

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



УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета

Батухтин А.Г..

(подпись, ФИО)

2022 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРАКТИКИ

Производственная практика

(преддипломная)

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 (преддипломной)

**Цель проведения практики:** применение профессиональных знаний в исследовательской деятельности, развитие исследовательского типа мышления и получение новых объективных научных знаний через призму научно-исследовательской практики; расширение профессиональных знаний, полученных в процессе обучения; формирование практических навыков ведения самостоятельной научной работы

### **Задачами практики являются:**

- приобретение навыков определения целей и задач исследования и составления плана и программы исследования;
- формирование знаний и умений по овладению методами и методиками научного познания, исходя из задач конкретного исследования;
- повышение навыков проведения научных экспериментов и исследований;
- приобретение навыков подбора необходимых материалов для выполнения магистерской диссертации с использованием современных информационных технологий;
- формирование умения обрабатывать полученные результаты исследования, выполнять их анализ и делать выводы;
- приобретение навыков обоснования экономической эффективности технологических процессов изготовления биомедицинской и экологической техники, а также биотехнических систем других направлений;
- представление итогов выполнения работы в виде отчетов, рефератов, научных статей и т.п.

## 2. Место практики в структуре образовательной программы

Производственная практика (преддипломная) Б2.В.01(Пд) 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.	ОПК-3. Способность приобретать и использовать новые знания в своей предметной области на основе информационных	Компьютерные технологии в медицинских исследованиях Учебная практика (производственно-технологическая) Производственная практика	

	систем и технологий, предлагать новые идеи и подходы к решению инженерных задач	(производственно-технологическая) Автоматизация Лабораторных медицинских исследований Основы технической кибернетики Производственная (научно-исследовательская) практика	
3.	ПК-5 Способность ставить задачи проектирования и готовить технические задания на выполнение проектных работ при создании инновационных биотехнических систем и технологий медицинского, экологического и биометрического назначения.	Биотехнические системы и технологии Средства восстановления и замещения утраченных функций Биостимуляторы Основы ТАУ Лабораторное оборудование диагностических центров Производственная (проектно-конструкторская) практика	
4.	ПК-6 Способность разрабатывать структурно-функциональные и принципиальные схемы компонентов инновационных биотехнических систем медицинского, экологического и биометрического назначения.	Проектирование диагностической техники Средства восстановления и замещения утраченных функций Биостимуляторы Производственная (проектно-конструкторская) практика	
5.	ПК-7 Способность разрабатывать проектно-конструкторскую документацию в соответствии с методическими и нормативными требованиями	Проектирование диагностической техники Производственная (проектно-конструкторская) практика	

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

Практика по способу – стационарная, по форме – дискретная.

Преддипломная практика 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 и изготовления отдельных элементов БТС 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.

Преддипломная практика направлена на окончательное формирование структуры магистерской диссертации, подведения итогов научных исследований и экспериментов, а также практических работ по изготовлению БТС.

### 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
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.	ОПК-3.1. Осуществляет информационный поиск и использует новые знания в своей предметной области	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>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-5 . Способность ставить задачи проектирования и готовить технические задания на выполнение проектных работ при создании инновационных биотехнических систем и технологий медицинского, экологического и биометрического назначения</p>	<p>ПК-5.1. Определяет перечень задач разработки новых инструментальных методов и инновационных технических средств для биомедицинских исследований и решения задач практического здравоохранения</p>	<p>Знать: Технические средства диагностики и лечения Уметь: Определять основные технические характеристики БТС медицинского, экологического и биометрического назначения Выбирать оборудование и изделия медицинского, экологического и биометрического назначения с учетом требований лечебных учреждений, научно-исследовательских организаций Владеть: Способностью разрабатывать эскизные, технические и рабочие проекты БТС различного назначения Навыками проведения сравнительного анализа различных БТС</p>
	<p>ПК-5.2. Проводит сравнительный анализ функциональных возможностей и характеристик изделий аналогов</p>	<p>Знать: Инструментальные методы лабораторных и диагностических исследований Уметь: Подготавливать технические задания на разработку проектных решений Подготавливать технические задания на заказ и закупку изделий медицинского, экологического и биометрического назначения Владеть: Методиками подготовки научно-технических обзоров с использованием современных технических средств</p>

<p>ПК-6. Способность разрабатывать структурно-функциональные и принципиальные схемы компонентов инновационных биотехнических систем медицинского, экологического и биометрического назначения</p>	<p>ПК-6.1. Разрабатывает и исследует новые способы и принципы функционирования биотехнических систем и медицинских изделий.</p>	<p>Знать:          Основы схмотехники          Правила выполнения чертежей и схем          Уметь:          Работать с промышленными каталогами на электронную и электротехническую продукцию          Владеть:          Навыками работы в САПР и САПР электросхем          Навыками проведения расчетов схем</p>
	<p>ПК-6.2. Выбирает методы проектирования инновационных биотехнических систем и технологий</p>	<p>Знать:          Методы проектирования технических систем          Особенности проектирования и конструирования БТС различного назначения          Уметь:          Проводить расчеты структурно-функциональных и принципиальных схем БТС          Проводить технический и экономический сравнительные анализы различных схемных решений          Владеть:          Способностью адекватно оценивать различные варианты схемных решений          Методиками проектирования БТС</p>
<p>ПК-7. Способность разрабатывать проектно-конструкторскую документацию в соответствии с методическими и нормативными требованиями</p>	<p>ПК-7.1. Разрабатывает техническую документацию на проектируемые устройства, приборы, оборудование и комплексы медицинского, экологического и биомедицинского назначения</p>	<p>Знать:          Правила и требования ЕСКД и ЕСТПП          Нормативные документы в области разработки и создания БТС различного назначения          Основные требования по составлению проектно-конструкторской документации, в том числе отчетной          Уметь:          Работать с чертежами, схемами, технологическими картами          Оформлять рабочую проектную и техническую документацию на разрабатываемые БТС          Проверять соответствие разрабатываемых проектов нормативным документам в соответствующей области</p>

		Владеть: Навыками разработки проектно-конструкторской технической документации Методиками оформления законченных проектно-конструкторских работ Способностью проводить патентные исследования с целью обеспечения патентной чистоты проектных решений
--	--	--

## 5. Объём и содержание практики

Общая трудоемкость практики составляет 9 зачетных единиц, 324 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 14 часов	ПК-5
2.	Этап сбора информации	Сбор, анализ и обобщение научного материала в области биотехнических систем и технологий 250 часов	ОПК-3, ПК-5, ПК-6
	Обработка результатов работы	Обработка и систематизация полученной информации 40 часов	ОПК-3, ПК-5, ПК-7
	Подготовка отчета по практике	Составление отчета по практике, 20 часов	ПК-7, ОПК-3

## 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. Кузнецов Игорь Николаевич. Диссертационные работы: методика подготовки и оформления : учебно-метод. Пособие / Кузнецов Игорь Николаевич. – 4-е изд., перераб. и доп. – Москва : Дашков и К, 2009. – 488 с.

#### **8.1.2. Издания из ЭБС**

1. Как написать магистерскую диссертацию [Электронный ресурс] / Е.Г. Гуцу, Т.В. Маясова, Н.В. Вараева, М.В. Логинова, Э.Н. Романова - М. : ФЛИНТА, 2016. – 174 с. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785976525566.html>.

2. Емельянова, И. Н. Основы научной деятельности студента. Магистерская диссертация: Учебное пособие - Computer data. - М. : Издательство Юрайт, 2017. - 115. - <https://www.biblio-online.ru/book/B0778C85-9E29-432E-820A-FF237DA8562D>.

3. Трухин, М. П. Основы компьютерного проектирования и моделирования радиоэлектронных средств. Лабораторный практикум : Учебное пособие / Трухин М. П.; Иванов В.Э. - М. : Издательство Юрайт, 2017. - 134. - <https://www.biblio-online.ru/book/9C4DFDB0-AD84-42B0-827D-0DDCCBDED541>.

4. Байбородова, Л. В. Методология и методы научного исследования : Учебное пособие / Байбородова Л. В.; Байбородова Л.В., Чернявская А.П. - 2-е изд. - Computer data. - М. : Издательство Юрайт, 2017. - 221. - <https://www.biblio-online.ru/book/847A320D-90A3-452E-A805-3B0B809C9863>.

1. Мокий, В. С. Методология научных исследований. Трансдисциплинарные подходы и методы : Учебное пособие / Мокий В.С., Лукьянова Т.А. - Computer data. - М. : Издательство Юрайт, 2017. - 160. - <https://www.biblio-online.ru/book/52148653-1BC1-4CA0-A7A4-E5AFEBF5E662>



## 8.2. Дополнительная литература\*

### 8.2.1. Печатные издания

1. Кузин Феликс Алексеевич. Магистерская диссертация, методика написания, правила оформления и порядок защиты : практич. Пособие / Кузин Феликс Алексеевич. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва : Ось-89, 1999

### 8.2.2. Издания из ЭБС

1. Сборщиков, С.Б. Выполнение экономических расчетов в составе дипломного проекта - Moscow : АСВ, 2008. - [Электронный ресурс] : Учебное пособие / Сборщиков С.Б. и др. - 2-е издание, дополненное и переработанное. - М. : Издательство АСВ, 2008. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN5930934479.html>.

2. Ушаков, Е. В. Философия и методология науки : Учебник и практикум. - Computer data. - М. : Издательство Юрайт, 2017. - 392. - <https://www.biblio-online.ru/book/FA079D3D-2982-4784-B001-5FC5A9EC4806>.

3. Рудой, В. М. Электрохимия. Методика исследования кинетики электродных процессов : Учебное пособие / Рудой В.М., Останина Т.Н., Мурашова И.Б., Даринцева А.Б. - 2-е изд. - Computer data. - М. : Издательство Юрайт, 2017. -

111. <https://www.biblio-online.ru/book/6A1CB436-E5E8-4608-A164-DA47DD11B957>.

4. Тульчинский, Г. Л. Логика и теория аргументации : Учебник / Тульчинский Г.Л., Гусев С.С., Герасимов С.В. - М. : Издательство Юрайт, 2017. - 233. - <https://www.biblio-online.ru/book/8967D344-6A11-4A3D-A5A7-D70846291F93>

## 8.3. Ресурсы сети Интернет

1. [www.ru.wikipedia.org](http://www.ru.wikipedia.org)
2. [www.nki.ru/mag\\_osob.htm](http://www.nki.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 «Консультант студента»
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).

3. MS Windows 7. Договор № 223П/18-1 от 13.02.2018 (срок действия – бессрочно).

4. 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.).

5. 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).

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

7. 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).

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

9. 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).

10. 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).

11. 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).

**12.** 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](https://www.ptc.com/en/products/mathcad/comparison-chart)) (срок действия - право использования программного обеспечения действует до изменения политики правообладателя).

**13.** 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).

**14.** 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).

**15.** 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.

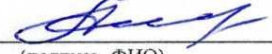
В ходе практики магистранты изучают научно-техническую литературу, нормативные документы. При этом используются общенаучные методы и приемы научных исследований, а также методы и приемы, обусловленные спецификой темы исследований.

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  
(преддипломной)**

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	
ОПК-3	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	Теоретический опрос Разноуровневая 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	
ПК-5	Знать	Технические средства диагностики и лечения	Инструментальные методы лабораторных и диагностических исследований	Классификацию и основное назначения изделий медицинской техники	Разноуро вневая задача Кейс-
	Уметь	Определять основные технические характеристики БТС медицинского, экологического и биометрического назначения	Выбирать оборудование и изделия медицинского, экологического и биометрического назначения с учетом требований лечебных учреждений, научно-исследовательских организаций	Подготавливать технические задания на разработку проектных решений Подготавливать технические задания на заказ и закупку изделий медицинского, экологического и биометрического назначения	

	Владеть	Способностью разрабатывать эскизные, технические и рабочие проекты БТС различного назначения	Методиками подготовки научно-технических обзоров с использованием современных технических средств	Навыками проведения сравнительного анализа различных БТС	
ПК-6	Знать	Основы схмотехники	Правила выполнения чертежей и схем	Методы проектирования технических систем Особенности проектирования и конструирования БТС различного назначения	Теоретический опрос
	Уметь	Работать с промышленными каталогами на электронную и электротехническую продукцию	Проводить расчеты структурно-функциональных и принципиальных схем БТС	Проводить технический и экономический сравнительные анализы различных схемных решений	
	Владеть	Навыками работы в САПР и САПР электросхем	Навыками проведения расчетов схем	Способностью адекватно оценивать различные варианты схемных решений Методиками проектирования БТС	
ПК-7	Знать	Правила и требования ЕСКД и ЕСТПП	Нормативные документы в области разработки и создания БТС различного назначения	Основные требования по составлению проектно-конструкторской документации, в том числе отчетной	Разноуровневая задача
	Уметь	Работать с чертежами, схемами, технологическим и картами	Оформлять рабочую проектную и техническую документацию на разрабатываемые БТС	Проверять соответствие разрабатываемых проектов нормативным документам в соответствующей области	
	Владеть	Навыками разработки проектно-конструкторской технической документации	Методиками оформления законченных проектно-конструкторских работ	Способностью проводить патентные исследования с целью обеспечения патентной чистоты проектных решений	

## 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 вопросов в объеме программы практики;</li> <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>	Стандартный
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> </ul>	Пороговый

	<ul style="list-style-type: none"> <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> Дневник: <ul style="list-style-type: none"> <li>– низкий уровень оформления документации по практике.</li> </ul>	
Не-удовлетворительно	Обучающийся: <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. Отчет:             <ul style="list-style-type: none"> <li>– документы по практике не оформлены в соответствии с требованиями;</li> <li>– описание и анализ видов профессиональной деятельности, выполненных заданий отсутствует или носит фрагментарный характер</li> </ul> </li> </ul> Дневник: <ul style="list-style-type: none"> <li>– не оформлен в соответствии с требованиями</li> </ul>	Компетенции не сформированы

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

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

##### 4.1. 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 статистическую обработку результатов исследований и экспериментов Уточнить математическую модель БТС, проверить ее на адекватность Провести необходимые экономические расчеты По результатам патентных исследований сформулировать и составить заявку на объект интеллектуальной собственности
Кейс-задача	Провести точностные расчеты БТС Составить технический паспорт

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

1. Основные функции науки
2. Основные задачи науки
3. Шесть основных типов мироосвоения
4. Место науки в системе типов мироосвоения
5. Основные исторические этапы развития науки
6. Понятие «наука»
7. Особенности классической науки
8. Особенности неклассической науки
9. Особенности постнеклассической науки
10. Современная типология наук по формам движения материи
11. Уровни междисциплинарных комплексов
12. Мировоззренческий уровень знаний
13. Частнотеоретический уровень знаний

14. Общетеоретический уровень знаний
15. Современная классификация наук по виду научных сфер
16. Современная классификация наук по связи с практикой
17. Познание и его ступени
18. Формы чувственной ступени познания
19. Научное знание и его уровни
20. Компоненты теоретического уровня знания
21. Научные теории и их классификация
22. Моделирование биологических систем
23. Моделирование биологических процессов
24. Особенности биологических объектов моделирования
25. Этапы развития БТС
26. Принципы системного подхода в теории БТС
27. Системный анализ в теории БТС
28. Представление математической модели в зависимости от степени сложности

#### биосистемы

29. Иерархические уровни математических моделей технических систем
30. Построение динамических моделей методом сосредоточенных масс.

#### Компонентные и топологические уравнения

31. Методы научных знаний
32. Общелогические методы знаний
33. Методы теоретического познания
34. Методы эмпирического познания
35. Понятие научного исследования
36. Классификация научных исследований
37. Типы научных исследований. Взаимосвязь науки и производства
38. Этапы научного исследования
39. Планирование научных исследований
40. Прогнозирование научных исследований
41. Теоретические исследования и их задачи
42. Этапы теоретических исследований
43. Метод моделирования. Виды моделей
44. Аналитические методы исследования
45. Вероятностно-статистические методы исследования
46. Экспериментальные исследования
47. Классификация экспериментов по отраслям науки и по способам формирования

#### условий

48. Классификация экспериментов по целям исследования
49. Классификация экспериментов по организации проведения
50. Классификация экспериментов по структуре изучаемых объектов и явлений, а также по характеру внешних воздействий на объект исследования
51. Классификация экспериментов по характеру взаимодействия с объектом и по типу моделей
52. Классификация экспериментов по контролируемым величинам и по числу факторов
53. Методы экспериментальных исследований

54. Какие объекты могут являться изобретением?
55. Дайте определение устройства как объект изобретения.
56. Дайте определение способа как объекта изобретения.
57. Когда изобретение считают техническим решением?
58. Что такое новизна технического решения?
59. Что называют аналогом изобретения?
60. Что называют прототипом изобретения?
61. Что такое положительный эффект изобретения?
62. Что такое охраноспособность, патентоспособность?
63. Какова процедура получения патента на изобретение?
64. Где защищаются патентные права?
65. С чего начинают написание заявки на изобретение?
66. Из каких частей, как правило, состоит пункт формулы изобретения?
67. В чем заключаются особенности формулы изобретения, относящегося к устройству?
68. В чем заключаются особенности формулы изобретения, относящегося к способу?
69. Какие разделы включает в себя описание изобретения?
70. Что указывается в разделе описания «Область техники, к которой относится изобретение»?
71. В чем выражается сущность изобретения?
72. Какие признаки используются для характеристики устройств, как объектов изобретения?
73. 25. Какие признаки используются для характеристики способов, как объектов изобретения?
74. Какие существуют группы целей патентного поиска?
75. Назовите основные направления исполнения патентной информации.
76. Что включает в себя условное обозначение предмета в классификаторе изобретение?
77. Укажите разделы из которых состоит описание изобретения и их последовательность.
78. Чем определяется объем изобретения?
79. Что характеризует цель изобретения?
80. Какие признаки относятся к существенным?
81. Какие задачи решаются при разработке научно-технических прогнозов и при составлении перспективных планов?
82. Правила оформления научных отчетов

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
ОПК-3	Способность 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-5	Способность ставить задачи проектирования и готовить технические задания на выполнение проектных работ при создании инновационных биотехнических систем и технологий медицинского, экологического и биометрического назначения.				
ПК-6	Способность разрабатывать структурно-функциональные и принципиальные схемы компонентов инновационных биотехнических систем медицинского, экологического и биометрического назначения				
ПК-7	Способность разрабатывать проектно-конструкторскую документацию в соответствии с методическими и нормативными требованиями				

Разработчик:

доцент кафедры ТСиР



В.А. Устюжанин