

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ПОВОЛЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ



УТВЕРЖДАЮ  
Декан РТФ

УТВЕРЖДАЮ /А.Н. Дедов/  
(Ф.И.О. декана (директора института))

11.03.2024 г.

ПРОГРАММА ПРАКТИКИ

Б.2.2.1.1 Производственная практика. Технологическая (проектно-технологическая) практика  
(рассредоточенная)

*(указывается код, вид и тип практики по учебному плану)*

Направление подготовки  
(специальность)

12.03.04 Биотехнические системы и технологии

Квалификация выпускника

Бакалавр

*(бакалавр/магистр/специалист)*

Направленность

Биомедицинские интеллектуальные системы и комплексы

Курс 2  
Семестр 4

Распределение учебного времени

Трудоемкость по учебному плану	3	зачетных единиц
Продолжительность	2 / 108	недель / часов
Практические занятия	6	часов
Иная контактная работа	-	часов
Всего контактной работы	6	часов
Иные формы организации ОД	102	часов
Дифференцированный зачет	-	семестр

(год)

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО направления подготовки (специальности) 12.03.04 Биотехнические системы и технологии

Программу составили:

доцент	РТиМБС	СОГЛАСОВАНО	Г.И. Смирнова
(должность)	(кафедра)		(И.О. Фамилия)

РАССМОТРЕНА и ОДОБРЕНА на заседании кафедры, за которой закреплена практика (раздел практики)

Кафедра радиотехнических и медико-биологических систем

	(наименование кафедры)	
22.01.2024	протокол №	6
(дата)		

Заведующий кафедрой	СОГЛАСОВАНО	Р.Г. Хафизов
		(И.О. Фамилия)

Рабочая программа СОГЛАСОВАНА с факультетом (институтом), выпускающей(ими) кафедрой(ами).

СООТВЕТСТВУЕТ действующей ОП.

Заведующий кафедрой	СОГЛАСОВАНО	Р.Г. Хафизов
		(И.О. Фамилия)

Председатель методической комиссии факультета (института), в который входит выпускающая кафедра

	СОГЛАСОВАНО	А.Н. Дедов
		(И.О. Фамилия)

Эксперт: Мухин Игорь Павлович, зав. научной лаборатории ООО "НПФ Мета-хром"

Рабочая программа проверена и зарегистрирована в УМЦ 12.03.2024 г.

Специалист учебно-методического центра СОГЛАСОВАНО /Т.А. Смирнова/

## Раздел 1. ЦЕЛИ ПРОХОЖДЕНИЯ ПРАКТИКИ

Целью прохождения практики является достижение планируемых результатов обучения, соответствующих установленным в ОПОП компетенциям:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения
1. ПК-4 Способность к созданию интегрированных биотехнических систем и медицинских систем и комплексов для решения сложных задач диагностики, лечения, мониторинга здоровья человека	ПК-4.2 Выполняет сборку, юстировку и контроль медицинских изделий и биотехнических систем, а также наладку оборудования и поверку средств измерений	<b>знания:</b> Знает технологические процессы сборки, юстировки и контроля медицинских изделий и биотехнических систем <b>умения:</b> Умеет выполнять технологические процессы сборки, юстировки и контроля медицинских изделий и биотехнических систем <b>навыки:</b> Владеет навыками анализа состояния технологий изготовления, сборки, юстировки и контроля медицинских изделий и биотехнических систем
2. ПК-5 Способность к проведению технического обслуживания биотехнических систем и медицинских изделий на специализированных предприятиях и технических службах лечебных учреждений	ПК-5.1 Разрабатывает план технического обслуживания, технологические карты обслуживания, перечень работ, направленных на выполнение ремонта, настройки, поверки характеристик, выполнение регламентных работ и осуществляет работы по техническому обслуживанию, проводит анализ технического состояния биотехнической системы и медицинского изделия, формирует перечень элементов и узлов биотехнической системы и медицинских изделий, необходимых для технического обслуживания, определяет сроки проведения очередного технического обслуживания.	<b>знания:</b> Знает содержание технологических карт сборки, юстировки и контроля медицинских изделий и биотехнических систем, их функциональных элементов, блоков и узлов <b>умения:</b> Умеет составлять элементы технологических карт сборки, юстировки и контроля медицинских изделий и биотехнических систем, их функциональных элементов, блоков и узлов <b>навыки:</b> Владеет навыками составления технологических карт сборки, юстировки и контроля медицинских изделий и биотехнических систем, их функциональных элементов, блоков и узлов
3. ПК-6 Способность к организации и проведению постпродажного	ПК-6.1 Разрабатывает план и реализует постпродажное обслуживание и сервиса биотехнических систем и	<b>знания:</b> Знает содержание постпродажного обслуживания и сервиса биотехнических систем и изделий <b>умения:</b> Умение выполнять элементы постпродажного обслуживания и сервиса биотехнических систем и

обслуживания и сервиса биотехнической системы, медицинского изделия	изделий, составляет технологические карты постпродажного обслуживания, составляет перечень технических средств, необходимых для постпродажного обслуживания, формирует рабочее место для постпродажного обслуживания.	изделий <b>навыки:</b> Владеет навыками постпродажного обслуживания и сервиса биотехнических систем и изделий
---	---	--

## Раздел 2. МЕСТО ПРАКТИКИ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Проведение практики осуществляется стационарно, дискретно с выделенным периодом времени

Практика направлена на

Данная практика является основой для продолжения формирования указанных компетенций в: Технологии искусственного интеллекта в мониторинге, диагностике и управлении (ПК-4); Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы (ПК-4); Ремонт и техническое обслуживание медицинской аппаратуры (ПК-5); Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы (ПК-5); Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы (ПК-6)

## Раздел 3. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ

№ п/п	Виды работ	
	Контактная работа	иные формы организации образовательной деятельности
1	Организационное собрание. Выбор баз практики. Техника безопасности. Выдача задания на практику (2 часа)	Выполнение индивидуального задания на предприятиях, связанных с технологическими процессами сборки, монтажа, прозвонки, юстировки при производстве элементов и блоков изделий медицинской техники (92 часа)
2	Требования к отчетности по практике (дневник, аттестационный лист, отчет). (2 часа)	Оформление отчетности по практике (10 часа)
3	Сдача зачета. (2 часа)	
Итого	6	102

## Раздел 4. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРАКТИКИ

### 4.1. Учебно-методическое обеспечение

№№ п/п	Список используемой литературы	Количество экземпляров печатных изданий, имеющих в библиотеке, или электронный адрес издания (ресурса) в сети Интернет
<b>УЧЕБНЫЕ, УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ И НАУЧНЫЕ ИЗДАНИЯ</b>		
1	Кореневский, Николай Алексеевич. Узлы и элементы биотехнических систем [Текст] : [учебник для студентов вузов по направлению подготовки 201000	14

	"Биотехнические системы и технологии"] / Н. А. Кореневский, Е. П. Попечителей. Старый Оскол: ТНТ, 2013. - 447 с. ISBN 978-5-94178-332-8. Экземпляры: всего 14.	
2	Кореневский, Николай Алексеевич. Эксплуатация и ремонт биотехнических систем медицинского назначения [Текст] : [учебное пособие для студентов вузов по направлению 200401 "Биотехнические и медицинские аппараты и системы"] / Н. А. Кореневский, Е. П. Попечителей. Старый Оскол: ТНТ, 2013. - 431 с. ISBN 978-5-94178-330-4. Экземпляры: всего 15.	15
3	Малиновский, А. В. Руководство по ремонту и техническому обслуживанию медицинской техники [Текст] : РМТ 59498076-03-2012 / А. В. Малиновский. Изд. 3-е, перераб. Санкт-Петербург: МЕДТЕХИЗДАТ, 2012. - 480 с. ISBN 978-5-9903463-4-5. Экземпляры: всего 20.	20
4	Яковлева, Ирина Владимировна. Безопасность медицинской техники [Текст] : [учебное пособие для студентов вузов по направлению "Биотехнические системы и технологии"] / И. В. Яковлева. Старый Оскол: ТНТ, 2015. - 239 с. ISBN 978-5-94178-379-3. Экземпляры: всего 5.	5
5	Талалай, Павел Григорьевич. Компас-3D V9 на примерах [Текст] : [+ демо-версия и дистрибутив] / П. Г. Талалай. СПб.: БХВ-Петербург, 2008. - 579 с. ISBN 978-5-9775-0141-5. Экземпляры: всего 10.	10
6	Федотов, А. А. Введение в цифровую обработку биомедицинских изображений [Электронный ресурс] : учебное пособие / Федотов А. А. Санкт-Петербург: Лань, 2022. - 108 с. ISBN 978-5-8114-3458-9.	<a href="https://e.lanbook.com/book/206105">https://e.lanbook.com/book/206105</a>
7	Федотов, А. А. Прикладная обработка биомедицинских изображений в среде MATLAB [Электронный ресурс] : учебное пособие / Федотов А. А. Санкт-Петербург: Лань, 2022. - 92 с. ISBN 978-5-8114-3471-8.	<a href="https://e.lanbook.com/book/206108">https://e.lanbook.com/book/206108</a>
8	Фурман, Яков Абрамович. Технологии искусственного интеллекта в биотехнических системах [Текст] : конспект лекций : для студентов направлений 12.03.04, 12.04.04 "Биотехнические системы и технологии", по дисциплине "Электрические явления на клеточном уровне", "Технологии искусственного интеллекта в диагностике, мониторинге и управлении" / Я. А. Фурман, В. В. Севастьянов, К. О. Иванов; Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, ФГБОУ ВО "Поволжский государственный технологический университет". Йошкар-Ола: ПГТУ, 2020. - 63 с. ISBN 978-5-8158-2153-8. Экземпляры: всего 15.	15 / <a href="https://portal.volgatech.net/books/Furman_Tekhnologii_iskusstvennogo_intellekta_v_biotekhnicheskikh_sistemakh_2020.pdf">https://portal.volgatech.net/books/Furman_Tekhnologii_iskusstvennogo_intellekta_v_biotekhnicheskikh_sistemakh_2020.pdf</a>
9	Кревецкий, Александр Владимирович. Основы технологий искусственного интеллекта [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. В. Кревецкий, Ю. А. Ипатов, Н. И. Роженцова ; под общей редакцией А. В. Кревецкого; Министерство науки и высшего образования	<a href="https://portal.volgatech.net/books/Krevetskiy_Osnovy_tekhnologii_iskusstvennogo_intellekta_2023.pdf">https://portal.volgatech.net/books/Krevetskiy_Osnovy_tekhnologii_iskusstvennogo_intellekta_2023.pdf</a>

Российской Федерации, ФГБОУ ВО "Поволжский государственный технологический университет". Йошкар-Ола: ПГТУ, 2023. - 272 с. ISBN 978-5-8158-2358-
---

#### 4.2. Материально-техническая база и программное обеспечение

№№ п/п	Аудитории для проведения учебных занятий, самостоятельной работы и проведения государственной итоговой аттестации	Перечень основного оборудования	Программное обеспечение
-----------	---	---------------------------------	-------------------------

Базой для проведения практики являются предприятия и организации:

ООО "Метаскан"

ООО "Медтехника 12"

ООО НПФ "Мета-Хром"

ООО "Резонансные системы"

### Раздел 5. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ПРОХОЖДЕНИЯ ПРАКТИКИ

Критерии оценивания компетенций направлены на:

- качественный уровень прохождения практики;
- инициативу обучающегося, проявленную в период прохождения практики;
- умение провести защиту выполненной работы.

#### 5.1. Текущий контроль успеваемости

В ходе прохождения практики проводится текущий контроль. В ходе текущего контроля проверяется соблюдение обучающимися правил внутреннего распорядка, качество и результаты работы, ход выполнения индивидуальных заданий по практике.

#### 5.2. Промежуточная аттестация обучающихся

Промежуточная аттестация по результатам прохождения практики проводится в соответствии с «Положением о практике обучающихся, осваивающих образовательные программы высшего образования в ФГБОУ ВО «ПГТУ» и «Положением о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся ПГТУ».

Промежуточная аттестация позволяет определить степень достижения запланированных результатов обучения в процессе прохождения практики и проводится по фонду оценочных средств в ходе защиты отчета, содержащего аттестационный лист с компетенциями, заполненный руководителем практики.

#### Пример типовых контрольных вопросов

1. Перечислите основные этапы производства изделий медицинской техники и биотехнических систем.
2. Опишите содержание прозвонки при изготовлении узлов медицинской техники.
3. Опишите используемое оборудование для операций прозвонки.
4. Какими технологическими документами описывается этот этап производства?

5. Опишите содержание монтажа при изготовлении узлов медицинской техники.
6. Опишите используемое оборудование для операций монтажа.
7. Какими технологическими документами описывается этап монтажа?
8. Опишите содержание сборки при изготовлении узлов медицинской техники.
9. Опишите используемое оборудование для операций сборки.
10. Какими технологическими документами описывается этап сборки?
11. В чем заключается юстировка при производстве медицинской техники
12. В чем заключается постпродажное обслуживание и сервис медицинской техники?
13. Перечислите и опишите нормативные и технологические документы для проведения постпродажного обслуживания и сервиса медицинской техники?

## Раздел 6. ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Программа переутверждена на заседании учебно-методической комиссии _____ (назв. факультета (института)) протокол № _____ от “ _____ ” _____ 20 _____ г.	Программа переутверждена на заседании кафедры _____ (название кафедры) протокол № _____ от “ _____ ” _____ 20 _____ г.
_____ (подпись, Ф.И.О. председателя)	_____ (подпись, Ф.И.О. зав. кафедрой )



## Аттестационный лист прохождения практики

(Заполненный аттестационный лист прилагается к отчету по практике)

Код и наименование компетенции	Критерии оценивания			
	не сформированы	сформированы частично	сформированы в достаточном объеме	сформированы полностью
1. ПК-4 Способность к созданию интегрированных биотехнических систем и медицинских систем и комплексов для решения сложных задач диагностики, лечения, мониторинга здоровья человека				
2. ПК-5 Способность к проведению технического обслуживания биотехнических систем и медицинских изделий на специализированных предприятиях и технических службах лечебных учреждений				
3. ПК-6 Способность к организации и проведению постпродажного обслуживания и сервиса биотехнической системы, медицинского изделия				

*Примечание: Укажите уровень освоения каждой компетенции, который, на Ваш взгляд, проявил обучающийся в период прохождения практики*

Оценка результатов прохождения практики руководителем практики от организации, в которой проходила практика \_\_\_\_\_

Руководитель практики от организации, в которой проходила практика

---

(должность, Ф.И.О., подпись)

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.