

**АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ
ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ
ПРИЕМ 2020 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная**

Тип практики	Производственно-технологическая 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 44 по 47 неделю 2022/2023 учебного года	
Курс	3	6
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	6	
Продолжительность недель / академических часов	4 недели	
Виды учебной деятельности	Временной ресурс	
Контактная работа, ч	*	
Самостоятельная работа, ч	**	
ИТОГО, ч	216	

Вид промежуточной аттестации

Диф.зачет	Обеспечивающее подразделение	ОЭИ ИШНКБ
------------------	---------------------------------	------------------

* - 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)-1.631	Знает методы и подходы написания научных отчетов, публикаций, презентаций
УК(У)-3	Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	И.УК(У)-3.1	Определяет свою роль в команде, исходя из стратегии сотрудничества для достижения поставленной цели	УК(У)-3.1В1	Владеет навыками осуществления своих ролевых и функциональных предназначений в группе
				УК(У)-3.1У1	Умеет определять свою роль в команде в соответствии со своими профессиональным уровнем и личностными особенностями
				УК(У)-3.131	Знает основы функционально-ролевого распределения в команде
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)-2.131	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)-2.231	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

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
		Код индикатора	Наименование индикатора достижения	Код	Наименование
					этапах жизненного цикла технических объектов и процессов
				ОПК(У)-2.331	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)-3.2	Демонстрирует способность проводить экспериментальные исследования и использовать основные приёмы обработки и представления полученных данных	ОПК(У)-3.2В1	Владеет навыками организации экспериментального исследования электрических цепей
				ОПК(У)-3.2У	Умеет проводить экспериментальные исследования электрических цепей
				ОПК(У)-3.2З1	Знает методы экспериментального исследования электрических цепей
		И.ОПК(У)-3.3	Проводит экспериментальные исследования, использует основные приёмы обработки и представления полученных данных в задачах цифровой обработки сигналов	ОПК(У)-3.3В1	Владеет приёмами цифровой обработки сигналов
				ОПК(У)-3.3У1	Умеет интерпретировать результаты, полученные в ходе проведения эксперимента в задачах обработки сигналов
				ОПК(У)-3.3З1	Знает основные правила и требования необходимые для правильного проведения эксперимента в контексте решения задач цифровой обработки сигналов
		И.ОПК(У)-3.4	Демонстрирует навыки практического использования микроконтроллеров	ОПК(У)-3.4В1	Владеет навыками практической реализации алгоритмов управления на микроконтроллерах
				ОПК(У)-3.4У1	Умеет использовать современные средства разработки микропроцессорных устройств
				ОПК(У)-3.4З1	Знает принципы разработки микропроцессорных устройств и эффективных алгоритмов обработки данных
		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

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
		Код индикатора	Наименование индикатора достижения	Код	Наименование
					проведения экспериментальных исследований и измерений
				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
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)-1.3З1	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
		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	Умеет применять полученные знания при проектировании и

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
		Код индикатора	Наименование индикатора достижения	Код	Наименование
					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
ПК(У)-2	Способность к организации и проведению постпродажного обслуживания и сервиса биотехнической системы, медицинского изделия	И.ПК(У)-2.1	Организует и проводит постпродажное обслуживание и сервис биотехнических систем и медицинских изделий	ПК(У)-2.1В1	Владеет навыками организации и проведения постпродажного обслуживания и сервиса биотехнических систем и медицинских изделий
				ПК(У)-2.1В1	Умеет проводить и анализировать условия проведения постпродажного обслуживания и сервиса биотехнических систем и медицинских изделий
				ПК(У)-2.131	Знает методы организации и проведения постпродажного обслуживания и сервиса биотехнических систем и медицинских изделий

2. Вид практики, способ, форма и место ее проведения

Вид практики: производственная.

Тип практики: производственно-технологическая 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).

3. 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	Выполнять действия по контролю работоспособности и настройке отдельных узлов биотехнических систем в ходе выполнения задания по практике в	И.УК(У)-3.1 И.ОПК(У)-2.1

	соответствии с нормативными документами	И.ОПК(У)-2.2 И.ОПК(У)-2.3 И.ОПК(У)-3.2 И.ОПК(У)-3.3 И.ПК(У)-2.1
РП-2	Применять основные приемы работы с контрольно-измерительными приборами в ходе выполнения задания по практике	И.УК(У)-3.1 И.ОПК(У)-2.1 И.ОПК(У)-2.2 И.ОПК(У)-2.3 И.ОПК(У)-3.2 И.ОПК(У)-3.3 И.ОПК(У)-3.4 И.ОПК(У)-3.5 И.ПК(У)-1.3 И.ПК(У)-1.4
РП-3	Выполнять обработку и анализ данных, полученных при теоретических и экспериментальных исследованиях в ходе выполнения задания по практике	И.УК(У)-3.1 И.ОПК(У)-2.1 И.ОПК(У)-2.2 И.ОПК(У)-2.3 И.ОПК(У)-3.2 И.ОПК(У)-3.3 И.ОПК(У)-3.5 И.ПК(У)-1.4
РП-4	Применять навыки использования современных систем при выполнении задания по практике	И.УК(У)-3.1 И.ОПК(У)-2.3 И.ОПК(У)-3.2 И.ОПК(У)-3.3 И.ОПК(У)-3.4 И.ОПК(У)-4.3
РП-5	Оформлять и представлять результаты своей деятельности	И.УК(У)-1.6 И.ОПК(У)-3.6

4. 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; — экскурсии по объектам предприятия/лабораториям ТПУ — получение задания на практику.	РП-1, РП-2
2-3	Основной этап: — выполнение общей (универсальной) части задания — выполнение индивидуального задания	РП1-РП4
4	Заключительный: — обработка и систематизация экспериментального и информационного материала; — подготовка презентации и доклада для защиты отчета по практике.	РП2-РП5

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение практики

5.1. Учебно-методическое обеспечение

Основная литература

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 MB). — 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://ezprohu.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://ezprohu.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 KB). — 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>

5.2. Информационное и программное обеспечение

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

— Производственная практика для студентов, проходящих практику в ТПУ <https://stud.lms.tpu.ru/course/view.php?id=2939>

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