МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Тамбовский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО «ТГТУ»)

УТВЕРЖДАЮ

Директора Института энергетики, приборостроения и радиоэлектроники

_____О. А. Белоусов
«*13*» _____*февраля*_____ 20*26* г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРАКТИКИ

Б2.О.01.01(У) Производственно-технологическая практика
(шифр и наименование практики в соответствии с утвержденным учебным планом подготовки)

Направление

12.04.04 – Биотехнические системы и технологии
(шифр и наименование)

Программа магистратуры

Медико-биологические аппараты, системы и комплексы
(наименование профиля образовательной программы)

Формы обучения: ***очная***

Кафедра: ***Биомедицинская техника***
(наименование кафедры)

Составитель:

К.т.н., доцент		Куликов А.Ю.
степень, должность	подпись	инициалы, фамилия

Заведующий кафедрой		Фролов С.В.
	подпись	инициалы, фамилия

Тамбов 2026

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ПРАКТИКЕ И ЕЕ МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОПОП

Цель прохождения практики – достижение планируемых результатов обучения (таблица 1.1), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций и целью реализации ОПОП.

Практика входит в состав обязательной части образовательной программы.

Таблица 1.1 - Результаты обучения по практике

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по практике
ОПК-2 Способен организовать проведение научного исследования и разработку, представлять и аргументированно защищать полученные результаты интеллектуальной деятельности, связанные с методами и средствами исследований в области биотехнических систем и технологий	
ИД-1 (ОПК-2) Организует проведение научного исследования и разработку биотехнических систем и медицинских изделий	Имеет навыки самостоятельной работы, самоорганизации, планирования времени, распределения задач по степени их важности
ИД-2 (ОПК-2) Представляет и аргументированно защищает полученные результаты	Владеет навыками представления и защиты результатов выполненных исследований с использованием современных технических средств и информационных технологий

Результаты обучения по практике достигаются в рамках осуществления всех видов контактной и самостоятельной работы обучающихся в соответствии с утвержденным учебным планом.

Индикаторы достижения компетенций считаются сформированными при достижении соответствующих им результатов обучения.

2. ВИД, ТИП, ОБЪЁМ ПРАКТИКИ, СПОСОБ И ФОРМА ЕЁ ПРОВЕДЕНИЯ

Вид практики: Учебная.
Тип практики: Производственно-технологическая практика.
Способ проведения практики: стационарная; выездная.
Форма проведения практики: дискретно.

Объем практики составляет 6 зачетных единицы, продолжительность - 216 часов.

Ниже приведено распределение общего объема практики (в академических часах в соответствии с утвержденным учебным планом).

Виды работ	Форма обучения
	Очная
	2 семестр
Контактная работа	**37**
консультации	36
промежуточная аттестация	1
Самостоятельная работа	**179**
Всего	**216**

3. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ

В ходе практики обучающиеся должны:

- пройти инструктаж и соблюдать правила техники безопасности, пожарной безопасности и охраны труда;
- ознакомиться с правилами внутреннего трудового распорядка организации, на базе которой обучающийся проходит практику;
- выполнить анализ состояния научно-технической проблемы путем подбора, изучения и анализа литературных и патентных источников;
- уметь использовать различные методики обработки экспериментальных данных;
- уметь выполнять анализ и синтез медико-биологических аппаратов и их составных частей;
- использовать компьютерное моделирование сложных электронных средств и их отдельных компонентов;
- владеть методикой проведения эксперимента и обработки результатов;
- иметь навык систематизации результатов научно-исследовательской работы и их представление в форме отчета.
- владеть современными информационными технологиями и уметь их применять для представления аргументированной защиты своей работы.

Каждый обучающийся получает также индивидуальное задание, связанное с конкретной тематикой его научных исследований в области конструирования и технологии сложных электронных средств и комплексов. Индивидуальное задание формирует научный руководитель магистранта.

Целями прохождения практики является формирование у обучаемых профессиональных компетенций, обеспечивающих готовность к научно-исследовательской и инновационной деятельности в соответствии с профилем подготовки; систематизация, расширение и закрепление профессиональных знаний в области методологии научно-исследовательской деятельности, формирование у магистрантов навыков ведения самостоятельной научной работы, исследования и экспериментирования.

4. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, ИНФОРМАЦИОННЫХ РЕСУРСОВ И ТЕХНОЛОГИЙ

4.1 Учебная литература

1. Кореневский, Н.А. Узлы и элементы биотехнических систем [Текст]: учебник для вузов / Н.А. Кореневский, Е.П. Попечителев. – Старый Оскол: ТНТ, 2016. – 445 с.
2. Илясов, Л.В. Физические основы и технические средства медицинской визуализации [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Л.В. Илясов. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 324 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/95140 . — Загл. с экрана.
3. Самородов А.В. Лабораторная медицинская техника. Часть 1 [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.В. Самородов. — Электрон. текстовые данные. — М. : Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана, 2006. — 24 с. — 5-7038-2872-4. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/31036.html

4. Кореневский, Н.А. Узлы и элементы биотехнических систем [Текст]: учебник для вузов / Н.А. Кореневский, Е.П. Попечителев. – Старый Оскол: ТНТ, 2016. – 445 с.
5. Илясов, Л.В. Физические основы и технические средства медицинской визуализации [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Л.В. Илясов. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 324 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/95140 . — Загл. с экрана.
6. Самородов А.В. Лабораторная медицинская техника. Часть 1 [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.В. Самородов. — Электрон. текстовые данные. — М. : Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана, 2006. — 24 с. — 5-7038-2872-4. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/31036.html

4.2 Интернет-ресурсы, в том числе современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Университетская информационная система «РОССИЯ» https://uisrussia.msu.ru

Справочно-правовая система «Консультант+» http://www.consultant-urist.ru

Справочно-правовая система «Гарант» http://www.garant.ru

База данных Web of Science https://apps.webofknowledge.com/

База данных Scopus https://www.scopus.com

Портал открытых данных Российской Федерации https://data.gov.ru

База открытых данных Министерства труда и социальной защиты РФ https://rosmintrud.ru/opendata

База данных Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU https://elibrary.ru/

База данных профессиональных стандартов Министерства труда и социальной защиты РФ http://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiy-informatsionnyy-blok/natsionalnyy-reestr-professionalnykh-standartov/

Базы данных Министерства экономического развития РФ http://www.economy.gov.ru

База открытых данных Росфинмониторинга http://www.fedsfm.ru/opendata

Электронная база данных «Издательство Лань» https://e.lanbook.com

Электронная библиотечная система «IPRbooks» http://www.iprbookshop.ru

База данных «Электронно-библиотечная система «ЭБС ЮРАЙТ» https://www.biblio-online.ru

База данных электронно-библиотечной системы ТГТУ http://elib.tstu.ru

Федеральная государственная информационная система «Национальная электронная библиотека» https://нэб.рф

Национальный портал онлайн обучения «Открытое образование» https://openedu.ru
Электронная база данных "Polpred.com Обзор СМИ" https://www.polpred.com
Официальный сайт Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии http://protect.gost.ru/

Ресурсы электронной информационно-образовательной среды университета представлены в локальном нормативном акте «Положение об электронной информационно-образовательной среде Тамбовского государственного технического университета».

Электронные образовательные ресурсы, к которым обеспечен доступ обучающихся, в т.ч. приспособленные для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья, приведены на официальном сайте университета в разделе «Университет»-«Сведения об образовательной организации»-«Материально-техническое обеспечение и оснащенность образовательного процесса».

Сведения о лицензионном программном обеспечении, используемом в образовательном процессе, представлены на официальном сайте университета в разделе «Образование»-«Учебная работа»-«Доступное программное обеспечение».

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ПРОХОЖДЕНИЮ ПРАКТИКИ

В первый день практики руководитель от образовательной организации проводит собрание, на котором выдает каждому обучающемуся направление на практику, утвержденное задание на практику, дает необходимые разъяснения по организации и проведению практики, оформлению и защите отчета.

Обучающимся необходимо ознакомиться с настоящей программой практики, шаблоном отчета по практике, принять задание на практику к исполнению.

В первый день практики обучающийся обязан своевременно прибыть на место прохождения практики, имея при себе направление на практику, задание на практику, шаблон дневника практики, иные документы, предусмотренные правилами внутреннего распорядка профильной организации.

Обучающийся при прохождении практики обязан:

- пройти необходимые инструктажи (в первый день практики);
- соблюдать правила внутреннего трудового распорядка;
- соблюдать требования охраны труда и пожарной безопасности;
- участвовать в деятельности профильной организации, выполняя все виды работ, предусмотренные программой практики и заданием на практику;
- выполнить индивидуальное задание;
- регулярно вести дневник практики;
- оформить и в установленные сроки представить руководителю практики от образовательной организации отчет по практике установленной формы;
- защитить отчет по практике.

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА

Для проведения практики используется материально-техническая база в следующем составе.

Наименование специальных помещений для прохождения практики	Оснащенность специальных помещений для прохождения практики	Перечень лицензионного программного обеспечения / Реквизиты подтверждающего документа
3	4	5
учебные аудитории для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Мебель: учебная мебель Технические средства: экран, проектор, компьютер	MS Office, Windows / Корпоративные академические лицензии бессрочные Microsoft Open License №47425744, 48248803, 41251589, 46314939, 44964701, 43925361, 45936776, 47425744, 41875901, 41318363, 60102643; Mathcad 15 / Лицензия №8A1462152 бессрочная, договор №21 от 14.12.2010г; LabVIEW / Бессрочная лицензия Гос. Контракт №35-03/231 от 22.12.2008г.; ПО для ЭВМ / Авторское ПО, Гос. Рег. №2012613778, 2014613130, 2013661775
Компьютерный класс (ауд. 321/Д)	Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду	

Профильные организации

№ п/п	Наименование организации	Юридический адрес организации
1		**2**
1	ОАО Тулиновский приборостроительный завод «ТВЕС»	Тамбовская обл., пос. Тулиновка
2	ОАО «Медтехника»	392000, г. Тамбов, ул. Московская, 19-а,
3	ООО «ТамбовМедик»	392003, г. Тамбов, ул. Магистральная, 10
4	ООО «Надежда-Фарм»	392003, г. Тамбов, ул. Рылеева, 53
5	ГУЗ «ТОКБ им. В.Д.Бабенко»	392000, г. Тамбов, ул. Московская, 29
6	ГУЗ «Тамбовский областной госпиталь ветеранов войн»	392023, г. Тамбов, ул. Советская, 1-а
7	ТОГБУЗ «Городская поликлиника № 5»	г. Тамбов, Моршанское шоссе, 16-6,
8	ТОГБУЗ «Городская поликлиника № 6»	392032, г. Тамбов, ул. Никифоровская, 38
9	ТОГБУЗ «Городская детская поликлиника им. В. Коваля»	392000, г. Тамбов, ул. Рылеева, 80-а,
10	ТОГБУЗ «Городская больница № 4»	392000. г. Тамбов, ул. Гагарина, 143-6,
11	ТОГБУЗ «Городская клиническая больница имени Архиепископа Луки»	392023, г. Тамбов, ул. Гоголя, д. 6

7. ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ

Проверка достижения результатов обучения по практике осуществляется в рамках промежуточной аттестации, которая проводится в виде защиты отчета по практике.

Формы промежуточной аттестации по практике приведены в таблице 7.1.

Таблица 7.1 – Формы промежуточной аттестации

Обозначение	Форма отчетности	Очная
Зач01	Зачет с оценкой	2 семестр

Отчет по практике, формируемый обучающимся по итогам прохождения практики в каждом учебном периоде, содержит:

- титульный лист;
- задание на практику, включающее рабочий график (план) проведения практики, индивидуальное задание, планируемые результаты практики;
- отзыв руководителя практики от профильной организации о работе обучающегося в период прохождения практики;
- дневник практики;
- аннотированный отчет.

Аннотированный отчет о прохождении практики должен включать краткое описание проделанной работы.

8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

8.1. Оценочные средства

Оценочные средства соотнесены с результатами обучения по практике и индикаторами достижения компетенций.

ИД-1 (ОПК-2) Организует проведение научного исследования и разработку биотехнических систем и медицинских из-делий

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
Имеет навыки самостоятельной работы, самоорганизации, планирования времени, распределения задач по степени их важности	Зач01

Вопросы к защите отчета по практике Зач01

1. Что понимается под самостоятельной работой студентов?
2. Как выполняются самостоятельные работы по образцу?
3. Что представляют собой реконструктивные самостоятельные работы?
4. В чем особенности самостоятельной работы вариативного типа?
5. В чем состоят преимущества творческих (в том числе научно-исследовательских) самостоятельных работ?
6. Как происходит формирование навыков самостоятельной работы?
7. Что понимают под эффективностью самостоятельной работы?
8. Перечислите основные этапы формирования уровней развития навыков самостоятельной работы студентов.
9. В чем состоит сущность самостоятельной работы с учебной литературой?
10. Как осуществить мотивацию самостоятельной работы студентов?
11. Организация и формы самостоятельной работы в высших учебных заведениях.
12. Что представляет собой аудиторная и внеаудиторная самостоятельная работа?
13. Как осуществляется методическое обеспечение и контроль самостоятельной работы?
14. Как осуществляется самостоятельная работа с использованием автоматизированных обучающих систем?
15. Перечислите основные этапы подготовки публичного доклада.
16. В чем состоят особенности построения публичного выступления в зависимости от его длительности и жанра?
17. Какие языковые средства предпочтительно использовать для создания речевой выразительности и эмоционально-образного воздействия на аудиторию?
18. Как добиться уверенного поведения во время публичного выступления?
19. Какие основные приемы используются для удержания внимания аудитории?

ИД-2 (ОПК-2) Представляет и аргументированно защищает полученные результаты

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
Владеет навыками представления и защиты результатов выполненных исследований с использованием современных технических средств и информационных технологий	Зач01

1. Перечислите требования к составлению электронной презентации.
2. Как осуществить грамотную подготовку раздаточных материалов?
3. Какие технические и мультимедийные средства используются во время выступления?

4. Какие специализированные компьютерные программы можно применять для подготовки презентации?

5. В чем состоят особенности восприятия информации профессиональной аудиторией?

6. Как правильно подготовить текст публичной речи?

7. Как логично выстраивать содержание публичного выступления?

8. С помощью каких приемов убедительно аргументировать основные положения выступления?

9. Как правильно управлять эмоциональностью своего выступления?

10. Как необходимо разрабатывать презентации с учетом целей выступления и особенностей слушателей?

11. Как добиться умения точно и лаконично отвечать на вопросы аудитории?

12. Как осуществить управление дискуссией в ходе оппонирования и обсуждения содержания своего выступления?

13. Когда приемы использования диалога в ходе публичного выступления удобно применять для поддержания контакта с аудиторией?

14. Каких основных правил надо придерживаться при составлении электронной презентации?

8.2. Критерии и шкалы оценивания

При оценивании результатов обучения по практике в ходе промежуточной аттестации в форме зачета с оценкой используются следующие критерии и шкалы.

Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если он представил на защиту отчет по практике, полностью соответствующий установленным требованиям, и дал исчерпывающие ответы на заданные вопросы.

Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если он представил на защиту отчет по практике, полностью соответствующий установленным требованиям, и уверенно отвечал на заданные вопросы, допуская несущественные ошибки.

Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он представил на защиту отчет по практике, в целом соответствующий установленным требованиям, при ответах на некоторые вопросы допускал существенные ошибки.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он не представил на защиту отчет по практике, в целом соответствующий установленным требованиям, либо при ответах на вопросы не дал удовлетворительных ответов.

Результат обучения по практике считается достигнутым при получении обучающимся оценки «удовлетворительно», «хорошо», «отлично» по каждому из контрольных мероприятий, относящихся к данному результату обучения.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Тамбовский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО «ТГТУ»)

УТВЕРЖДАЮ

Директор Института энергетики, приборостроения и радиоэлектроники

_____О. А. Белоусов
«*13*» _____*февраля*_____ 20*26* г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРАКТИКИ

Б2.О.02.01(П) Научно-исследовательская работа
(шифр и наименование практики в соответствии с утвержденным учебным планом подготовки)

Направление

12.04.04 – Биотехнические системы и технологии
(шифр и наименование)

Программа магистратуры

Медико-биологические аппараты, системы и комплексы
(наименование профиля образовательной программы)

Формы обучения: ***очная***

Кафедра: ***Биомедицинская техника***
(наименование кафедры)

Составитель:

К.т.н., доцент		Куликов А.Ю.
степень, должность	подпись	инициалы, фамилия

Заведующий кафедрой		Фролов С.В.
	подпись	инициалы, фамилия

Тамбов 2026

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ПРАКТИКЕ И ЕЕ МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОПОП

Цель прохождения практики – достижение планируемых результатов обучения (таблица 1.1), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций и целью реализации ОПОП.

Практика входит в состав обязательной части образовательной программы.

Таблица 1.1 - Результаты обучения по практике

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по практике
УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	
ИД-2 (УК-1) Осуществляет поиск вариантов решения поставленной проблемной ситуации на основе доступных источников информации.	Умеет анализировать отечественные и зарубежные источники информации с целью использования передового опыта в своей профессиональной деятельности
	Умеет проводить патентный поиск с целью обеспечения правовой чистоты проектного решения в своей профессиональной деятельности
ИД-3 (УК-1) 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.	Умеет ставить научно-исследовательские задачи в области медико-биологических аппаратов, систем и комплексов
	Имеет навыки самостоятельной работы, самоорганизации, планирования времени, распределения задач по степени их важности
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	
ИД-1 (ОПК-1) Представляет современную научную картину мира, выявляет естественнонаучную сущность проблемы проектирования, производства и использования в практической деятельности биотехнических систем	Знает основные проблемы приборов и аппаратов медико-биологического и экологического назначения
	Владеет методами анализа состояние научно-технической проблемы путем подбора, изучения и анализа литературных и патентных источников в сфере биотехнических систем и технологий
ИД-2 (ОПК-1) 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	Владеет способностью и готовностью работать с приборами и аппаратами медицинского назначения, применять полученные знания и навыки в научно-исследовательской деятельности при решении проблем

Результаты обучения по практике достигаются в рамках осуществления всех видов контактной и самостоятельной работы обучающихся в соответствии с утвержденным учебным планом.

Индикаторы достижения компетенций считаются сформированными при достижении соответствующих им результатов обучения.

2. ВИД, ТИП, ОБЪЁМ ПРАКТИКИ, СПОСОБ И ФОРМА ЕЁ ПРОВЕДЕНИЯ

Вид практики: производственная.
Тип практики: научно-исследовательская работа.
Способ проведения практики: стационарная; выездная.
Форма проведения практики: дискретно.

Объем практики составляет 21 зачетных единицы, продолжительность - 756 часов.

Ниже приведено распределение общего объема практики (в академических часах в соответствии с утвержденным учебным планом).

Виды работ	Форма обучения	
	Очная	
	2 семестр	3 семестр
Контактная работа	**55**	**73**
консультации	54	72
промежуточная аттестация	1	1
Самостоятельная работа	**269**	**359**
Всего	**324**	**432**

3. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ

В ходе практики обучающиеся должны:

- пройти инструктаж и соблюдать правила техники безопасности, пожарной безопасности и охраны труда;
- ознакомиться с правилами внутреннего трудового распорядка организации, на базе которой обучающийся проходит практику;
- выполнить анализ состояния научно-технической проблемы путем подбора, изучения и анализа литературных и патентных источников;
- уметь использовать различные методики обработки экспериментальных данных;
- уметь выполнять анализ и синтез медико-биологических аппаратов и их составных частей;
- использовать компьютерное моделирование сложных электронных средств и их отдельных компонентов;
- владеть методикой проведения эксперимента и обработки результатов;
- иметь навык систематизации результатов научно-исследовательской работы и их представление в форме отчета.
- владеть современными информационными технологиями и уметь их применять для представления аргументированной защиты своей работы.

Каждый обучающийся получает также индивидуальное задание, связанное с конкретной тематикой его научных исследований в области конструирования и технологии сложных электронных средств и комплексов. Индивидуальное задание формирует научный руководитель магистранта.

Содержание научно-исследовательской работы зависит от направления подготовки, области научных интересов студента и определяется научным руководителем. Она состоит из следующих этапов:

1 – выбор темы исследований в области методов и средств биомедицинской и экологической техники с последующим ознакомлением с научно-исследовательскими работами в данной области и патентной проработкой;
2 – составление плана научно-исследовательской работы или моделей экспериментов с последующим их обсуждением;
3 – выбор методики проведения экспериментов или ее разработка;
4 – моделирование и проведение экспериментов;
5 – обсуждение промежуточных результатов исследований, наиболее эффективный результат можно получить при проведении обсуждения в рамках семинара с участием группы студентов, преподавателей и представителей производства (за семестр рекомендуется устраивать 3 семинара);
6 – при необходимости корректировка плана дальнейших исследований;
7 – подготовка одной или двух статей по научно-исследовательской работе;
8 – составление отчета и публичная его защита.

4. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, ИНФОРМАЦИОННЫХ РЕСУРСОВ И ТЕХНОЛОГИЙ

4.1 Учебная литература

1. Фролов, С.В., Фролова, Т.А. Приборы, системы и комплексы медико-биологического назначения. Ч. 4 Ультразвуковые исследования (web-формат) [Электронный ресурс. Мультимедиа]. Учебное пособие. Тамбов. Издательство ФГБОУ ВО "ТГТУ", 2016. http://www.tstu.ru/book/elib3/mm/2016/frolov/

2. Фролов, С.В., Фролова, Т.А. Приборы, системы и комплексы медико-биологического назначения. Ч. 5 : Эндоскопическое оборудование. Учебное пособие. Тамбов. Издательство ФГБОУ ВО "ТГТУ", 2017. http://www.tstu.ru/book/elib/pdf/2017/frolov.pdf

3. Горлач, Б.А. Математическое моделирование. Построение моделей и численная реализация [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Б.А. Горлач, В.Г. Шахов. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург: Лань, 2016. — 292 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/74673 . — Загл. с экрана.

4. Первозванский, А.А. Курс теории автоматического управления [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2015. — 624 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/68460 . — Загл. с экрана.

5. Попечителев Е.П. Системный анализ медико-биологических исследований: учебное пособие для вузов / Е. П. Попечителев. - Старый Оскол: ТНТ, 2014. - 420 с. - ISBN 978-5-94178-409-7.

4.2 Интернет-ресурсы, в том числе современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Университетская информационная система «РОССИЯ» https://uisrussia.msu.ru

Справочно-правовая система «Консультант+» http://www.consultant-urist.ru

Справочно-правовая система «Гарант» http://www.garant.ru

База данных Web of Science https://apps.webofknowledge.com/

База данных Scopus https://www.scopus.com

Портал открытых данных Российской Федерации https://data.gov.ru

База открытых данных Министерства труда и социальной защиты РФ https://rosmintrud.ru/opendata

База данных Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU https://elibrary.ru/

База данных профессиональных стандартов Министерства труда и социальной защиты РФ http://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiy-informatsionnyy-blok/natsionalnyy-reestr-professionalnykh-standartov/

Базы данных Министерства экономического развития РФ http://www.economy.gov.ru

База открытых данных Росфинмониторинга http://www.fedsfm.ru/opendata

Электронная база данных «Издательство Лань» https://e.lanbook.com

Электронная библиотечная система «IPRbooks» http://www.iprbookshop.ru

База данных «Электронно-библиотечная система «ЭБС ЮРАЙТ» https://www.biblio-online.ru

База данных электронно-библиотечной системы ТГТУ http://elib.tstu.ru

Федеральная государственная информационная система «Национальная электронная библиотека» https://нэб.рф

Национальный портал онлайн обучения «Открытое образование» https://openedu.ru

Электронная база данных "Polpred.com Обзор СМИ" https://www.polpred.com

Официальный сайт Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии http://protect.gost.ru/

Ресурсы электронной информационно-образовательной среды университета представлены в локальном нормативном акте «Положение об электронной информационно-образовательной среде Тамбовского государственного технического университета».

Электронные образовательные ресурсы, к которым обеспечен доступ обучающихся, в т.ч. приспособленные для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья, приведены на официальном сайте университета в разделе «Университет»-«Сведения об образовательной организации»-«Материально-техническое обеспечение и оснащенность образовательного процесса».

Сведения о лицензионном программном обеспечении, используемом в образовательном процессе, представлены на официальном сайте университета в разделе «Образование»-«Учебная работа»-«Доступное программное обеспечение».

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ПРОХОЖДЕНИЮ ПРАКТИКИ

В первый день практики руководитель от образовательной организации проводит собрание, на котором выдает каждому обучающемуся направление на практику, утвержденное задание на практику, дает необходимые разъяснения по организации и проведению практики, оформлению и защите отчета.

Обучающимся необходимо ознакомиться с настоящей программой практики, шаблоном отчета по практике, принять задание на практику к исполнению.

В первый день практики обучающийся обязан своевременно прибыть на место прохождения практики, имея при себе направление на практику, задание на практику, шаблон дневника практики, иные документы, предусмотренные правилами внутреннего распорядка профильной организации.

Обучающийся при прохождении практики обязан:

- пройти необходимые инструктажи (в первый день практики);
- соблюдать правила внутреннего трудового распорядка;
- соблюдать требования охраны труда и пожарной безопасности;
- участвовать в деятельности профильной организации, выполняя все виды работ, предусмотренные программой практики и заданием на практику;
- выполнить индивидуальное задание;
- регулярно вести дневник практики;
- оформить и в установленные сроки представить руководителю практики от образовательной организации отчет по практике установленной формы;
- защитить отчет по практике.

К современному специалисту общество предъявляет достаточно широкий перечень требований, среди которых немаловажное значение имеет наличие у выпускников определенных способностей и умений самостоятельно добывать знания из различных источников, систематизировать полученную информацию, давать оценку конкретной ситуации. Формирование такого умения происходит в течение всего периода Вашего обучения через участие в практических занятиях, выполнение контрольных заданий и тестов. При этом Ваша самостоятельная работа играет решающую роль в ходе всего учебного процесса.

Успешное освоение компетенций, формируемых практикой НИР, предполагает оптимальное использование Вами времени самостоятельной работы. Целесообразно посвящать до 20 минут изучению конспекта лекции в тот же день после лекции и за день перед лекцией. Теоретический материал изучать в течение недели до 2 часов, а готовиться к лабораторному занятию по дисциплине до 1.5 часов.

Для понимания материала практики НИР и качественного его усвоения Вам рекомендуется такая последовательность действий:

- после прослушивания лекции и окончания учебных занятий, при подготовке к занятиям следующего дня нужно сначала просмотреть и обдумать текст лекции, прослушанной сегодня, разобрать рассмотренные примеры;
- при подготовке к лекции следующего дня нужно просмотреть текст предыдущей лекции, подумать о том, какая может быть тема следующей лекции;
- в течение недели выбрать время для работы с литературой по учебной дисциплине в библиотеке и для решения задач;
- при подготовке к лабораторным занятиям повторить основные понятия и формулы по теме домашнего задания, изучить примеры;
- решая упражнение или задачу, предварительно понять, какой теоретический материал нужно использовать; наметить план решения, попробовать на его основе решить 1-2

аналогичные задачи. При решении задач всегда необходимо комментировать свои действия и не забывать о содержательной интерпретации.

Рекомендуется использовать методические указания и материалы по практике НИР, текст лекций, а также электронные пособия, имеющиеся в системе VitaLMS.

Теоретический материал курса становится более понятным, когда дополнительно к прослушиванию лекций Вами изучаются и книги по данной учебной дисциплине. Полезно использовать несколько учебников, однако легче освоить курс, придерживаясь одного учебника и конспекта.

Рекомендуется, кроме «заучивания» материала, добиться понимания изучаемой темы дисциплины. С этой целью после прочтения очередной главы желательно выполнить несколько простых упражнений на соответствующую тему. Кроме того, очень полезно мысленно задать себе и попробовать ответить на следующие вопросы: о чем эта глава, какие новые понятия в ней введены, каков их смысл. При изучении теоретического материала всегда полезно выписывать формулы и графики.

При подготовке к промежуточной аттестации необходимо освоить теоретические положения данной дисциплины, разобрать определения всех понятий и постановки моделей, описывающих процессы, рассмотреть примеры и самостоятельно решить несколько типовых задач из каждой темы. Дополнительно к изучению конспектов лекций необходимо пользоваться учебниками по учебной дисциплине.

При выполнении домашних заданий и подготовке к контрольной работе необходимо сначала прочитать теорию и изучить примеры по каждой теме. Решая конкретную задачу, предварительно следует понять, что требуется от Вас в данном случае, какой теоретический материал нужно использовать, наметить общую схему решения. Если Вы решали задачу «по образцу» рассмотренного на аудиторном занятии или в методическом пособии примера, то желательно после этого обдумать процесс решения и попробовать решить аналогичную задачу самостоятельно.

Наиболее важным моментом самостоятельной работы является выполнение курсовой работы (курсового проекта). Теоретическая часть курсовой работы выполняется по установленным темам с использованием практических материалов, полученных при прохождении практики. К каждой теме курсовой работы рекомендуется примерный перечень узловых вопросов, список необходимой литературы. Необходимо изучить литературу, рекомендуемую для выполнения курсовой работы. Чтобы полнее раскрыть тему, студенту следует выявить дополнительные источники и материалы. При написании курсовой работы необходимо ознакомиться с публикациями по теме, опубликованными в журналах.

Необходимо изложить собственные соображения по существу излагаемых вопросов, внести свои предложения. Общие положения должны быть подкреплены и пояснены конкретными примерами. Излагаемый материал при необходимости следует проиллюстрировать таблицами, схемами, диаграммами и т.д.

По итогам прохождения практики обучающийся формирует отчет по практике НИР, содержащий: аннотацию и рекламу, актуальность и цель, задачи и описание НИР.

Отчет о прохождении практики должен включать описание проделанной работы. В отчете в систематизированном виде должны быть освещены основные вопросы, предусмотренные программой практики, а также сформулированы выводы, к которым пришел практикант, и предложения. К отчету могут прилагаться таблицы, схемы, графики, а также копии необходимых документов.

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА

Для проведения практики используется материально-техническая база в следующем составе.

Наименование специальных помещений для прохождения практики	Оснащенность специальных помещений для прохождения практики	Перечень лицензионного программного обеспечения / Реквизиты подтверждающего документа
3	4	5
учебные аудитории для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Мебель: учебная мебель Технические средства: экран, проектор, компьютер	MS Office, Windows / Корпоративные академические лицензии бессрочные Microsoft Open License №47425744, 48248803, 41251589, 46314939, 44964701, 43925361, 45936776, 47425744, 41875901, 41318363, 60102643; Mathcad 15 / Лицензия №8A1462152 бессрочная, договор №21 от 14.12.2010г; LabVIEW / Бессрочная лицензия Гос. Контракт №35-03/231 от 22.12.2008г.; ПО для ЭВМ / Авторское ПО, Гос. Рег. №2012613778, 2014613130, 2013661775
Компьютерный класс (ауд. 321/Д)	Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду	

7. ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ

Проверка достижения результатов обучения по практике осуществляется в рамках промежуточной аттестации, которая проводится в виде защиты отчета по практике.

Формы промежуточной аттестации по практике приведены в таблице 7.1.

Таблица 7.1 – Формы промежуточной аттестации

Обозначение	Форма отчетности	Очная
Зач01	Зачет с оценкой	2 семестр
Зач02	Зачет с оценкой	3 семестр

Отчет по практике, формируемый обучающимся по итогам прохождения практики в каждом учебном периоде, содержит:

- титульный лист;
- задание на практику, включающее рабочий график (план) проведения практики, индивидуальное задание, планируемые результаты практики;
- отзыв руководителя практики от профильной организации о работе обучающегося в период прохождения практики;
- дневник практики;
- аннотированный отчет.

Аннотированный отчет о прохождении практики должен включать краткое описание проделанной работы.

8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

8.1. Оценочные средства

Оценочные средства соотнесены с результатами обучения по практике и индикаторами достижения компетенций.

ИД-2 (УК-1) Осуществляет поиск вариантов решения поставленной проблемной ситуации на основе доступных источников информации

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
Умеет анализировать отечественные и зарубежные источники информации с целью использования передового опыта в своей профессиональной деятельности	Зач01
Умеет проводить патентный поиск с целью обеспечения правовой чистоты проектного решения в своей профессиональной деятельности	Зач02

Вопросы к защите отчета по практике Зач01

1. Какой опыт квалифицируется как передовой? Дайте качественную характеристику передового опыта.
2. Чем передовой опыт отличается от положительного, отрицательного и массового опыта?
3. Для чего необходимо использовать научное изучение, анализ и обобщение отечественного и зарубежного опыта?
4. Как осуществляется распространение и внедрение передового опыта?
5. В чем состоит сущность методики выявления, описания, анализа и обобщения опыта?
6. В чем заключается абсолютный и относительный смысл понятия «передового опыта»?
7. Что представляет собой новаторский опыт?

Вопросы к защите отчета по практике Зач02

1. Как обеспечить соответствие полученного проектного решения, основанного на использовании передового опыта, с нормативно-правовыми материалами, регламентирующих правоотношения при использовании данного результата?
2. В каких ситуациях использование передового опыта не будет нарушать авторского права?
3. В каких целях проводят патентный поиск?
4. Как обеспечить юридический статус результатов внедрения научно-технического решения с использованием передового опыта?
5. Являются ли заимствования из источников информации использованием передового опыта?
6. Каким образом необходимо проводить анализ литературных источников и электронных ресурсов, чтобы используя передовой опыт, не нарушить авторских прав?

ИД-3 (УК-1) 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.

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
Умеет ставить научно-исследовательские задачи в области медико-биологических аппаратов, систем и комплексов	Зач01

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
Имеет навыки самостоятельной работы, самоорганизации, планирования времени, распределения задач по степени их важности	Зач02

Вопросы к защите отчета по практике Зач01

1. Что такое эксперимент? Какова его роль в инженерной практике?
2. Какие общие черты имеют научные методы исследований для изучения закономерностей различных процессов и явлений в промышленности?
3. Приведите классификации видов экспериментальных исследований, исходя из цели проведения эксперимента и формы представления результатов, а также в зависимости от условий его реализации.
4. В чем заключаются принципиальные отличия активного эксперимента от пассивного?
5. Поясните преимущества и недостатки лабораторного и промышленного эксперимента.
6. В чем отличие количественного и качественного экспериментов?
7. Дайте определения следующим терминам: опыт, фактор, уровень фактора, отклик, функция отклика, план и планирование эксперимента.

Вопросы к защите отчета по практике Зач02

1. Что понимается под самостоятельной работой студентов?
2. Как выполняются самостоятельные работы по образцу?
3. Что представляют собой реконструктивные самостоятельные работы?
4. В чем особенности самостоятельной работы вариативного типа?
5. В чем состоят преимущества творческих (в том числе научно-исследовательских) самостоятельных работ?
6. Как происходит формирование навыков самостоятельной работы?
7. Что понимают под эффективностью самостоятельной работы?
8. Перечислите основные этапы формирования уровней развития навыков самостоятельной работы студентов.
9. В чем состоит сущность самостоятельной работы с учебной литературой?
10. Как осуществить мотивацию самостоятельной работы студентов?
11. Организация и формы самостоятельной работы в высших учебных заведениях.
12. Что представляет собой аудиторная и внеаудиторная самостоятельная работа?
13. Как осуществляется методическое обеспечение и контроль самостоятельной работы?
14. Как осуществляется самостоятельная работа с использованием автоматизированных обучающих систем?

ИД-1 (ОПК-1) Представляет современную научную картину мира, выявляет естественнонаучную сущность проблемы проектирования, производства и использования в практической деятельности биотехнических систем

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
Знает основные проблемы приборов и аппаратов медико-биологического и экологического назначения	Зач01
Владеет методами анализа состояние научно-технической проблемы путем подбора, изучения и анализа литературных и патентных источников в сфере биотехнических систем и технологий	Зач02

Вопросы к защите отчета по практике Зач01

1. Адекватность моделей и алгоритмов, характеристик и способов.
2. Тождественность методов интегрального и дифференциального исчисления вольтамперных (ВАХ) и теплофизических (ТФХ) характеристик.
3. Тождественность математических преобразований и адекватность амплитудно-временных (АВХ) и –частотных (АЧХ) характеристик.
4. Стандарты статистического анализа и инновации аналитического контроля.
5. Информативные параметры СА: мгновенные, амплитудные и удельные значения.
6. Статистические характеристики многомерных полиномов счисления и исчисления.
7. Градуировочная характеристика множества ненормируемых измерения и контроля.
8. Многомерность статистических моделей и коэффициентов градуировки.
9. Информативные параметры: удельные – диффузионные – предельные.

Вопросы к защите отчета по практике Зач02

1. Тождественность математических моделей АК, адекватность физическим явлениям
2. Единство схем и программ архитектуры, программного обеспечения и метрологических средств МС.
3. Калибровочная характеристика и нормируемые параметры измерения и контроля.
4. Метрологические средства: градуировка и коррекция тестеров.
5. Калибровки и идентификация компьютерных анализаторов БМТ.
6. Классификация решений по сферам и компонентам мировоззрения.
7. Алгоритм проектирования формулы изобретения (ФИ).
8. Сопоставительный анализ методов поиска аналогов и прототипа.
9. Существенные и несущественные признаки технических решений (ТР).
10. Структуры и связи, основные и дополнительные признаки ТР.
11. Эффективность и основная цель (доминанта) изобретений.
12. Ограничительные и отличительные признаки изобретения.
13. Морфологическая таблица признаков, аналоги и прототип.
14. Классификация эффективности по целям, их меры оценки.
15. Таблица целей, её синтез и анализ доминанты инновации.

ИД-2 (ОПК-1) 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

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
Владеет способностью и готовностью работать с приборами и аппаратами медицинского назначения, применять полученные знания и навыки в научно-исследовательской деятельности при решении проблем	Зач01

Вопросы к защите отчета по практике Зач01

1 . Общее состояние проблемы загрязнения окружающей среды.
2. Загрязнение воды, воздуха и почвы.

3. Перечислить неблагоприятные факторы, способные отрицательно влиять на состояние здоровья человека
4. Причины нарастания экологической напряженности
5. Неблагоприятные экологические факторы и их источники.
6. Профилактика возможных заболеваний и их лечение
7. Социальные проблемы здравоохранения
8. Перечислить проблемы биомедицинской и экологической инженерии
9. Проанализировать состояние проблем стоящих перед биомедицинской и экологической инженерией. Показать пути решения этих проблем
10. Как правильно проводить утилизацию отходов?
11. Современные проблемы создания приборов и аппаратов медико-биологического и экологического назначения
12. ОНИ: итерационный анализ и современные технологии творчества.
13. Информационная технология творчества.
14. Диалектическое развитие процессов творчества.
15. Мировоззрение творчества, компоненты его сфер.
16. Средства правовой защиты результатов науки и техники.
17. Правовая защита творений искусства и норм культуры.
18. Компоненты сфер мировоззрения и их правовая защита.
19. Информационные модели творчества.
20. Информационная модель развития инновации.
21. Информационная модель творческой личности.
22. Литературный обзор и информационный анализ.
23. Литература и её классификация.

8.2. Критерии и шкалы оценивания

При оценивании результатов обучения по практике в ходе промежуточной аттестации в форме зачета с оценкой используются следующие критерии и шкалы.

Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если он представил на защиту отчет по практике, полностью соответствующий установленным требованиям, и дал исчерпывающие ответы на заданные вопросы.

Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если он представил на защиту отчет по практике, полностью соответствующий установленным требованиям, и уверенно отвечал на заданные вопросы, допуская несущественные ошибки.

Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он представил на защиту отчет по практике, в целом соответствующий установленным требованиям, при ответах на некоторые вопросы допускал существенные ошибки.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он не представил на защиту отчет по практике, в целом соответствующий установленным требованиям, либо при ответах на вопросы не дал удовлетворительных ответов.

Результат обучения по практике считается достигнутым при получении обучающимся оценки «удовлетворительно», «хорошо», «отлично» по каждому из контрольных мероприятий, относящихся к данному результату обучения.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Тамбовский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО «ТГТУ»)

УТВЕРЖДАЮ

Директор Института энергетики, приборостроения и радиоэлектроники

_____О. А. Белоусов
«*13*» _____*февраля*_____ 20*26* г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРАКТИКИ

Б2.В.01.01(П) Проектно-конструкторская практика
(шифр и наименование практики в соответствии с утвержденным учебным планом подготовки)

Направление

12.04.04 – Биотехнические системы и технологии
(шифр и наименование)

Программа магистратуры

Медико-биологические аппараты, системы и комплексы
(наименование профиля образовательной программы)

Формы обучения: ***очная***

Кафедра: ***Биомедицинская техника***
(наименование кафедры)

Составитель:

К.т.н., доцент		Куликов А.Ю.
степень, должность	подпись	инициалы, фамилия

Заведующий кафедрой		Фролов С.В.
	подпись	инициалы, фамилия

Тамбов 2026

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ПРАКТИКЕ И ЕЕ МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОПОП

Цель прохождения практики – достижение планируемых результатов обучения (таблица 1.1), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций и целью реализации ОПОП.

Практика входит в состав части образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений.

Таблица 1.1 - Результаты обучения по практике

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по практике
ПК-3 Способен разрабатывать и исследовать новые способы и принципы функционирования биотехнических систем и медицинских изделий	
ИД-1 (ПК-3) Определяет перечень проблем в области разработки новых инструментальных методов и инновационных технических средств для биомедицинских исследований и решения задач практического здравоохранения.	знание основных схемотехнических решений для выполнение проектных работ в области биотехнических систем
ИД-4 (ПК-3) Разрабатывает и исследует новые способы и принципы функционирования биотехнических систем и медицинских изделий.	умение разрабатывать структурные и функциональные схемы инновационных биотехнических систем и медицинских изделий

Результаты обучения по практике достигаются в рамках осуществления всех видов контактной и самостоятельной работы обучающихся в соответствии с утвержденным учебным планом.

Индикаторы достижения компетенций считаются сформированными при достижении соответствующих им результатов обучения.

2. ВИД, ТИП, ОБЪЁМ ПРАКТИКИ, СПОСОБ И ФОРМА ЕЁ ПРОВЕДЕНИЯ

Вид практики: производственная.
Тип практики: Проектно-конструкторская практика.
Способ проведения практики: стационарная; выездная.
Форма проведения практики: дискретно.

Объем практики составляет 15 зачетных единицы, продолжительность - 540 часов.

Ниже приведено распределение общего объема практики (в академических часах в соответствии с утвержденным учебным планом).

Виды работ	Форма обучения
	Очная
	4 семестр
Контактная работа	**91**
консультации	90
промежуточная аттестация	1
Самостоятельная работа	**449**
Всего	**540**

3. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ

В ходе практики обучающиеся должны:

- пройти инструктаж и соблюдать правила техники безопасности, пожарной безопасности и охраны труда;
- ознакомиться с правилами внутреннего трудового распорядка организации, на базе которой обучающийся проходит практику;
- выполнить анализ состояния научно-технической проблемы путем подбора, изучения и анализа литературных и патентных источников;
- уметь использовать различные методики обработки экспериментальных данных;
- уметь выполнять анализ и синтез медико-биологических аппаратов и их составных частей;
- использовать компьютерное моделирование сложных электронных средств и их отдельных компонентов;
- владеть методикой проведения эксперимента и обработки результатов;
- иметь навык систематизации результатов научно-исследовательской работы и их представление в форме отчета.
- владеть современными информационными технологиями и уметь их применять для представления аргументированной защиты своей работы.

Каждый обучающийся получает также индивидуальное задание, связанное с конкретной тематикой его научных исследований в области конструирования и технологии сложных электронных средств и комплексов. Индивидуальное задание формирует научный руководитель магистранта.

Целями прохождения практики является формирование у обучаемых профессиональных компетенций, обеспечивающих готовность к научно-исследовательской и инновационной деятельности в соответствии с профилем подготовки; систематизация, расширение и закрепление профессиональных знаний в области методологии научно-исследовательской деятельности, формирование у магистрантов навыков ведения самостоятельной научной работы, исследования и экспериментирования.

4. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, ИНФОРМАЦИОННЫХ РЕСУРСОВ И ТЕХНОЛОГИЙ

4.1 Учебная литература

1. Фролов, С.В., Фролова, Т.А. Приборы, системы и комплексы медико-биологического назначения. Ч. 4 Ультразвуковые исследования (web-формат) [Электронный ресурс. Мультимедиа]. Учебное пособие. Тамбов. Издательство ФГБОУ ВО "ТГТУ", 2016. http://www.tstu.ru/book/elib3/mm/2016/frolov/

2. Фролов, С.В., Фролова, Т.А. Приборы, системы и комплексы медико-биологического назначения. Ч. 5 : Эндоскопическое оборудование. Учебное пособие. Тамбов. Издательство ФГБОУ ВО "ТГТУ", 2017. http://www.tstu.ru/book/elib/pdf/2017/frolov.pdf

3. Горлач, Б.А. Математическое моделирование. Построение моделей и численная реализация [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Б.А. Горлач, В.Г. Шахов. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2016. — 292 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/74673. — Загл. с экрана.

4. Первозванский, А.А. Курс теории автоматического управления [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2015. — 624 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/68460. — Загл. с экрана.

5. Кореневский Н.А. Биотехнические системы медицинского назначения: учебник для вузов / Н. А. Кореневский, Е. П. Попечителев. - Старый Оскол: ТНТ, 2013. - 688 с. - ISBN 978-5-94178-352-6.

6. Кореневский Н.А. Узлы и элементы биотехнических систем: учебник для вузов / Н. А. Кореневский, Е. П. Попечителев. - Ст. Оскол: ТНТ, 2012. - 448 с..

Попечителев Е.П. Системный анализ медико-биологических исследований: учебное пособие для вузов / Е. П. Попечителев. - Старый Оскол: ТНТ, 2014. - 420 с. - ISBN 978-5-94178-409-7.

4.3 Интернет-ресурсы, в том числе современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Университетская информационная система «РОССИЯ» https://uisrussia.msu.ru

Справочно-правовая система «Консультант+» http://www.consultant-urist.ru

Справочно-правовая система «Гарант» http://www.garant.ru

База данных Web of Science https://apps.webofknowledge.com/

База данных Scopus https://www.scopus.com

Портал открытых данных Российской Федерации https://data.gov.ru

База открытых данных Министерства труда и социальной защиты РФ https://rosmintrud.ru/opendata

База данных Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU https://elibrary.ru/

База данных профессиональных стандартов Министерства труда и социальной защиты РФ http://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiy-informatsionnyy-blok/natsionalnyy-reestr-professionalnykh-standartov/

Базы данных Министерства экономического развития РФ http://www.economy.gov.ru

База открытых данных Росфинмониторинга http://www.fedsfm.ru/opendata

Электронная база данных «Издательство Лань» https://e.lanbook.com

Электронная библиотечная система «IPRbooks» http://www.iprbookshop.ru

База данных «Электронно-библиотечная система «ЭБС ЮРАЙТ» https://www.biblio-online.ru

База данных электронно-библиотечной системы ТГТУ http://elib.tstu.ru

Федеральная государственная информационная система «Национальная электронная библиотека» https://нэб.рф

Национальный портал онлайн обучения «Открытое образование» https://openedu.ru

Электронная база данных "Polpred.com Обзор СМИ" https://www.polpred.com

Официальный сайт Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии http://protect.gost.ru/

Ресурсы электронной информационно-образовательной среды университета представлены в локальном нормативном акте «Положение об электронной информационно-образовательной среде Тамбовского государственного технического университета».

Электронные образовательные ресурсы, к которым обеспечен доступ обучающихся, в т.ч. приспособленные для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья, приведены на официальном сайте университета в разделе «Университет»-«Сведения об образовательной организации»-«Материально-техническое обеспечение и оснащенность образовательного процесса».

Сведения о лицензионном программном обеспечении, используемом в образовательном процессе, представлены на официальном сайте университета в разделе «Образование»-«Учебная работа»-«Доступное программное обеспечение».

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ПРОХОЖДЕНИЮ ПРАКТИКИ

В первый день практики руководитель от образовательной организации проводит собрание, на котором выдает каждому обучающемуся направление на практику, утвержденное задание на практику, дает необходимые разъяснения по организации и проведению практики, оформлению и защите отчета.

Обучающимся необходимо ознакомиться с настоящей программой практики, шаблоном отчета по практике, принять задание на практику к исполнению.

В первый день практики обучающийся обязан своевременно прибыть на место прохождения практики, имея при себе направление на практику, задание на практику, шаблон дневника практики, иные документы, предусмотренные правилами внутреннего распорядка профильной организации.

Обучающийся при прохождении практики обязан:

- пройти необходимые инструктажи (в первый день практики);
- соблюдать правила внутреннего трудового распорядка;
- соблюдать требования охраны труда и пожарной безопасности;
- участвовать в деятельности профильной организации, выполняя все виды работ, предусмотренные программой практики и заданием на практику;
- выполнить индивидуальное задание;
- регулярно вести дневник практики;
- оформить и в установленные сроки представить руководителю практики от образовательной организации отчет по практике установленной формы;
- защитить отчет по практике.

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА

Для проведения практики используется материально-техническая база в следующем составе.

Наименование специальных помещений для прохождения практики	Оснащенность специальных помещений для прохождения практики	Перечень лицензионного программного обеспечения / Реквизиты подтверждающего документа
3	4	5
учебные аудитории для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Мебель: учебная мебель Технические средства: экран, проектор, компьютер	MS Office, Windows / Корпоративные академические лицензии бессрочные Microsoft Open License №47425744, 48248803, 41251589, 46314939, 44964701, 43925361, 45936776, 47425744, 41875901, 41318363, 60102643; Mathcad 15 / Лицензия №8A1462152 бессрочная, договор №21 от 14.12.2010г; LabVIEW / Бессрочная лицензия Гос. Контракт №35-03/231 от 22.12.2008г.; ПО для ЭВМ / Авторское ПО, Гос. Рег. №2012613778, 2014613130, 2013661775
Компьютерный класс (ауд. 321/Д)	Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду	

Профильные организации

№ п/п	Наименование организации	Юридический адрес организации
1		**2**
1	ОАО Тулиновский приборостроительный завод «ТВЕС»	Тамбовская обл., пос. Тулиновка
2	ОАО «Медтехника»	392000, г. Тамбов, ул. Московская, 19-а,
3	ООО «ТамбовМедик»	392003, г. Тамбов, ул. Магистральная, 10
4	ООО «Надежда-Фарм»	392003, г. Тамбов, ул. Рылеева, 53
5	ГУЗ «ТОКБ им. В.Д.Бабенко»	392000, г. Тамбов, ул. Московская, 29
6	ГУЗ «Тамбовский областной госпиталь ветеранов войн»	392023, г. Тамбов, ул. Советская, 1-а
7	ТОГБУЗ «Городская поликлиника № 5»	г. Тамбов, Моршанское шоссе, 16-6,
8	ТОГБУЗ «Городская поликлиника № 6»	392032, г. Тамбов, ул. Никифоровская, 38
9	ТОГБУЗ «Городская детская поликлиника им. В. Коваля»	392000, г. Тамбов, ул. Рылеева, 80-а,
10	ТОГБУЗ «Городская больница № 4»	392000. г. Тамбов, ул. Гагарина, 143-6,
11	ТОГБУЗ «Городская клиническая больница имени Архиепископа Луки»	392023, г. Тамбов, ул. Гоголя, д. 6

7. ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ

Проверка достижения результатов обучения по практике осуществляется в рамках промежуточной аттестации, которая проводится в виде защиты отчета по практике.

Формы промежуточной аттестации по практике приведены в таблице 7.1.

Таблица 7.1 – Формы промежуточной аттестации

Обоз-начение	Форма отчетности	Очная
Зач01	Зачет с оценкой	4 семестр

Отчет по практике, формируемый обучающимся по итогам прохождения практики в каждом учебном периоде, содержит:

- титульный лист;
- задание на практику, включающее рабочий график (план) проведения практики, индивидуальное задание, планируемые результаты практики;
- отзыв руководителя практики от профильной организации о работе обучающегося в период прохождения практики;
- дневник практики;
- аннотированный отчет.

Аннотированный отчет о прохождении практики должен включать краткое описание проделанной работы.

8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

8.1. Оценочные средства

Оценочные средства соотнесены с результатами обучения по практике и индикаторами достижения компетенций.

ИД-1 (ПК-4)
Определяет перечень проблем в области разработки новых инструментальных методов и инновационных технических средств для биомедицинских исследований и решения задач практического здравоохранения

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
знание основных схемотехнических решений для выполнение проектных работ в области биотехнических систем	Зач01

Вопросы к защите отчета по практике Зач01

1. Жизненный цикл изделий. Государственная стандартизация изделий. Главные этапы работ.
2. Номенклатура конструкторских документов, разрабатываемых на различных этапах конструирования.
3. Структура технического задания на выполнение проектных работ в области биотехнических систем и приборов медико-биологического и экологического назначения.
4. Типовая структурная схема измерительного прибора с МПУ.
5. Мультимикропроцессорные измерители.
6. Обзор типов аналоговых частей измерительных приборов.
7. Особенности подключения и управления аналоговыми частями измерителей.
8. Цифровой тонометр: схема, принцип работы.
9. Цифровой стетоскоп: схема, принцип работы.
10. Монитор пациента: схема, принцип работы.

ИД-4 (ПК-4) Разрабатывает и исследует новые способы и принципы функционирования биотехнических систем и медицинских изделий

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
Умение разрабатывать технические задания на разработку инновационных биотехнических систем и медицинских изделий умение разрабатывать структурные и функциональные схемы инновационных биотехнических систем и медицинских изделий	Зач01

1. Анализ заявок на изобретения на устройства биомедицинского и экологического назначения.
2. Подготовка заявок на изобретения на устройства биомедицинского и экологического назначения.
3. Жизненный цикл изделий. Государственная стандартизация изделий. Главные этапы работ.
4. Номенклатура конструкторских документов, разрабатываемых на различных этапах конструирования.

5. Структура технического задания на выполнение проектных работ в области биотехнических систем и приборов медико-биологического и экологического назначения.
6. Типовая структурная схема измерительного прибора с МПУ.
7. Мультимикропроцессорные измерители.
8. Обзор типов аналоговых частей измерительных приборов.
9. Особенности подключения и управления аналоговыми частями измерителей.
10. Цифровой тонометр: схема, принцип работы.
11. Цифровой стетоскоп: схема, принцип работы.
12. Монитор пациента: схема, принцип работы.
13. Анализ заявок на изобретения на устройства биомедицинского и экологического назначения.
14. Подготовка заявок на изобретения на устройства биомедицинского и экологического назначения.

.

8.2. Критерии и шкалы оценивания

При оценивании результатов обучения по практике в ходе промежуточной аттестации в форме зачета с оценкой используются следующие критерии и шкалы.

Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если он представил на защиту отчет по практике, полностью соответствующий установленным требованиям, и дал исчерпывающие ответы на заданные вопросы.

Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если он представил на защиту отчет по практике, полностью соответствующий установленным требованиям, и уверенно отвечал на заданные вопросы, допуская несущественные ошибки.

Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он представил на защиту отчет по практике, в целом соответствующий установленным требованиям, при ответах на некоторые вопросы допускал существенные ошибки.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он не представил на защиту отчет по практике, в целом соответствующий установленным требованиям, либо при ответах на вопросы не дал удовлетворительных ответов.

Результат обучения по практике считается достигнутым при получении обучающимся оценки «удовлетворительно», «хорошо», «отлично» по каждому из контрольных мероприятий, относящихся к данному результату обучения.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Тамбовский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО «ТГТУ»)

УТВЕРЖДАЮ

Директор Института энергетики, приборостроения и радиоэлектроники

_____О. А. Белоусов
«*13*» _____*февраля*_____ 20*26* г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРАКТИКИ

Б2.В.01.02(П) Преддипломная практика
(шифр и наименование практики в соответствии с утвержденным учебным планом подготовки)

Направление

12.04.04 – Биотехнические системы и технологии
(шифр и наименование)

Программа магистратуры

Медико-биологические аппараты, системы и комплексы
(наименование профиля образовательной программы)

Формы обучения: ***очная***

Кафедра: ***Биомедицинская техника***
(наименование кафедры)

Составитель:

К.т.н., доцент		Куликов А.Ю.
степень, должность	подпись	инициалы, фамилия

Заведующий кафедрой		Фролов С.В.
	подпись	инициалы, фамилия

Тамбов 2026

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ПРАКТИКЕ И ЕЕ МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОПОП

Цель прохождения практики – достижение планируемых результатов обучения (таблица 1.1), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций и целью реализации ОПОП.

Практика входит в состав части образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений.

Таблица 1.1 - Результаты обучения по практике

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по практике
ПК-2 Способен к постановке задач исследования, выбору метода и разработке программ экспериментальных исследований, проведению медико-биологических исследований с использованием технических средств, обработке результатов исследований	
ИД-1 (ПК-2) Способен к постановке задач исследования, выбору метода и разработке программ экспериментальных исследований, проведению медико-биологических исследований с использованием технических средств	Умеет разрабатывать технические задания на разработку и исследования инновационных биотехнических систем и медицинских изделий
ПК-3 Способен разрабатывать и исследовать новые способы и принципы функционирования биотехнических систем и медицинских изделий	
ИД-1 (ПК-3) Определяет перечень проблем в области разработки новых инструментальных методов и инновационных технических средств для биомедицинских исследований и решения задач практического здравоохранения	знание основных нормативных документов и схемотехнических решений для выполнение проектных работ в области биотехнических систем
ИД-2 (ПК-3) Проводит сравнительный анализ функциональных возможностей и характеристик изделий-аналогов	умение формулировать и решать научно-исследовательские задачи в области медико-биологических аппаратов, систем и комплексов
ИД-3 (ПК-3) Выявляет новые способы получения и обработки биомедицинской информации для повышения эффективности медико-биологических исследований и решения задач практического здравоохранения	владение способностью к самостоятельному обучению новым методам управления разрабатываемых проектов в области медико-биологических аппаратов, систем и комплексов

ИД-4 (ПК-4) Разрабатывает и исследует новые способы и принципы функционирования биотехнических систем и медицинских изделий	умение разрабатывать структуры медико-биологических систем требования к техническим и биологическим элементам

Результаты обучения по практике достигаются в рамках осуществления всех видов контактной и самостоятельной работы обучающихся в соответствии с утвержденным учебным планом.

Индикаторы достижения компетенций считаются сформированными при достижении соответствующих им результатов обучения.

2. ВИД, ТИП, ОБЪЁМ ПРАКТИКИ, СПОСОБ И ФОРМА ЕЁ ПРОВЕДЕНИЯ

Вид практики: производственная.
Тип практики: преддипломная практика.
Способ проведения практики: стационарная; выездная.
Форма проведения практики: дискретно.

Объем практики составляет 6 зачетных единицы, продолжительность - 216 часов.

Ниже приведено распределение общего объема практики (в академических часах в соответствии с утвержденным учебным планом).

Виды работ	Форма обучения
	Очная
	4 семестр
Контактная работа	**37**
консультации	36
промежуточная аттестация	1
Самостоятельная работа	**179**
Всего	**216**

3. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ

В ходе практики обучающиеся должны:

- пройти инструктаж и соблюдать правила техники безопасности, пожарной безопасности и охраны труда;
- ознакомиться с правилами внутреннего трудового распорядка организации, на базе которой обучающийся проходит практику;
- выполнить анализ состояния научно-технической проблемы путем подбора, изучения и анализа литературных и патентных источников;
- уметь использовать различные методики обработки экспериментальных данных;
- уметь выполнять анализ и синтез медико-биологических аппаратов и их составных частей;
- использовать компьютерное моделирование сложных электронных средств и их отдельных компонентов;
- владеть методикой проведения эксперимента и обработки результатов;
- иметь навык систематизации результатов научно-исследовательской работы и их представление в форме отчета.
- владеть современными информационными технологиями и уметь их применять для представления аргументированной защиты своей работы.

Каждый обучающийся получает также индивидуальное задание, связанное с конкретной тематикой его научных исследований в области конструирования и технологии сложных электронных средств и комплексов. Индивидуальное задание формирует научный руководитель магистранта.

Целями прохождения практики является формирование у обучаемых профессиональных компетенций, обеспечивающих готовность к научно-исследовательской и инновационной деятельности в соответствии с профилем подготовки; систематизация, расширение и закрепление профессиональных знаний в области методологии научно-исследовательской деятельности, формирование у магистрантов навыков ведения самостоятельной научной работы, исследования и экспериментирования.

4. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, ИНФОРМАЦИОННЫХ РЕСУРСОВ И ТЕХНОЛОГИЙ

4.1 Учебная литература

1. Кореневский, Н.А. Узлы и элементы биотехнических систем [Текст]: учебник для вузов / Н.А. Кореневский, Е.П. Попечителев. – Старый Оскол: ТНТ, 2016. – 445 с.

2. Илясов, Л.В. Физические основы и технические средства медицинской визуализации [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Л.В. Илясов. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 324 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/95140 . — Загл. с экрана.

3. Самородов А.В. Лабораторная медицинская техника. Часть 1 [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.В. Самородов. — Электрон. текстовые данные. — М. : Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана, 2006. — 24 с. — 5-7038-2872-4. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/31036.html

4. Сборник нормативных документов по сервисному обслуживанию медицинского оборудования [Электронный ресурс] / . — Электрон. текстовые данные. — Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2016. — 116 с. — 2227-8397. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/62665.html

4.2 Интернет-ресурсы, в том числе современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Университетская информационная система «РОССИЯ» https://uisrussia.msu.ru

Справочно-правовая система «Консультант+» http://www.consultant-urist.ru

Справочно-правовая система «Гарант» http://www.garant.ru

База данных Web of Science https://apps.webofknowledge.com/

База данных Scopus https://www.scopus.com

Портал открытых данных Российской Федерации https://data.gov.ru

База открытых данных Министерства труда и социальной защиты РФ https://rosmintrud.ru/opendata

База данных Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU https://elibrary.ru/

База данных профессиональных стандартов Министерства труда и социальной защиты РФ http://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiy-informatsionnyy-blok/natsionalnyy-reestr-professionalnykh-standartov/

Базы данных Министерства экономического развития РФ http://www.economy.gov.ru

База открытых данных Росфинмониторинга http://www.fedsfm.ru/opendata

Электронная база данных «Издательство Лань» https://e.lanbook.com

Электронная библиотечная система «IPRbooks» http://www.iprbookshop.ru

База данных «Электронно-библиотечная система «ЭБС ЮРАЙТ» https://www.biblio-online.ru

База данных электронно-библиотечной системы ТГТУ http://elib.tstu.ru

Федеральная государственная информационная система «Национальная электронная библиотека» https://нэб.рф

Национальный портал онлайн обучения «Открытое образование» https://openedu.ru

Электронная база данных "Polpred.com Обзор СМИ" https://www.polpred.com

Официальный сайт Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии http://protect.gost.ru/

Ресурсы электронной информационно-образовательной среды университета представлены в локальном нормативном акте «Положение об электронной информационно-образовательной среде Тамбовского государственного технического университета».

Электронные образовательные ресурсы, к которым обеспечен доступ обучающихся, в т.ч. приспособленные для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья, приведены на официальном сайте университета в разделе «Университет»-«Сведения об образовательной организации»-«Материально-техническое обеспечение и оснащенность образовательного процесса».

Сведения о лицензионном программном обеспечении, используемом в образовательном процессе, представлены на официальном сайте университета в разделе «Образование»-«Учебная работа»-«Доступное программное обеспечение».

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ПРОХОЖДЕНИЮ ПРАКТИКИ

В первый день практики руководитель от образовательной организации проводит собрание, на котором выдает каждому обучающемуся направление на практику, утвержденное задание на практику, дает необходимые разъяснения по организации и проведению практики, оформлению и защите отчета.

Обучающимся необходимо ознакомиться с настоящей программой практики, шаблоном отчета по практике, принять задание на практику к исполнению.

В первый день практики обучающийся обязан своевременно прибыть на место прохождения практики, имея при себе направление на практику, задание на практику, шаблон дневника практики, иные документы, предусмотренные правилами внутреннего распорядка профильной организации.

Обучающийся при прохождении практики обязан:

- пройти необходимые инструктажи (в первый день практики);
- соблюдать правила внутреннего трудового распорядка;
- соблюдать требования охраны труда и пожарной безопасности;
- участвовать в деятельности профильной организации, выполняя все виды работ, предусмотренные программой практики и заданием на практику;
- выполнить индивидуальное задание;
- регулярно вести дневник практики;
- оформить и в установленные сроки представить руководителю практики от образовательной организации отчет по практике установленной формы;
- защитить отчет по практике.

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА

Для проведения практики используется материально-техническая база в следующем составе.

Наименование специальных помещений для прохождения практики	Оснащенность специальных помещений для прохождения практики	Перечень лицензионного программного обеспечения / Реквизиты подтверждающего документа
3	4	5
учебные аудитории для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Мебель: учебная мебель Технические средства: экран, проектор, компьютер	MS Office, Windows / Корпоративные академические лицензии бессрочные Microsoft Open License №47425744, 48248803, 41251589, 46314939, 44964701, 43925361, 45936776, 47425744, 41875901, 41318363, 60102643; Mathcad 15 / Лицензия №8A1462152 бессрочная, договор №21 от 14.12.2010г; LabVIEW / Бессрочная лицензия Гос. Контракт №35-03/231 от 22.12.2008г.; ПО для ЭВМ / Авторское ПО, Гос. Рег. №2012613778, 2014613130, 2013661775
Компьютерный класс (ауд. 321/Д)	Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду	

Профильные организации

№ п/п	Наименование организации	Юридический адрес организации
1		**2**
1	ОАО Тулиновский приборостроительный завод «ТВЕС»	Тамбовская обл., пос. Тулиновка
2	ОАО «Медтехника»	392000, г. Тамбов, ул. Московская, 19-а,
3	ООО «ТамбовМедик»	392003, г. Тамбов, ул. Магистральная, 10
4	ООО «Надежда-Фарм»	392003, г. Тамбов, ул. Рылеева, 53
5	ГУЗ «ТОКБ им. В.Д.Бабенко»	392000, г. Тамбов, ул. Московская, 29
6	ГУЗ «Тамбовский областной госпиталь ветеранов войн»	392023, г. Тамбов, ул. Советская, 1-а
7	ТОГБУЗ «Городская поликлиника № 5»	г. Тамбов, Моршанское шоссе, 16-6,
8	ТОГБУЗ «Городская поликлиника № 6»	392032, г. Тамбов, ул. Никифоровская, 38
9	ТОГБУЗ «Городская детская поликлиника им. В. Коваля»	392000, г. Тамбов, ул. Рылеева, 80-а,
10	ТОГБУЗ «Городская больница № 4»	392000. г. Тамбов, ул. Гагарина, 143-6,
11	ТОГБУЗ «Городская клиническая больница имени Архиепископа Луки»	392023, г. Тамбов, ул. Гоголя, д. 6

7. ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ

Проверка достижения результатов обучения по практике осуществляется в рамках промежуточной аттестации, которая проводится в виде защиты отчета по практике.

Формы промежуточной аттестации по практике приведены в таблице 7.1.

Таблица 7.1 – Формы промежуточной аттестации

Обоз-начение	Форма отчетности	Очная
Зач01	Зачет с оценкой	4 семестр

Отчет по практике, формируемый обучающимся по итогам прохождения практики в каждом учебном периоде, содержит:

- титульный лист;
- задание на практику, включающее рабочий график (план) проведения практики, индивидуальное задание, планируемые результаты практики;
- отзыв руководителя практики от профильной организации о работе обучающегося в период прохождения практики;
- дневник практики;
- аннотированный отчет.

Аннотированный отчет о прохождении практики должен включать краткое описание проделанной работы.

8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

8.1. Оценочные средства

Оценочные средства соотнесены с результатами обучения по практике и индикаторами достижения компетенций.

ИД-1 (ПК-3) Способен к выбору метода и разработке программ экспериментальных исследований, проведению медико-биологических исследований с использованием технических средств

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
Умеет разрабатывать технические задания на разработку инновационных биотехнических систем и медицинских изделий	Зач01

Вопросы к защите отчета по практике Зач01:

1. Классификация видов моделирования, задачи моделирования в рамках специальностей, на которые ориентирована дисциплина.
2. Биологический объект исследования как сложная система, элементы системного анализа, идентификация, оценка сложности и организации системы.
3. Математическая модель как средство для исследования системы, классификации моделей в зависимости от аппарата моделирования и свойств.
4. Общий алгоритм моделирования: постановка задачи, составление содержательной, концептуальной моделей, формализация и алгоритмизация процессов функционирования моделируемой системы, выбор класса, расчет параметров модели и оптимизация ее структуры.
5. Понятие адекватности модели. Использование модели как средства для исследования моделируемой системы.
6. Процедура принятия решений по результатам моделирования. Примеры использования метода математического моделирования в медико-биологических исследованиях.
7. Математические модели роста численности популяции. Модель "хищник-жертва".
8. Экспериментально-статистическое моделирование – моделирование экспериментальным методом.
9. Построение экспериментальных моделей биологических процессов и систем. Основные понятия и определения. Области применения. Аппроксимация экспериментальных данных алгебраическими моделями.
10. Принцип “черного ящика”. Регрессионный анализ. Полиномиальные модели. Алгоритм синтеза моделей. Расчет коэффициентов, оптимизация структуры модели. Матрица дисперсий - ковариаций.
11. Статистические оценки моделей: информативность, R2 – оценка, адекватность. Оценка ошибки прогнозирования. Зависимость свойств моделей от организации экспериментальных данных и результатов наблюдений. Тема 4. Планирование эксперимента. Активный и пассивный эксперименты. Элементы методологии математического планирования эксперимента.
12. Планы типа 2к и свойства полиномиальных моделей, построенных по этим планам. Дробные факторные планы. Ортогональные, ротатабельные и квази-D-оптимальные планы 2-го порядка, свойства моделей, построенных по этим планам. Планирование в симплексной системе координат. Модели типа “состав - свойство”.
13. Методы исследования многомерных полиномиальных моделей. Графическое представление результатов моделирования в виде линий равного уровня.
14. Качественный анализ полиномиальных моделей по сочетаниям величин и знаков коэффициентов. Примеры применения полиномиальных моделей.

15. Методы исследования многомерных полиномиальных моделей. Графическое представление результатов моделирования в виде линий равного уровня.
16. Качественный анализ полиномиальных моделей по сочетаниям величин и знаков коэффициентов. Примеры применения полиномиальных моделей.

ИД-1 (ПК-4) Определяет перечень проблем в области разработки новых инструментальных методов и инновационных технических средств для биомедицинских исследований и решения задач практического здравоохранения

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
знание основных нормативных документов и схемотехнических решений для выполнение проектных работ в области биотехнических систем	Зач01

Вопросы к защите отчета по практике Зач01:

1. Жизненный цикл изделий. Государственная стандартизация изделий. Главные этапы работ.
2. Номенклатура конструкторских документов, разрабатываемых на различных этапах конструирования.
3. Структура технического задания на выполнение проектных работ в области биотехнических систем и приборов медико-биологического и экологического назначения.
4. Типовая структурная схема измерительного прибора с МПУ.

ИД-2 (ПК-4) Проводит сравнительный анализ функциональных возможностей и характеристик изделий-аналогов

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
умение формулировать и решать научно-исследовательские задачи в области медико-биологических аппаратов, систем и комплексов	Зач01

Вопросы к защите отчета по практике Зач01:

1. Мультимикропроцессорные измерители.
2. Обзор типов аналоговых частей измерительных приборов.
3. Особенности подключения и управления аналоговыми частями измерителей.
4. Цифровой тонометр: схема, принцип работы.
5. Цифровой стетоскоп: схема, принцип работы.
6. Монитор пациента: схема, принцип работы.
7. Анализ заявок на изобретения на устройства биомедицинского и экологического назначения.

ИД-3 (ПК-4) Выявляет новые способы получения и обработки биомедицинской информации для повышения эффективности медико- биологических исследований и решения задач практического здравоохранения

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
владение способностью к самостоятельному обучению новым методам управления разрабатываемых проектов в области медико-биологических аппаратов, систем и комплексов	Зач01

Вопросы к защите отчета по практике Зач01:

1. Подготовка заявок на изобретения на устройства биомедицинского и экологического назначения.
2. Жизненный цикл изделий. Государственная стандартизация изделий. Главные этапы работ.

3. Номенклатура конструкторских документов, разрабатываемых на различных этапах конструирования.
4. Структура технического задания на выполнение проектных работ в области биотехнических систем и приборов медико-биологического и экологического назначения.
5. Типовая структурная схема измерительного прибора с МПУ.
6. Мультимикропроцессорные измерители.
7. Обзор типов аналоговых частей измерительных приборов.

ИД-4 (ПК-4) Разрабатывает и исследует новые способы и принципы функционирования биотехнических систем и медицинских изделий

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
умение разрабатывать структуры медико-биологических систем требования к техническим и биологическим элементам	Зач01

Вопросы к защите отчета по практике Зач01

8. Особенности подключения и управления аналоговыми частями измерителей.
9. Цифровой тонометр: схема, принцип работы.
10. Цифровой стетоскоп: схема, принцип работы.
11. Монитор пациента: схема, принцип работы.
12. Анализ заявок на изобретения на устройства биомедицинского и экологического назначения.
13. Подготовка заявок на изобретения на устройства биомедицинского и экологического назначения.

8.2. Критерии и шкалы оценивания

При оценивании результатов обучения по практике в ходе промежуточной аттестации в форме зачета с оценкой используются следующие критерии и шкалы.

Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если он представил на защиту отчет по практике, полностью соответствующий установленным требованиям, и дал исчерпывающие ответы на заданные вопросы.

Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если он представил на защиту отчет по практике, полностью соответствующий установленным требованиям, и уверенно отвечал на заданные вопросы, допуская несущественные ошибки.

Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он представил на защиту отчет по практике, в целом соответствующий установленным требованиям, при ответах на некоторые вопросы допускал существенные ошибки.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он не представил на защиту отчет по практике, в целом соответствующий установленным требованиям, либо при ответах на вопросы не дал удовлетворительных ответов.

Результат обучения по практике считается достигнутым при получении обучающимся оценки «удовлетворительно», «хорошо», «отлично» по каждому из контрольных мероприятий, относящихся к данному результату обучения.