 6. Обновлены материалы в ФОС дисциплины	от 30.08.2021 г. № 54
2022/2023 учебный год	1. Обновлено содержание разделов дисциплины 2. Обновлено ПО в рабочей программе дисциплины 3. Обновлен список литературы 4. Обновлен перечень профессиональных баз 5. Обновлены материалы в ФОС дисциплины	от 27.06.2022 г. № 67