

**Министерство образования и науки Российской Федерации  
федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Казанский национальный исследовательский технический университет  
им. А.Н. Туполева-КАИ»**

**Институт Автоматики и электронного приборостроения**

**Кафедра Приборов и информационно-измерительных систем**

**Регистрационный №3030/320А**

### **АННОТАЦИЯ**

**к рабочей программе**

**Производственная практика по получению профессиональных умений  
и опыта профессиональной деятельности**

Индекс по учебному плану: **Б2.В.05(П)**

Направление подготовки: **12.04.01 Приборостроение**

Квалификация: **магистр**

Магистерские программы: **Приборостроение,  
Биотехническое и медицинское приборостроение**

Вид(ы) профессиональной деятельности: **научно-исследовательская,  
проектная**

Разработчик: **к.т.н., доцент Бердников А.В.**

Казань 2017 г.

## **РАЗДЕЛ 1. ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ И КОНЕЧНЫЙ РЕЗУЛЬТАТ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ).**

### **1.1 Цель прохождения практики.**

Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности является обязательной частью учебного процесса и одним из важнейших элементов в подготовке магистров по направлению 12.04.01 Приборостроение, магистерская программа "Биотехническое и медицинское приборостроение".

Цель производственной практики заключается в предоставлении возможности будущему специалисту получить профессиональные навыки в областях научно-исследовательской и проектной деятельности, а также в возможности закрепить усвоение полученных во время теоретического обучения знаний и умений на практике. Благодаря производственной практике обучающийся знакомится с основами будущей профессиональной деятельности, определяет уровень собственной подготовки к предстоящей работе, осуществляет сбор материалов для подготовки отчетов и написанию выпускной работ.

#### **Задачи практики.**

- закрепление теоретических знаний по курсам общетеоретической и специальной подготовки;
- проведение анализа состояния научно-технической проблемы по выбранной тематике в области медицинского приборостроения, постановка цели и задач проектирования приборов и систем;
- проведение анализа существующих вариантов структурного и функционального построения измерительных каналов систем медицинского назначения;
- проведение технико-экономического и функционально-стоимостного анализа эффективности проектируемых приборов и систем, включая оценку инновационных рисков коммерциализации проектов оценка технологичности конструкторских решений,
- участие в разработке технологических процессов сборки, настройки, юстировки и контроля блоков, узлов и деталей приборов;

### **1.2 Место практики в структуре ОП ВО.**

Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности является обязательным разделом основной образовательной программы подготовки магистров по направлению 12.04.01 Приборостроение, магистерская программа: "Биотехническое и медицинское приборостроение"

Учебная практика базируется на освоении следующих дисциплин:

- Б1.В.02 Биотехнические и медицинские аппараты и системы
- Б1.В.03 Технические методы медико-биологических исследований
- Б1.В.04 Диагностика и принятие решений в биотехнических и медицинских системах
- Б1.В.ДВ.02.01 Анализ погрешностей измерительных систем медицинского назначения
- Б1.В.ДВ.04.01 Автоматизация сбора и обработки биотехнической и медицинской информации в медицинском приборостроении

Производственная практика является логическим продолжением профессионального обучения и необходима для закрепления знаний и умений, полученных на занятиях, а также для формирования профессиональных компетенций в ходе ее прохождения

#### 1.4 Объем практики.

Таблица 1. Объем практики

Виды учебной работы	Общая трудоемкость			Семестр: 4		
	в ЗЕ	в час	в нед.			
				в ЗЕ	в час	в нед.
<b>Общая трудоемкость практики</b>	<b>9</b>	<b>324</b>	<b>6</b>	<b>9</b>	<b>324</b>	<b>6</b>
Промежуточная аттестация:	Зачет с оценкой					

#### 1.5 Планируемые результаты обучения.

Таблица 2. Формируемые и валидируемые компетенции

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины(модуля)	Уровни освоения составляющих компетенций		
	Пороговый	Продвинутый	Превосходный
<b>ОК-2</b> Готовностью действовать в нестандартных ситуациях, нести ответственность за принятые решения			
Знание алгоритмов поведения в нестандартной ситуации (ОК-23)	Иметь представление о нестандартной ситуации	Знание типовых алгоритмов поведения в сложной ситуации	Знание алгоритмов поведения в нестандартной ситуации с учетом ответственности за принимаемое решение
Умение парировать возможные нестандартные ситуации (ОК-2У)	Иметь представление о возможности парирования сложной ситуации	Умение формировать поведенческую модель при отработке нестандартной ситуации	Умение применять поведенческую модель при отработке нестандартной ситуации с учетом рисков

Владение приемами защиты в нестандартных ситуациях (ОК-2В)	Иметь представление об арсенале средств защиты от сложной ситуации	Владеть простейшими приемами защиты в нестандартных условиях	В совершенстве владеть приемами защиты в нестандартных условиях
<b>ОК-3</b> способностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала			
Знание необходимости саморазвития, самореализации и развития творческого потенциала (ОК-3З)	Осознавать необходимость саморазвития и самоорганизации	Знание необходимости саморазвития, самореализации	Знание необходимости саморазвития, самореализации и развития творческого потенциала
Умение самостоятельно решать профессиональные задачи, выходящие за рамки штатных (ОК-3У)	Иметь представление об особенностях решаемых нестандартных задач	Умение решать профессиональные задачи, выходящие за рамки штатных ситуаций стандартными методами	Умение в совершенстве решать профессиональные задачи, выходящие за рамки штатных ситуаций
Владение основными приемами самообразования (ОК-3В).	Владение ограниченным числом приемов самообразования	Владение типовыми приемами самообразования и самосовершенствования	Владение основными приемами самообразования и самосовершенствования
<b>ПК-7</b> готовностью к оценке технологичности конструкторских решений, разработке технологических процессов сборки (юстировки) и контроля блоков, узлов и деталей приборов			
Знание определений технологичности конструкторских решений и технологических процессов (ПК-7З)	Иметь представление о технологичности конструкторских решений и технологических процессов сборки и настройки	Знать основные определения в области технологичности тех. процессов и конструктивных решений	Знание определений технологичности конструкторских решений и технологических процессов сборки, настройки и юстировки
Умение оценивать технологичность изделия на этапе его проектирования (ПК-7У)	Иметь представление об оценке технологичности изделия на этапе его проектирования	Умение оценивать технологичность изделия на этапе его проектирования	Умение оценивать технологичность изделия и технологического процесса на этапе его проектирования
Владение основными приемами сборки настройки (юстировки) (ПК-7-В)	Иметь представление об алгоритмах настройки изделий	Владеть типовыми приемами сборки, и настройки приборов	Владение основными приемами сборки настройки (юстировки) приборов
<b>ПК-8</b> Способностью к проведению технических расчетов по проектам, технико-экономическому и функционально-стоимостному анализу эффективности проектируемых приборов и систем, включая оценку инновационных рисков коммерциализации проектов			

Знание специфики технико-экономических расчетов в области приборостроения и оценки инновационных рисков (ПК-83)	Иметь представление о технических и технико-экономических расчетах	Знать основные положения функционально-стоимостного анализа	Знать основные риски, связанные с коммерциализацией продукта
Умение проводить технические и технико-экономические расчеты (ПК-8У)	Иметь представление о технико-экономических расчетах	Умение проводить типовые технические и технико-экономические расчеты	Умение проводить технические и технико-экономические расчеты и оценивать риски коммерциализации
Владение основными приемами оценки эффективности проектируемых приборов и систем (ПК-8В)	Представлять возможности оценок эффективности проектируемых приборов	Владение типовыми приемами оценки эффективности проектируемых приборов и систем	Владение нестандартными (новыми) приемами оценки эффективности проектируемых приборов и систем
<b>ПК-9</b> готовностью к составлению технической документации, включая инструкции по эксплуатации, программы испытаний, технические условия и другие			
Знание норм ЕСКД, РТМ по разработке конструкторской и эксплуатационной документации (ПК-93)	Иметь представление о конструкторской и эксплуатационной документации	Знание правил составления конструкторской и эксплуатационной документации	Углубленное знание норм ЕСКД, РТМ по разработке конструкторской и эксплуатационной документации
Умение составлять эксплуатационную документацию (ПК-9У)	Иметь представление о техническом описании и инструкции по эксплуатации	Умение составлять эксплуатационную документацию по образцу	Умение составлять конструкторскую и эксплуатационную документацию на проектируемое изделие
Владение приемами разработки программ испытаний (ПК-9В)	Иметь представление о программах испытаний	Владение приемами разработки типовых программ испытаний	Владение приемами разработки программ испытаний нестандартного оборудования

## РАЗДЕЛ 2. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ И ТЕХНОЛОГИЯ ЕЕ ОСВОЕНИЯ.

### 2.1. Структура дисциплины (модуля), ее трудоемкость

Таблица 3. Распределение фонда времени по видам занятий

Наименование раздела и темы	Всего часов	Коды составляющих компетенций	Формы и вид контроля освоения составляющих компетенций (из фонда оценочных средств)
<b>Раздел 1</b> Вопросы проведения технических расчетов по проектам, технико-экономическому и функционально-стоимостному анализу эффективности проектируемых биомедицинских приборов и систем, включая оценку инновационных рисков коммерциализации проектов			
<b>Тема 1.1</b> Проведение технико-экономического анализа существующих на базовом предприятии разработок в области медицинского приборостроения	46	ОК-2 ОК-3 ПК-8	Отчет по разделу 1
<b>Тема 1.2.</b> Проведение оценок инновационных рисков при коммерциализации разработок	46		
<b>Раздел. 2</b> Вопросы составления технической документации на изделия медицинского назначения, включая инструкции по эксплуатации, программ испытаний и технических условий			
<b>Тема.2.1</b> Разработка технического описания (ТО) и инструкции по эксплуатации(ИЭ)	46	ОК-2 ОК-3 ПК-9	Отчет по разделу 2
<b>Тема.2.2.</b> Разработка программы испытаний	46		
<b>Тема.2.3</b> Разработка технических условий	46		
<b>Раздел.3</b> Вопросы оценки технологичности конструкторских решений, разработке технологических процессов сборки (юстировки) и контроля блоков, узлов и деталей медицинских приборов			
<b>Тема.3.1</b> Оценка технологичности конструкторских решений прототипа проектируемого прибора	46	ОК-2 ОК-3 ПК-7	Отчет по разделу 3
<b>Тема 3.2.</b> Описание технологического процесса сборки и настройки узлов разрабатываемого изделия медицинского назначения.	48		
Зачет с оценкой	324		ФОС ПА
<b>ИТОГО:</b>			

## **РАЗДЕЛ 3. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРАКТИКИ**

### **3.1. Учебно-методическое обеспечение практики.**

#### **3.1.1. Основная литература:**

1. Григорьев, Ю.Д. Методы оптимального планирования эксперимента: линейные модели. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2015. — 320 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/65949> — Загл. с экрана.
2. Производственные технологии. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — Минск : "Вышэйшая школа", 2009. — 400 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/65294> — Загл. с экрана.
3. Молодова, Ю.И. Пути повышения экономической эффективности новой техники: Методические указания по курсу Основы расчета технологического оборудования предприятий отрасли. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — СПб. : НИУ ИТМО, 2008. — 17 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/43847> — Загл. с экрана.

#### **3.1.2. Дополнительная литература:**

1. Биотехнические системы медицинского назначения: учебник для студ. вузов / Н. А. Корневский, Е. П. Попечителей, Старый Оскол: ТНТ .-2014 688с.
2. Узлы и элементы биотехнических систем: учебник для студ. вузов / Н. А. Корневский, Е. П. Попечителей, Старый Оскол: ТНТ .-2014 448с.
3. ГОСТ 2.114-95 на разработку Технических Условий [Читать далее на <http://ros-test.ru/gost-2-114-95-na-razrabotku-tehnicheskikh-usloviy/>]

### **3.2. Информационное обеспечение практики.**

#### **3.2.1. Основное информационное обеспечение.**

А.В.Бердников, М.М.Тюрина, В.В.Солдаткин Производственная практика [электронный ресурс]: курс дистанционного обучения по направлению 12.04.01 «Приборостроение» Казань: 2016г.- доступ по логину и паролю.  
URL [https://bb.kai.ru:8443/webapps/blackboard/execute/content/blankPage?cmd=view&content\\_id=240752\\_1&course\\_id=13070\\_1](https://bb.kai.ru:8443/webapps/blackboard/execute/content/blankPage?cmd=view&content_id=240752_1&course_id=13070_1)

### **3.2.2. Дополнительное справочное обеспечение.**

1. Государственный стандарт Российской Федерации ГОСТ Р 15.011-96. Система разработки и постановка продукции на производство. Патентные исследования.

### **3.3. Кадровое обеспечение.**

#### **3.3.1. Базовое образование.**

• высшее образование в предметной области электронного приборостроения, медицинской или вычислительной техники, наличие ученой степени и/или ученого звания в указанной области; наличие заключения экспертной комиссии о соответствии квалификации преподавателя профилю преподаваемой дисциплины.

#### **3.3.2. Профессионально-предметная квалификация преподавателей.**

- наличие методических работ по организации или методическому обеспечению образовательной деятельности по направлению биомедицинского приборостроения, выполненных в течение трех последних лет;
- научные работы, выполненных в течение пяти последних лет в предметной области (электронного или медицинского приборостроения).
- для внешних совместителей опыт работы не менее 3 лет в соответствующей предметной области.
- для руководителей на рабочих местах - наличие в должностной инструкции пункта о возможности руководства производственной практикой.

## Лист регистрации изменений и дополнений

№ п/п	№ страницы внесения изменений	Дата внесения изменений	Содержание изменений	«Согласовано» Председатель УМК ИАЭП
1	2	3	4	5
1	1	01.02.2019	Изменение наименования учредителя университета. В соответствии с утверждением устава федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н. Туполева-КАИ» в новой редакции (Приказ №1042 от 26.11.2018) наименование «Министерство образования и науки Российской Федерации» читать как «Министерство науки и высшего образования Российской Федерации».	
2	1	01.09.2020	Изменение наименования кафедры. В соответствии с Приказом ректора №0889-о от 10.08.2020 наименование «кафедра приборов и информационно-измерительных систем» в новой редакции читать как «кафедра электронного приборостроения и менеджмента качества».	

### Лист ознакомления

<b>№ п\п</b>	<b>Фамилия, отчество</b>	<b>имя,</b>	<b>Должность</b>	<b>Дата ознакомления</b>	<b>Подпись</b>