

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 УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ**  
**ПРИЕМ 2018 г.**  
**ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная**

|                                                      |                                              |         |   |
|------------------------------------------------------|----------------------------------------------|---------|---|
| <b>Тип практики</b>                                  | Ознакомительная 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 2019/2020 учебного года    |         |   |
| Курс                                                 | 2                                            | семестр | 4 |
| 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                                          |         |   |

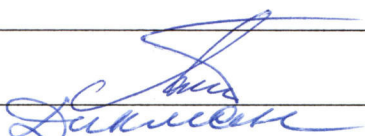
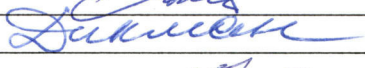
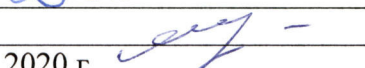
Вид промежуточной аттестации

Диф.зачет

Обеспечивающее  
подразделение

ОЭИ ИШНКБ

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

|                                                                                      |              |
|--------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
|  | П.Ф. Баранов |
|  | Е.Ю. Дикман  |
|  | И.А. Лежнина |

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)-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)-1.6З1                                                 | Знает методы и подходы написания научных отчетов, публикаций, презентаций                                                                    |
|                 |                                                                                                                                                                    |                                   |                                                                                                                                                             | 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                                                                                 |
| 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                                |

## 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:** учебная.

**Тип практики:** ознакомительная.

**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 современные методики и оборудования для проведения экспериментальных исследований и измерений | И.УК(У)-6.1<br>И.ОПК(У)-3.5<br>И.ОПК(У)-3.6 |
| РП-2                                                     | Выполнять действия по контролю работоспособности и настройке отдельных узлов электронной аппаратуры     | И.УК(У)-6.1<br>И.ОПК(У)-3.5<br>И.ОПК(У)-3.6 |
| РП-3                                                     | Применять основные приемы работы с контрольно-измерительными приборами                                  | И.УК(У)-6.1<br>И.ОПК(У)-3.5<br>И.ОПК(У)-3.6 |
| РП-4                                                     | Владеть навыками монтажа электро- и радио-компонентов                                                   | И.УК(У)-6.1<br>И.ОПК(У)-3.5<br>И.ОПК(У)-3.6 |
| РП-5                                                     | Оформлять и представлять результаты своей деятельности                                                  | И.УК(У)-1.6                                 |

#### 5. Структура и содержание практики

Содержание этапов практики:

| № недели | Этапы практики, краткое содержание (виды работ)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Формируемый результат обучения |
|----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|
| 1        | Подготовительный этап: <ul style="list-style-type: none"> <li>– прохождение инструктажа по ознакомлению с требованиями охраны труда, техники безопасности, пожарной безопасности, правилами внутреннего трудового распорядка;</li> <li>– ознакомление с общей (универсальной) частью задания;</li> <li>– получение индивидуального задания по практике</li> </ul> | РП-1                           |
| 2-3      | Основной этап / Выполнение индивидуального задания: <ul style="list-style-type: none"> <li>– выполнение общей (универсальной) части задания</li> <li>– выполнение индивидуального задания</li> <li>– сбор, обработка и анализ информации;</li> </ul>                                                                                                              | РП-1, РП-2, РП-3, РП-4         |
| 4        | Заключительный: подготовка отчета по практике.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | РП-5                           |

## **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 литература**

1. Методы и средства экспериментального исследования электрических цепей и сигналов : учебное пособие [Электронный ресурс] / В. В. Гребенников, Е. В. Ярославцев; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ). — 2-е изд., испр. — 1 компьютерный файл (pdf; 3.4 MB). — Томск: Изд-во ТПУ, 2015 Режим доступа: <https://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2016/m058.pdf>
2. Шишмарев, Владимир Юрьевич. Основы проектирования приборов и систем: учебник для бакалавров [Электронный ресурс] / В. Ю. Шишмарев. — Мультимедиа ресурсы (10 директорий; 100 файлов; 740MB). — Москва: Юрайт, 2014. — 1 Мультимедиа CD-ROM. — Бакалавр. Базовый курс. — Бакалавр. Углубленный курс. — Электронные учебники издательства Юрайт. Режим доступа: <https://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2013/FN/fn-2428.pdf>
3. Медведев, Виктор Тихонович. Основы охраны труда и техники безопасности в электроустановках : учебник / В. Т. Медведев, Е. С. Колечицкий, О. Е. Кондратьева. — Москва: Изд-во МЭИ, 2015. — 619 с.: ил. — Библиогр.: с. 610-614.. — ISBN 978-5-383- 00930-7.

#### **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. Надежность и качество средств измерений : учебник для вузов [Электронный ресурс] / Г. Г. Раннев, А. П. Тарасенко. — 7-е изд., перераб. и доп. — Мультимедиа ресурсы (10 директорий; 100 файлов; 740MB). — Москва: Академия, 2014. Режим доступа: <https://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2015/FN/fn-71.pdf>

### **8.2. Информационное и программное обеспечение**

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

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

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, 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.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 2. | 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 - 6 шт.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 3. | 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. многофунк. для исслед. ЭЭГ, ВП, ЭМГ - 1 шт.; Компл. компьютер. многофунк. "Нейро-МВП-4" - 1 шт.; Оксиметр пульсовой Тритон Т-32 - 1 шт.; Анализатор эхо-сигналов Ангидион - ЭХО/М - 1 шт.; Ультразвуковая диагностическая система SonoScape 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.; |

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 "ПО "Уральский оптико-механический завод имени Э. С. Яламова"                                             | договор об организации практики № 15769 от 13.08.2015. Срок действия договора - бессрочно     |
| 2. | АО "Научно-производственный центр "Полус"                                                                    | договор об организации практик № 415-общ от 02.03.2017. Срок действия - 31.12.2021            |
| 3. | АО "Научно-производственное объединение "НИКОР"                                                              | договор об организации практики № 29-д/общ от 23.03.2018. Срок действия договора - 31.12.2023 |
| 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. |

|    |               |                                                                                                  |
|----|---------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5. | ОГБПОУ "ТЭПК" | договор об организации практики № 1257-1/уч от 29.06.2018.<br>Срок действия договора- 01.09.2023 |
|----|---------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|

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

Разработчик(и):

| Должность  | ФИО          |
|------------|--------------|
| Доцент ОЭИ | Аристов А.А. |
| Доцент ОЭИ | Дикман Е.Ю.  |

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<br>ОЭИ ИШНКБ<br>(протокол) |
|-----------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|
| 2018/2019<br>учебный<br>год | 1. Изменена система оценивания                                                                                                                                                                                                      | От 29.08.2018 г.<br>№ 8                           |
| 2019/2020<br>учебный<br>год | 1. Обновлено программное обеспечение<br>2. Обновлен состав профессиональных баз данных и<br>информационно-справочных систем<br>3. Обновлено содержание разделов дисциплины<br>4. Обновлен список литературы, в том числе ссылок ЭБС | От 28.06.2019 г.<br>№ 19                          |