

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Забайкальский государственный университет»  
(ФГБОУ ВО «ЗабГУ»)

Энергетический факультет

Кафедра технических систем и робототехники



И. В. Д. Р. Ж. Д. А. Ю  
Декан факультета

Батухтин А.Г..  
(подпись, ФИО)

09

2022 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРАКТИКИ

**Производственная практика  
(производственно-технологическая)**

для направления подготовки 12.04.04 Биотехнические системы и технологии

Магистерская программа «Медико-биологические аппараты, системы и комплексы»

составлена в соответствии с ФГОС ВО, утвержденным приказом  
Министерства образования и науки Российской Федерации от  
«19» сентября 2019 г. № 936

## 1. Цель и задачи производственной практики (производственно-технологической)

**Цель проведения практики:** закрепление и углубление теоретических знаний по профилирующим дисциплинам; приобретение практических навыков разработки проектно-конструкторской документации в соответствии с методическими и нормативными требованиями; освоение практических навыков по обслуживанию биомедицинской аппаратуры (БМА).

**Задачами практики являются:**

- изучение технических заданий на проектирование технологических процессов и схем производства биомедицинской и экологической техники с использованием автоматизированных систем технологической подготовки производства;
- изучение средств механизации и автоматизации сборки и монтажа сборочных единиц и блоков;
- приобретение навыков оформления технологической документации на проектируемые устройства, приборы, системы и комплексы биотехнического, медицинского и экологического назначения;
- приобретение навыков качественной и количественной оценки технологичности изделий и процессов их изготовления;
- приобретение навыков авторского сопровождения разрабатываемых устройств, приборов, систем и комплексов на этапах проектирования и производства;
- изучение технической документации на БМА, технические условия и технических требований на медицинскую технику.

## 2. Место практики в структуре образовательной программы

Производственная практика Б2.0.02(П) предназначена для получения профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности. Практика предназначена для закрепления знаний, умений и навыков, полученных при изучении следующих разделов образовательной программы:

№ п/п	Наименование компетенции	Предшествующие разделы, дисциплины ОПОП	Последующие разделы, дисциплины ОПОП
1.	<b>УК-1</b> Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	Современные проблемы биомедицинской инженерии Учебная практика (производственно-технологическая)	
2.	<b>ОПК-1</b> Способен представлять	Современные проблемы биомедицинской	Проектирование диагностической техники

	современную научную картину мира, выявлять естественнонаучную сущность проблемы, формулировать задачи, определять пути их решения и оценивать эффективность выбора и методов правовой защиты результатов интеллектуальной деятельности с учетом исследований, разработки и проектирования биотехнических систем и технологий.	инженерии Математическое моделирование биологических процессов и систем Учебная практика (производственно-технологическая)	Производственная практика(проектно-конструкторская) Производственная практика(научно-исследовательская работа)
3.	<b>ОПК-3</b> Способен приобретать и использовать новые знания в своей предметной области на основе информационных систем и технологий, предлагать новые идеи и подходы к решению инженерных задач.	Компьютерные технологии в медицинских исследованиях Учебная практика(производственно-технологическая)	Автоматизация лабораторных медицинских исследований Основы технической кибернетики Производственная практика(научно-исследовательская работа) Преддипломная практика
4.	<b>ПК-1</b> Способен анализировать научно-техническую информацию по теме планируемых исследований в области создания инновационных биотехнических систем и технологий.	Современные проблемы биомедицинской инженерии История и методология науки и техники в области БТС и технологий Применение миллиметровых волн в медицине Основы патентования Учебная практика (производственно-технологическая)	Производственная практика(научно-исследовательская работа)

### 3. Способы, формы и места проведения практики

Практика по способу – стационарная, по форме – дискретная.

Производственная практика (производственно-технологическая) магистрантов проводится на базе лабораторий кафедры АПП. Руководство практикой осуществляет преподаватель выпускающей кафедры, ответственный за проведение практики.

Руководитель практики совместно с научными руководителями магистрантов составляют задание на практику и контролируют ее прохождение. Индивидуальные задания на практику утверждаются заведующим кафедрой.

При необходимости проведения экспериментов на специализированном оборудовании, практика может проходить на сервисных предприятиях по обслуживанию и ремонту медицинской техники: «Медтехторгсервис», «ФармМедТехника», «Медикс», «Пульсар» и др., с которыми заключены долгосрочные договоры на проведение практик.

Производственная (производственно-технологическая) практика является продолжением учебной практики и проходит непосредственно после нее. В отличие от учебной практики, направленность исследований по тематике магистерской диссертации носит более практический характер по освоению БТС различного назначения.

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

Процесс прохождения практики направлен на формирование следующих компетенций:

Таблица 1

Планируемые результаты освоения образовательной программы		Планируемые результаты прохождения практики
Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции, формируемые в рамках практики	Дескрипторы: знания, умения, навыки и (или) опыт деятельности
УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.1. Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними	Знать: Методы системного анализа Уметь: Осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников Применять системный подход для решения поставленных задач Владеть: Методикой системного подхода для решения поставленных задач
	УК-1.2 Осуществляет поиск вариантов решения поставленной проблемной ситуации на основе доступных источников информации	Знать: Методики поиска, сбора и обработки информации Уметь: Применять методики поиска, сбора и обработки информации Осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников Владеть: Навыками аргументированного изложения собственной позиции и отстаивания своей точки зрения при решении проблемных ситуаций

	<p>УК-1.3. Разрабатывает стратегию достижения поставленной цели как последовательность шагов, предвидя результат каждого из них и оценивая их влияние на внешнее окружение планируемой деятельности и на взаимоотношения участников этой деятельности</p>	<p>Знать: Методы научного исследования с целью изучения профессиональной проблемы Уметь: Выявлять альтернативные варианты решения проблемной ситуации Владеть: Навыками аргументированного изложения собственной позиции и отстаивания своей точки зрения при решении проблемных ситуаций</p>
<p>ОПК-1. Способен представлять современную научную картину мира, выявлять естественнонаучную сущность проблемы, формулировать задачи, определять пути их решения и оценивать эффективность выбора и методов правовой защиты результатов интеллектуальной деятельности с учетом исследований, разработки и проектирования биотехнических систем и технологий</p>	<p>ОПК-1.1. Представляет современную научную картину мира, выявляет естественнонаучную сущность проблемы проектирования производства и использования в практической деятельности биотехнических систем.</p>	<p>Знать: Основные фундаментальные законы естествознания Основные научные направления развития БТС и технологий Определять цели исследований, методы и средства их реализации Уметь: Применять физические законы и математические методы для решения профессиональных задач Владеть: Навыками использования знаний физики и математики при решении практических задач Навыками патентоведения</p>
	<p>ОПК-1.2 Формулирует задачи, направленные на проведение исследований, проектирование и использование в практической деятельности биотехнических систем и медицинских изделий, определяет пути их решения и оценивает эффективность выбора</p>	<p>Знать: Методы правовой защиты результатов интеллектуальной деятельности Методы научных исследований Уметь: Анализировать состояние научно-технической проблемы в сфере разработки и создания БТС Оформлять результаты научных исследований и составлять заявки на регистрацию продуктов интеллектуальной собственности Владеть: Приемами прогнозирования тенденций развития науки и техники в области БТС и технологий Навыками выбора и создания критериев оценки исследований</p>

	<p>ОПК-3.1. Осуществляет информационный поиск и использует новые знания в своей предметной области.</p>	<p>Знать: Технические и программные средства реализации информационных процессов Уметь: Анализировать получаемую информацию и эффективно применять ее при решении профессиональных задач Владеть: Способностью адекватно оценивать информацию и использовать новые идеи и подходы к решению инженерных задач</p>
	<p>ОПК-3.2. Предлагает новые идеи и подходы к решению инженерных задач с использованием информационных систем и технологий.</p>	<p>Знать: Современные принципы поиска, хранения, обработки, анализа и представления в требуемом формате информации Уметь: Использовать информационно-коммуникационные технологии при решении инженерных задач Владеть: Способностью креативного мышления при решении задач изобретательского уровня</p>
	<p>ПК-1.1. Составляет план поиска научно-технической информации по разработке биотехнических систем и медицинских изделий.</p>	<p>Знать: Принципы создания инновационных БТС Уметь: Формулировать цели, задачи и план научного исследования в области БТС Владеть: Навыками разработки технического задания на проведение научно- исследовательской работы</p>
	<p>ПК-1.2. Проводит поиск и анализ научно- технической информации, отечественного и зарубежного опыта по разработке биотехнических систем и медицинских изделий</p>	<p>Знать: Актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности Уметь: Проводить библиографический поиск, с применением современных информационных технологий Владеть: Способностью анализировать и использовать научно-техническую информацию</p>
	<p>ПК-1.3. Представляет информацию в систематизированном</p>	<p>Знать: Основы методологии научного исследования в области БТС и</p>

	виде, оформляет научно-технические отчеты.	технологий Уметь: Разрабатывать и исследовать БТС и медицинские изделия различного назначения Составлять и оформлять научно-технические отчеты Владеть: Навыками оформления результатов научно-исследовательской и проектной работы
--	--	--

## 5. Объем и содержание практики

Общая трудоемкость практики составляет 6 зачетных единиц, 216 часов.

№п/п	Разделы (этапы) практики*	Виды учебной деятельности**на практике, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)	Код, формируемой компетенции
1.	Подготовительный этап	Составление и утверждение плана прохождения практики Инструктаж по технике безопасности 8 часов	ПК-1
2.	Этап сбора информации	Сбор, анализ и обобщение научного материала в области биотехнических систем и технологий 70 часов	УК-1, ОПК-1, ОПК-3, ПК-1
	Обработка результатов работы	Обработка и систематизация полученной информации 20 часов	ПК-1, УК-1
	Подготовка отчета по практике	Составление отчета по практике, 10 часов	ПК-1, ОПК-1

## 6. Формы отчетности по практике

- **Дневник практики**, в котором отражен алгоритм деятельности обучающегося в период практики (приложение 1).

- **Отчет по практике**, который является документом обучающегося, отражающим, выполненную им работу во время практики, полученные им организационные и технические навыки и знания. Требования по оформлению отчёта по практике представлены в МИ 01-02-2018 «Общие требования к построению и оформлению учебной текстовой документации», в приложении 2 представлен пример оформления титульного листа и структуры отчёта по практике.

## **7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации по практике**

Промежуточная аттестация по практике проводится в виде дифференцированного зачёта.

Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по практике разработан в соответствии с Положением о формировании фондов оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной и государственной итоговой аттестации и представлен в приложении к программе практики.

## **8. Перечень учебной литературы и ресурсов сети Интернет, необходимых для проведения практики**

### **8.1. Основная литература\***

#### **8.1.1. Печатные издания**

1. Корневский Николай Алексеевич. Биотехнические системы медицинского назначения : учебник / Корневский Николай Алексеевич, Попечителей Евгений Петрович. - Старый Оскол : ТНТ, 2013. - 688 с.
2. Устюжанин Валерий Александрович. Технические средства в системе здравоохранения : учеб. пособие. Ч. 1 и Ч.2/ Устюжанин Валерий Александрович. - Чита : ЧитГУ, 2004. - 389с.
3. Яковлева Ирина Владимировна. Безопасность медицинской техники : учеб. пособие / Яковлева Ирина Владимировна. - Старый Оскол : ТНТ, 2013. – 240с.
4. Илясов Леонид Владимирович. Биомедицинская измерительная техника : учеб. пособие / Илясов Леонид Владимирович. - Москва : Высшая школа, 2007. - 342с.

#### **8.1.2. Издания из ЭБС**

1. Трифонова, Т. А. Прикладная экология человека : Учебное пособие / Трифонова Т.А., Мищенко Н.В., Орешникова Н.В. - 2-е изд. - Computer data. - М. : Издательство Юрайт, 2017. - 206. - <https://www.biblio-online.ru/book/FEF8433F-E246-4C4D-B143-4446F4A61697>.
2. Петрушин, В. И. Психология здоровья : Учебник / Петрушин В.И., Петрушина



Н.В.

- 2-е изд. - Computer data. - М. : Издательство Юрайт, 2017. - 431. - <https://www.biblio-online.ru/book/DAD273A3-CAD6-4890-8012-1B17D17C1C9C>.

3. Корячкин, В. А. Анестезиология, реанимация, интенсивная терапия. Клинико- лабораторная диагностика : Учебник / Корячкин В.А., Эмануэль В.Л., Страшнов В.И. - 2-е изд. - М. : Издательство Юрайт, 2017. - 464. - <https://www.biblio-online.ru/book/CE983B37-7537-4050-AF33-5E49097A288F>

## 8.2. Дополнительная литература\*

### 8.2.1. Печатные издания

1. Корневский Николай Алексеевич. Введение в направление подготовки "Биотехнические системы и технологии" : учеб. пособие / Корневский Николай Алексеевич. - Старый Оскол : ТНТ, 2013. - 360 с.
2. Медицинские приборы и методы воздействия на физиологические системы: практикум / Устюжанин Валерий Александрович [и др.]. - Чита : ЗабГУ, 2016. – 118с.

### 8.2.2. Издания из ЭБС

1. Основы математического моделирования технических систем [Электронный ресурс] / В.И. Аверченков, В.П. Федоров, М.Л. Хейфец - М. : ФЛИНТА, 2016. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785976512788.html>.
2. Замаараев, В. А. Анатомия : Учебное пособие - М. : Издательство Юрайт, 2017. - 255.- <https://www.biblio-online.ru/book/A7DCE338-9C6D-48FC-B202-9F879CB14945>.
3. Дробинская, А. О. Анатомия и физиология человека : Учебник - 2-е изд. - М. : Издательство Юрайт, 2017. - 414. - <https://www.biblio-online.ru/book/F0CAD6D6-5B8B-4B16-A66F-7D10346EB6DC>.
4. Силуянова, И.. Биомедицинская этика : Учебник и практикум - М. : Издательство Юрайт, 2017. - 312. - <https://www.biblio-online.ru/book/9BD64CE3-0E4A-4A49-B8F0-F98AC30DC2F2>

## 8.3. Ресурсы сети Интернет

1. [www.ru.wikipedia.org](http://www.ru.wikipedia.org)
2. [www.nnki.ru/mag\\_osob.htm](http://www.nnki.ru/mag_osob.htm)

3. [www.umd.udsu.ru/magistrat/Polozh\\_NIRM.htm](http://www.umd.udsu.ru/magistrat/Polozh_NIRM.htm)
4. [www.regionsar.ru](http://www.regionsar.ru)
5. [www.labirint.ru](http://www.labirint.ru)
6. [www.finec.ru/magistracy/uch/science/](http://www.finec.ru/magistracy/uch/science/)
7. [www.mati.ru/education/lect2.doc](http://www.mati.ru/education/lect2.doc)
8. [www.wtu-orenburg.ru/index2.php?option=com\\_content...id...](http://www.wtu-orenburg.ru/index2.php?option=com_content...id...)
9. [www.rsue.ru/doc/VPO/6.doc](http://www.rsue.ru/doc/VPO/6.doc)

**9. Перечень информационных технологий, используемых при проведении практики, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

**9.1. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы**

1. <https://e.lanbook.com/> Электронно-библиотечная система «Издательство «Лань».
2. <https://www.biblio-online.ru/> Электронно-библиотечная система «Юрайт»
3. <http://www.studentlibrary.ru/> Электронно-библиотечная система «Консультантстудента»
4. <http://window.edu.ru> Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» предоставляет свободный доступ к каталогу образовательных Интернет-ресурсов и полнотекстовой электронной учебно-методической библиотеке для общего и профессионального образования
5. <https://dic.academic.ru/> Словари и энциклопедии
6. <http://www.gpntb.ru/> Государственная публичная научно-техническая библиотека России
7. <http://techlib.org> Библиотека технической литературы
8. <http://www.yugzone.ru/x/science-technical/> Книги по технике
9. <http://techlibrary.ru/> Техническая библиотека

**9.2. Перечень программного обеспечения**

1. MS Office Standart 2013. Договор № 223-798 от 30.12.2014 (срок действия - бессрочно).
2. Договор № 223-799 от 30.12.2014 (срок действия - бессрочно). MS Windows 7.

Договор № 223П/18-1 от 13.02.2018 (срок действия – бессрочно).

**3.** Autodesk AutoCad 2015. Программное обеспечение, используемое в учебных целях, распространяется бесплатно согласно политике компании-разработчика (<https://www.autodesk.ru/education/country-gateway>) (срок действия – 2020г.).

**4.** Google Chrome. Право использования программного обеспечения предоставляется бесплатно согласно политике компании-разработчика (<https://www.google.com/chrome/browser/desktop/index.html>) (срок действия - право использования программного обеспечения действует до изменения политики правообладателя).

**5.** Kaspersky Endpoint Security. Договор № 223-2/17-3К от 09.10.2017 г. (срок действия – октябрь 2018г.).

**6.** Macro Assembler Microsoft. Программное обеспечение, используемое в учебных целях, распространяется бесплатно согласно политике компании-разработчика (<https://www.microsoft.com/en-us/download/details.aspx?id=12654>) (срок действия - право использования программного обеспечения действует до изменения политики правообладателя).

**7.** Mathematica Standart Version Education. Договор № 223-744 от 11.12.2014 (срок действия – бессрочно).

**8.** Microsoft PowerShell. Право использования программного обеспечения предоставляется по MIT лицензии (<https://docs.microsoft.com/en-us/powershell/scripting/powershell-core-support?view=powershell-5.1>) (срок действия - право использования программного обеспечения действует до изменения политики правообладателя).

**9.** Mozilla Firefox. Право использования программного обеспечения предоставляется по MPL лицензии (<https://www.mozilla.org/ru/firefox/>) (срок действия - право использования программного обеспечения действует до изменения политики правообладателя).

**10.** MPLab Xpress. Право использования программного обеспечения предоставляется бесплатно согласно политике компании-разработчика (<https://www.microchip.com/mplab/mplab-xpress>) (срок действия - право использования программного обеспечения действует до изменения политики правообладателя).

**11.** PTC Mathcad Express. Право использования программного обеспечения с ограничениями в функциональности предоставляется бесплатно согласно политике компании-разработчика (<https://www.ptc.com/en/products/mathcad/ comparison-chart>) (срок действия - право использования программного обеспечения действует до изменения

политики правообладателя).

**12.** Аскон Компас-3D LT. Право использования программного обеспечения в учебных целях, предоставляется бесплатно согласно политике компании-разработчика (<http://edu.ascon.ru/main/download/freeware/>) Внесена в Единый реестр российских программ для электронных вычислительных машин и баз данных под номером 697 (срок действия - право использования программного обеспечения действует до изменения политики правообладателя).

**13.** Аскон Компас-3D V15 Проектирование и конструирование в машиностроении. Договор № 223-807 от 30.12.2014. Внесена в Единый реестр российских программ для электронных вычислительных машин и баз данных под номером 697 (срок действия – бессрочно).

**14.** СПС "Консультант Плюс". Договор от 31.10.2017 Внесена в Единый реестр российских программ для электронных вычислительных машин и баз данных под номером 212 (срок действия - лицензия прекращает действие при выходе университета из «Программы информационной поддержки российской науки и образования», разработанной компанией «Консультант Плюс»).

## **10. Материально-техническое обеспечение практики**

Наименование помещений для проведения учебных занятий и для самостоятельной работы обучающихся	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
Учебные аудитории для проведения лабораторных занятий	Состав оборудования и технических средств обучения указан в паспорте аудитории, закрепленной расписанием по факультету
Учебные аудитории для промежуточной аттестации	
Учебные аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций	
Учебные аудитории для текущей аттестации	Состав оборудования и технических средств обучения указан в паспорте аудитории, закрепленной расписанием по кафедре
Помещение для самостоятельной работы	

## 11. Методические рекомендации для обучающихся по прохождению практики

При прохождении практики магистранты руководствуются консультациями научного руководителя и руководителя практики на всех этапах прохождения практики.

Определяются основные этапы практики, составляется план прохождения практики, оговариваются необходимые исследования и эксперименты.

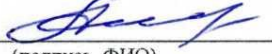
В ходе практики магистранты изучают научно-техническую литературу, нормативные документы. При этом используются общенаучные методы и приемы научных исследований, а также методы и приемы, обусловленные спецификой темы исследований.

Разработчик:

Доцент кафедры ТСИР  Устюжанин В.А.

Программа рассмотрена на заседании кафедры:

протокол от «31 августа» 2022г. № 1

Зав. кафедрой  Лапшакова Л.А.  
(подпись, ФИО)

«31» августа 2022 г.

**Приложение 1**

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Забайкальский государственный университет»

(ФГБОУ ВО «ЗабГУ»)

Факультет \_\_\_\_\_

Кафедра \_\_\_\_\_

**Дневник прохождения практики**

по \_\_\_\_\_ практике

Студента \_\_\_\_\_ курса \_\_\_\_\_ группы \_\_\_\_\_ формы обучения

Направление подготовки (специальность) \_\_\_\_\_

Фамилия \_\_\_\_\_

Имя, отчество \_\_\_\_\_

Сроки практики \_\_\_\_\_

Руководитель практики от кафедры \_\_\_\_\_

(должность, звание, степень, фамилия, имя, отчество, номер телефона)

Профильная организация: \_\_\_\_\_

(полное название предприятия/организации, на которое направлен студент для  
прохождения практики)

Руководитель от профильной организации \_\_\_\_\_  
(должность, фамилия, имя, отчество, номер телефона)

Печать отдела кадров профильной организации

**3. Оценка работы студента на практике**

Заключение руководителя практики от профильной организации о  
работе студента

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Руководитель практики  
от профильной организации \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_  
(подпись) (Ф.И.О.)

**4. Результаты практики**

Заключение руководителя практики от кафедры о работе студента

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Руководитель практики  
от кафедры \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_  
(подпись) (Ф.И.О.)

Оценка при защите \_\_\_\_\_



Примерная форма отчета по практике

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Забайкальский государственный университет»  
(ФГБОУ ВО «ЗабГУ»)

Факультет \_\_\_\_\_

Кафедра \_\_\_\_\_

**ОТЧЕТ**

по \_\_\_\_\_ практике

в \_\_\_\_\_  
(полное наименование организации)

обучающегося \_\_\_\_\_  
(фамилия, имя, отчество)

Курс \_\_\_\_ Группа \_\_\_\_\_

Направления подготовки (специальности) \_\_\_\_\_  
(шифр, наименование)

Руководитель практики от кафедры \_\_\_\_\_  
(Ученая степень, должность, Ф.И.О.)

Руководитель практики от предприятия \_\_\_\_\_  
(должность, Ф.И.О.)

подпись, печать



## **Структура отчёта о прохождении практики**

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ

1 *(Описание предприятия и т.д)*

1.1

1.2

2 *(Выполнение работ на практике, выполнение индивидуального задания)*

2.1

2.2

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

для проведения аттестации обучающихся

**по производственной  
практике (производственно-  
технологической)**

для направления подготовки 12.04.04 – Биотехнические

системы и технологии

Магистерская программа «Медико-биологические аппараты, системы и  
комплексы»

## 1. Описание показателей (дескрипторов) и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования

Контроль качества освоения практики проходит в виде промежуточной аттестации в целях установления соответствия достижений обучающихся поэтапным требованиям образовательной программы к результатам обучения и формирования компетенций.

Компетенции	Показатели* (дескрипторы)	Критерии в соответствии с уровнем освоения ОП			Оценочное средство (промежуточная аттестация)
		Пороговый (удовлетворительно) 55-69 баллов	стандартный (хорошо) 70-84 балла	эталонный (отлично) 85-100 баллов	
	Знать	Методики поиска, сбора и обработки информации	Актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности	Метод системного анализа и методы научного исследования с целью изучения профессиональной проблемы	Разноуровневая задача
	Уметь	Применять методики поиска, сбора и обработки информации	Осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников	Применять системный подход для решения поставленных задач Выявлять альтернативные варианты решения проблемной ситуации	
	Владеть	Методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации	Методикой системного подхода для решения поставленных задач	Навыками аргументированного изложения собственной позиции и отстаивания своей точки зрения при решении проблемных ситуаций	
	Знать	Основные фундаментальные законы естествознания	Основные научные направления развития БТС и технологий	Методы правовой защиты результатов интеллектуальной деятельности Методы научных Исследований	Теоретический опрос
	Уметь	Применять физические законы и математические методы для решения профессиональных задач	Анализировать состояние научно-технической проблемы в сфере разработки и создания	Определять цели исследований, методы и средства их реализации Оформлять результаты научных исследований и составлять заявки на регистрацию продуктов интеллектуальной собственности	

	Владеть	Навыками использования знаний физики и математики при решении практических задач	Навыками выбора и создания критериев оценки исследований	Приемами прогнозирования тенденций развития науки и техники в области БТС и технологий Навыками патентоведения	
	Знать	Технические и Программные средства реализации информационных процессов	Языки программирования высокого уровня	Общие принципы построения и архитектуры вычислительных машин и сетей Современные принципы поиска, хранения, обработки, анализа и представления в требуемом формате информации	Разноуровневая задача Кейс-задача
	Уметь	Решать задачи обработки Данных с помощью современных средств автоматизации	Использовать информационно-коммуникационные технологии при решении инженерных задач	Оценивать эффективность функционирования вычислительных машин, систем и сетей Анализировать получаемую информацию и эффективно применять ее при решении профессиональных задач	
	Владеть	Навыками обеспечения информационной безопасности	Способностью адекватно оценивать информацию и использовать новые идеи и подходы к решению инженерных задач	Навыками организации файлового сервера Способностью креативного мышления при решении задач изобретательского уровня	
	Знать	Принципы создания инновационных БТС	Основы методологии научного исследования в Области БТС и технологий	Принципы проведения Библиографической работы с применением современных информационных технологий	Теоретический опрос
	Уметь	Формулировать цели, задачи и план научного исследования в области БТС	Проводить библиографический поиск, с применением современных информационных технологий	Разрабатывать и исследовать БТС и медицинские изделия различного назначения Составлять и оформлять научно-технические отчеты	

	Владеть	Навыками разработки технического задания на проведение научно-исследовательской работы	Навыками разработки БТС различного назначения	Способностью анализировать и использовать научно-техническую информацию Навыками оформления результатов научно-исследовательской и проектной работы	
--	---------	--	---	---	--

## 2. Описание критериев и шкал оценивания результатов обучения по практике

### 2.1. Критерии и шкалы оценивания результатов обучения при проведении промежуточной аттестации.

Промежуточная аттестация предназначена для определения уровня освоения всего объема программы практики. Для оценивания результатов обучения при проведении промежуточной аттестации используется 4-балльная шкала.

Шкала оценивания	Критерии	Уровень освоения компетенций
Отлично	<p>Обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– своевременно, качественно выполнил весь объем работы, требуемый программой практики;</li> <li>– показал глубокую теоретическую, методическую, профессионально-прикладную подготовку;</li> <li>– умело применил полученные знания во время прохождения практики;</li> <li>– ответственно и с интересом относился к своей работе.</li> </ul> <p>Отчет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– выполнен в полном объеме и в соответствии с предъявляемыми требованиями;</li> <li>– результативность практики представлена в количественной и качественной обработке, продуктах деятельности;</li> <li>– материал изложен грамотно, доказательно;</li> <li>– свободно используются понятия, термины, формулировки;</li> <li>– выполненные задания соотносятся с формированием компетенций</li> </ul> <p>Дневник:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– заполнен в полном объеме и в соответствии с предъявляемыми требованиями;</li> </ul>	Эталонный
Хорошо	<p>Обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– демонстрирует достаточно полные знания всех профессионально-прикладных и методических</li> </ul>	Стандартный

	<p>вопросов в объеме программы практики;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– полностью выполнил программу, с незначительными отклонениями от качественных параметров;</li> <li>– проявил себя как ответственный исполнитель, заинтересованный в будущей профессиональной деятельности.</li> </ul> <p>Отчет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– выполнен почти в полном объеме и в соответствии с предъявляемыми требованиями;</li> <li>– грамотно используется профессиональная терминология;</li> <li>– четко и полно излагается материал, но не всегда последовательно;</li> <li>– описывается анализ выполненных заданий, но не всегда четко соотносится выполнение профессиональной деятельности с формированием определенной компетенции</li> </ul> <p>Дневник:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– заполнен почти в полном объеме и в соответствии с предъявляемыми требованиями.</li> </ul>	
Удовлетворительно	<p>Обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– выполнил программу практики, однако часть заданий вызвала затруднения;</li> <li>не проявил глубоких знаний теории и умения применять ее на практике, допускал ошибки в планировании и решении задач;</li> <li>– в процессе работы не проявил достаточной самостоятельности, инициативы и заинтересованности.</li> </ul> <p>Отчет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– низкий уровень владения профессиональным стилем речи в изложении материала;</li> <li>– низкий уровень оформления документации по практике;</li> <li>– носит описательный характер, без элементов анализа;</li> <li>– низкое качество выполнения заданий, направленных на формирование компетенций</li> </ul> <p>Дневник:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– низкий уровень оформления документации по практике.</li> </ul>	Пороговый
Неудовлетворительно	<p>Обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– владеет фрагментарными знаниями и не умеет применить их на практике, не способен самостоятельно продемонстрировать наличие знаний при решении заданий;</li> <li>– не выполнил программу практики в полном объеме.</li> </ul> <p>Отчет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– документы по практике не оформлены в соответствии с требованиями;</li> </ul>	Компетенции не сформированы

	<ul style="list-style-type: none"> <li>– описание и анализ видов профессиональной деятельности, выполненных заданий отсутствует или носит фрагментарный характер</li> <li>Дневник: <ul style="list-style-type: none"> <li>– не оформлен в соответствии с требованиями</li> </ul> </li> </ul>	
--	--	--

### **3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

#### **3.1. Оценочные средства промежуточной аттестации**

Промежуточная аттестация для определения уровня результатов прохождения практики проводится в форме дифференцированного зачета.

К дифференцированному зачету обучающийся представляет:

1. Отчет, который является документом, отражающим, выполненную работу во время практики

2. Дневник, являющийся документом обучающегося во время прохождения практики, характеризующим и подтверждающим прохождение практики. В нем отражается текущая работа в процессе практики: выданное индивидуальное задание на практику; анализ состава и содержания выполненной практической работы с указанием структуры, объемов, сроков выполнения и ее оценки руководителем практики от организации; краткая характеристика и оценка работы обучающегося в период практики руководителем практики от организации. По окончании практики дневник, подписанный руководителем практики, предоставляется на кафедру.

По желанию, обучающийся, может представить электронную презентацию по основным видам медицинского оборудования.

### **3. Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

#### **3.1. Описание процедуры проведения промежуточной аттестации – дифференцированного зачета**

При определении уровня достижений обучающихся на дифференцированном зачёте обращается особое внимание на следующее:

- даны полные, развернутые ответы на поставленные вопросы;
- ответ логичен, доказателен;
- теоретические положения подкреплены примерами из практики;
- отчет представлен в требуемой форме со всей необходимой информацией;
- дневник представлен в требуемой форме со всей необходимой информацией.
- качественно и своевременно выполнены задания по практике.

В качестве оценочных средств, при проверке индивидуальных заданий, выполнение которых отражено в отчете по практике, применяются:

Наименование оценочного средства	Описания процедуры проведения контрольно-оценочного мероприятия и процедуры оценивания результатов обучения
Разноуровневая задача	Провести самоанализ экспериментальной части исследований. Доказательно оценить эффективность разработанной методики проведения экспериментов. Оценить основные перспективы дальнейших исследований. Выбрать и оценить методику обработки результатов исследований и экспериментов.
Кейс-задача	Самоанализ выбранной тематики и методов исследования, проведения экспериментов. Необходимо доказательно оценить научную новизну выбранного направления исследований. Разработать план проводимых исследований и необходимых экспериментов.

Во время зачета, обучающийся отвечает на поставленные теоретические вопросы типа:

1. Принципы системного анализа в моделировании систем
2. Основные функции моделей и их классификация
3. Основные подходы к построению математических моделей систем
4. Описание динамических моделей систем
5. Основные методы исследования систем
6. Методы оценки адекватности и точности при моделировании систем
7. Основные направления развития биомедицинской инженерии
8. Методы обработки биосигналов
9. Техника медицинского мониторинга
10. Основные положения теории информации и кодирования
11. Исследование моделей нелинейных блоков
12. Исследование процессов квантования сигналов
13. Изучение систем преобразования и переработки сигналов
14. Компьютерные методы обработки биомедицинских сигналов и данных
15. Сетевые компьютерные технологии
16. Методы и средства компьютерной обработки медицинских изображений
17. Информационные технологии анализа биомедицинских данных
18. Технологии производства медицинских изделий
19. Технологии проведения испытаний изделий медицинской техники
20. Структура системы автоматического регулирования (управления)
21. Классификация и анализ систем.
22. Основы теории систем
23. Классификация САУ. Принципы управления
24. Динамические звенья и их частотные характеристики
25. Дифференциальное уравнение поведения динамического звена



26. Типы динамических звеньев и их передаточные функции
27. Характеристические уравнения САУ
28. Типовые нелинейные элементы и их характеристики
29. Структурные схемы САУ с нелинейными элементами
30. Интеллектуальные САУ
31. Методы и механизмы управления
32. Функции и принципы управления организации
33. Стили управления
34. Персонал и его характеристика
35. Система управления персоналом
36. Конфликты: определение и типы
37. Виды и этапы коммуникационного процесса

По итогам практики, руководитель практики от кафедры:

- пишет отзыв о выполнении обучающимся плана практики;
- заполняет аттестационный лист по практике, оценивая уровни сформированности компетенций (качество выполнения обучающимся работ индивидуального задания) у обучающегося; результаты оценивания заносит в таблицу (уровень сформированности компетенции отмечается в таблице, например, знаком «+»); если за компетенцией закреплено несколько видов работы, то при оценивании уровня сформированности компетенции учитываются все виды работы);
- выставляет оценку за выполнение программы практики, учитывая:
  - результаты ответов на поставленные теоретические вопросы,
  - качество выполненных индивидуальных заданий,
  - качество выполненного отчета,
  - оценку прохождения практики руководителем от учреждения,
  - исполнительскую дисциплину обучающегося,
  - наличие электронной презентации.

Таблица уровня сформированности компетенций

Компетенция	Содержание компетенции	Уровни сформированности компетенций			
		Эталонный	Стандартный	Пороговый	Компетенция не освоена
УК-1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий				
ОПК-1	Способен представлять современную научную картину мира, выявлять естественнонаучную сущность проблемы, формулировать задачи, определять пути их				

	решения и оценивать эффективность выбора и методов правовой защиты результатов интеллектуальной деятельности с учетом исследований, разработки и проектирования биотехнических систем и технологий				
ОПК-3	Способен приобретать и использовать новые знания в своей предметной области на основе информационных систем и технологий, предлагать новые идеи и подходы к решению инженерных задач.				
ПК-1	Способен анализировать научно-техническую информацию по теме планируемых исследований в области создания инновационных биотехнических систем и технологий.				

Разработчик:    доцент кафедры ТСИР  Устюжанин В.А.