

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Луганский государственный университет имени Владимира Даля»**

**Факультет приборостроения, электротехнических и биотехнических систем
Кафедра «Приборы»**



Тарасенко О.В.

« 04 » 2023 года

ПРОГРАММА ПРЕДДИПЛОМНОЙ ПРАКТИКИ

По направлению подготовки: 12.04.04. Биотехнические системы и технологии

Магистерская программа: «Медицинские электронные и компьютерные системы»

Луганск 2023

Лист согласования РПУД

Программа преддипломной практики по направлению подготовки 12.04.04 «Биотехнические системы и технологии» - с.

Программа преддипломной практики составлена с учетом Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 12.04.04 «Биотехнические системы и технологии» (утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 19 сентября 2017 г. N 936, с изменениями и дополнениями от 26 ноября 2020 г., 8 февраля 2021 г.)

СОСТАВИТЕЛЬ:

старший преподаватель кафедры «Приборы» Кочергин А.В.

профессор, доктор технических наук, профессор кафедры «Приборы» Ерошин С.С.

профессор, доктор технических наук, заведующий кафедрой «Приборы» Мирошников В.В.

Рабочая программа учебной дисциплины утверждена на заседании кафедры «Приборы»
«11» 04 2023 года, протокол № 15

Заведующий кафедрой  Мирошников В.В.

Переутверждена: « » 20 года, протокол №

Согласована (для обеспечивающей кафедры):

Рекомендована на заседании учебно-методической комиссии факультета
Приборостроения электротехнических и биотехнических систем

«18» 04 2023 года, протокол № 3

Председатель учебно - методической
комиссии факультета приборостроения
электротехнических и биотехнических систем

 Яременко С.П.

© Кочергин А.В., Ерошин С.С., Мирошников В.В., 2023 год
© ФГБОУ ВО «ЛГУ им. В. ДАЛЯ», 2023 год

Структура и содержание практики

1. Цель преддипломной практики

Целью преддипломной практики приобретение опыта в практическом исследовании актуальной научной проблемы и получение профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности, которыми студенты воспользуются в дальнейшем - в процессе написания магистерской диссертации.

Задачами преддипломной практики являются:

- организация и самостоятельный выбор направления исследований в области актуальной научной проблемы;
- приобретение навыков ведения научной работы: формулирование целей и задач исследования, выявление приоритетов при этом и четкое следование им, обоснование выбора и создания критериев оценки при достижении поставленных целей;
- теоретические и экспериментальные исследования по теме магистерской диссертации;
- анализ и обработка теоретического и экспериментального материала, собранного за время прохождения практик;
- патентно-литературный поиск по теме магистерской диссертации.

2. Место преддипломной практики в структуре ОПОП подготовки магистра

Основывается на базе дисциплин: «Технология и оборудование для изготовления деталей и узлов медицинских приборов», «Современные проблемы биомедицинской и экологической инженерии», «Методы и техника распознавания образов», «Проектирование информационных медико-биологических систем», «Схемотехника и элементная база биотехнических систем».

Является основой для написания выпускной квалификационной работы – магистерской диссертации.

3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижений компетенции (по реализуемой дисциплине)	Перечень планируемых результатов
ПК-1 Способен к анализу состояния научно-технической проблемы, технического задания и постановке цели и задач проектирования биотехнических систем и медицинских изделий на основе подбора и изучения литературных и патентных источников	ПК-1.1 Составляет план поиска научно-технической информации по разработке биотехнических систем и медицинских изделий	Знать: основы проведения анализа состояния научно-технической проблемы, технического задания и постановки цели и задач проектирования биотехнических систем и медицинских изделий
	ПК-1.2 Проводит поиск и анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по разработке биотехнических	Уметь: определять научно-техническую проблему, ставить цели и

	систем и медицинских изделий ПК-1.3 Представляет информацию в систематизированном виде, оформляет научно-технические отчеты	задачи проектирования биотехнических систем и медицинских изделий
		Владеть: навыками проведения подбора и изучения литературных и патентных источников и их использования для анализа научно-технической проблемы
ПК-2 Способен к построению математических моделей биотехнических систем и медицинских изделий и выбору метода их моделирования, разработке нового и известного алгоритма решения задачи	ПК-2.1 Формулирует постановку задачи и определяет набор параметров, с учётом которых должно быть проведено моделирование процессов, обусловленных применением биотехнических систем и медицинских изделий ПК-2.2 Разрабатывает математические модели функционирования биотехнических систем и медицинских изделий, основанных на использовании биофизических процессов и явлений ПК-2.3 Проводит компьютерное моделирование функционирования биотехнических систем и медицинских изделий и выполняет анализ полученных результатов	Знать: принципы построения математических моделей биотехнических систем и медицинских изделий и выбора метода их моделирования, разработки нового и известного алгоритма решения задачи
		Уметь: выполнять построение математических моделей биотехнических систем и медицинских изделий и выбор метода их моделирования, разработку нового и известного алгоритма решения задачи
		Владеть: навыками построения математических моделей биотехнических систем и медицинских изделий и выбора метода их моделирования, разработки нового и известного алгоритма решения задачи
ПК-3 Способен к разработке структурных и функциональных схем инновационных биотехнических систем и медицинских изделий, определению их физических принципов действия, структур и медико-технических требований к системе и медицинскому изделию	ПК-3.1 Определяет перечень проблем в области разработки новых инструментальных методов и инновационных технических средств для биомедицинских исследований и решения задач практического здравоохранения ПК-3.2 Выявляет новые способы получения и обработки биомедицинской информации для	Знать: принципы разработки структурных и функциональных схем инновационных биотехнических систем и медицинских изделий, физические принципы действия, особенности структуры и медико-технические требования к системе и медицинскому изделию
		Уметь: разрабатывать структурные и функциональные схем

	повышения эффективности медико-биологических исследований и решения задач практического здравоохранения ПК-3.3 Разрабатывает и исследует новые способы и принципы функционирования биотехнических систем и медицинских изделий	инновационные биотехнические системы и медицинские изделия Владеть: навыками получения и обработки биомедицинской информации для повышения эффективности медико-биологических исследований и решения задач практического здравоохранения
ПК-4 Способен к разработке мероприятий по обеспечению электронной эксплуатационной и ремонтной документацией	ПК-4.1 разрабатывает мероприятия по обеспечению электронной эксплуатационной и ремонтной документацией	Знать: принципы организации мероприятий по обеспечению электронной эксплуатационной и ремонтной документацией
		Уметь: разрабатывать мероприятия по обеспечению электронной эксплуатационной и ремонтной документацией
		Владеть: навыками разработки мероприятий по обеспечению электронной эксплуатационной и ремонтной документацией

4. Место и время проведения преддипломной практики

Преддипломная практика проводится в лабораториях кафедры «Приборы» ВУЗа или на предприятиях ООО "ЛУГАМАШ", ГУП ЛНР "ЛУГАКОМ", ООО «ЛУГАНСКИЙ ЭЛЕКТРОМАШЗАВОД», ООО НПК "ЛЭМЗ-ЮГМК", ФГОП «Главный радиочастотный центр» и др.

5. Структура и содержание практики

Продолжительность преддипломной практики – 5 недель,
трудоёмкость составляет 7,5 зачетных единиц, 270 часов, в 4 семестре

№ п/п	Разделы (этапы) практики	Виды работ на практике, включая самостоятельную работу магистрантов и трудоёмкость в часах	Формы текущего контроля
4 семестр			
1.	Предварительный этап	инструктаж по технике безопасности – 2 ч.; ознакомление с деятельностью организации, правилами внутреннего распорядка	Дневник, отчет по практике

		предприятия, обзорная экскурсия по предприятию – 4 ч.;	
2.	Основной этап (выполнение заданий, изучение структуры кафедры, технической и организационной документации, сбор и систематизация фактического и литературного материала для выполнения индивидуального задания)	выполнение заданий по практике под наставлением руководителя от предприятия – 36 ч.; тематическая экскурсия по предприятию, теоретические занятия – 10 ч., самостоятельная работа в рамках практики – 196 ч.;	Дневник, отчет по практике
3.	Обработка и анализ полученной информации	описание объекта и предмета исследования, отчет по практике – 6 ч.; обработка и анализ полученной информации – 6 ч.	Отчет по практике
4.	Заключительный этап	подготовка отчета по практике – 10 ч.; защита отчета.	Защита отчета по практике; Зачет

6. Формы отчетности по практике

Результаты прохождения практики отражаются в дневнике практики и отчете, в который входят:

1. Введение:

цель, место, дата начала и продолжительность преддипломной практики;

перечень основных работ и заданий, выполняемых в процессе преддипломной практики.

2. Основная часть:

описание организации работы в процессе преддипломной практики;

описание задач, решаемых студентом за время прохождения практики;

перечень невыполненных заданий и неотработанных запланированных вопросов.

3. Заключение:

необходимо описать навыки и умения, приобретенные за время преддипломной практики;

дать предложения по совершенствованию и организации работы;

сделать индивидуальные выводы о значимости для себя проведенного вида практики.

4. Список использованной литературы

7. Профессионально-ориентированные и научно-исследовательские технологии, используемые на практике

В процессе выполнения задания на практику студенты используют профессионально-ориентированные технологии, такие как установочная лекция.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины:

1. Местецкий, Л. М. Математические методы распознавания образов / Местецкий Л. М. - Москва : Национальный Открытый Университет "ИНТУИТ", 2016. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : https://www.studentlibrary.ru/book/intuit_134.html

2. Немирко, А. П. Математический анализ биомедицинских сигналов и данных / Немирко А. П. , Манило Л. А. , Калиниченко А. Н. - Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2017. - 248 с. - ISBN 978-5-9221-1720-3. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785922117203.html>

3. Потапов, А. А. Новейшие методы обработки изображений / А. А. Потапов, Ю. В. Гуляев, С. А. Никитов, А. А. Пахомов, В. А. Герман - Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2008. - 496 с. - ISBN 978-5-9221-0841-6. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785922108416.html>

4. Галушкин, А. И. Нейронные сети : основы теории / Галушкин А. И. - Москва : Горячая линия - Телеком, 2012. - 496 с. - ISBN 978-5-9912-0082-0. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785991200820.html>

1. Квашнина, Е. А. Проектирование медицинских информационных систем : учебно-методическое пособие / Е. А. Квашнина, Е. Е. Трубилина. - Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2020. - 64 с. - ISBN 978-5-7782-4333-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1867933>.

2. Методология и технология проектирования информационных систем : учебное пособие / Ю. М. Казаков, А. А. Тищенко, А. А. Кузьменко [и др.]. - Москва : ФЛИНТА, 2018. - 136 с. - ISBN 978-5-9765-4013-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1860039>.

3. Бондарь, О. Г. Проектирование электронных измерительных приборов : учебное пособие / О. Г. Бондарь, Е. О. Брежнева. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2023. - 240 с. - ISBN 978-5-9729-1518-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/2098509>.

4. Грекул, В. И. Проектирование информационных систем : краткий курс / В. И. Грекул. - Москва : ИНТУИТ, 2016. - 400 с. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2156692>.

1. Пахарьков, Геннадий Николаевич Биомедицинская инженерия. Проблемы и перспективы: учебное пособие для вузов / Г. Н. Пахарьков. — СПб.: Политехника, 2011. — 232 с.: ил.

2. Жорина, Лариса Валерьевна Основы взаимодействия физических полей с биообъектами. Использование излучений в биологии и медицине :

учебник / Л. В. Жорина, Г. Н. Змиевской; под ред. С. И. Шукина. — Москва: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2014. — 376 с.: ил..

3. Попечителей, Евгений Парфирович Системный анализ медико-биологических исследований : учебное пособие для вузов / Е. П. Попечителей. — Старый Оскол:ТНТ, 2014. — 420 с.

1. Медицинская электроника: учебное пособие / авт.-сост. Т. А. Андросова, Е. Е. Юндина. - Ставрополь : Изд-во СКФУ, 2022. - 124 с. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2132886>.

2. Галочкин, В. А. Схемотехника аналоговых и цифровых устройств : учебник / В. А. Галочкин. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2023. - 312 с. - ISBN 978-5-9729-1367-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/2099137>.

3. Дьяконов, В. П. Современные измерительные генераторы сигналов : практическое руководство / В. П. Дьяконов. - 2-е изд. - Москва : ДМК Пресс, 2023. - 378 с. - ISBN 978-5-89818-494-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/2107164>.

4. Тимофеев, А. Л. Схемотехника. Сигналы и усилители : учебное пособие / А. Л. Тимофеев. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2024. - 76 с. - ISBN 978-5-9729-1805-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2173590>.

г) Интернет-ресурсы:

Министерство образования и науки Российской Федерации – <http://минобрнауки.рф/>

Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки – <http://obrnadzor.gov.ru/>

Министерство образования и науки Луганской Народной Республики – <https://minobr.su>

Народный совет Луганской Народной Республики – <https://nslnr.su>

Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования – <http://fgosvo.ru>

Федеральный портал «Российское образование» – <http://www.edu.ru/>

Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» – <http://window.edu.ru/>

Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов – <http://fcior.edu.ru/>

Электронные библиотечные системы и ресурсы

Электронно-библиотечная система «Znanium» – <https://znanium.ru/>

Электронно-библиотечная система «Консультант студента» – <http://www.studentlibrary.ru/cgi-bin/mb4x>

Электронно-библиотечная система «StudMed.ru» – <https://www.studmed.ru>

Информационный ресурс библиотеки образовательной организации

12. Научная библиотека имени А. Н. Коняева – <http://biblio.dahluniver.ru/>

9. Материально-техническое обеспечение практики

Освоение дисциплины «Преддипломная практика» предполагает использование академических аудиторий, соответствующих действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам.

Прочее: рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет.

Программное обеспечение:

Функциональное назначение	Бесплатное программное обеспечение	Ссылки
Офисный пакет	Libre Office 6.3.1	https://www.libreoffice.org/ https://ru.wikipedia.org/wiki/LibreOffice
Операционная система	UBUNTU 19.04	https://ubuntu.com/ https://ru.wikipedia.org/wiki/Ubuntu
Браузер	Firefox Mozilla	http://www.mozilla.org/ru/firefox/fx
Браузер	Opera	http://www.opera.com
Почтовый клиент	Mozilla Thunderbird	http://www.mozilla.org/ru/thunderbird
Файл-менеджер	Far Manager	http://www.farmanager.com/download.php
Архиватор	7Zip	http://www.7-zip.org/
Графический редактор	GIMP (GNU Image Manipulation Program)	http://www.gimp.org/ http://gimp.ru/viewpage.php?page_id=8 http://ru.wikipedia.org/wiki/GIMP
Редактор PDF	PDFCreator	http://www.pdfforge.org/pdfcreator
Аудиоплеер	VLC	http://www.videolan.org/vlc/

10. Оценочные средства по практике

Паспорт
оценочных средств по преддипломной практике
Перечень компетенций (элементов компетенций), формируемых в
результате освоения преддипломной практики

№ п/п	Код контролируемо й компетенции	Формулировка контролируемой компетенции	Индикатор ы достижени й компетенц и и	Контролируемы е темы практики	Этапы формировани я (семестр изучения)
1	ПК-1	Способен к анализу состояния научно-технической проблемы, технического задания и постановке цели и задач проектирования биотехнических систем и медицинский изделий на основе подбора и изучения литературных и патентных источников	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3	Раздел 1. Предварительны й этап	4
				Раздел 2 Основной этап	4
				Раздел 3. Обработка и Анализ полученной информации	4
				Раздел 4. Заключительный этап	4
2	ПК-2	Способен к построению математических моделей биотехнических систем и медицинских изделий и выбору метода их моделирования, разработке нового и известного алгоритма решения задачи	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3	Раздел 1. Предварительны й этап	4
				Раздел 2 Основной этап	4
				Раздел 3. Обработка и анализ полученной информации	4
				Раздел 4. Заключительный этап	4
3	ПК-3	Способен к разработке структурных и функциональных схем инновационных биотехнических систем и	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Раздел 1. Предварительны й этап	4
				Раздел 2 Основной этап	4
				Раздел 3. Обработка и	4

		медицинских изделий, определению их физических принципов действия, структур и медико-технических требований к системе и медицинскому изделию		анализ полученной информации	
				Раздел 4. Заключительный этап	4
4	ПК-4	Способен к разработке мероприятий по обеспечению электронной эксплуатационной и ремонтной документацией	ПК-4.1	Раздел 1. Предварительный этап	4
				Раздел 2. Основной этап	4
				Раздел 3. Обработка и анализ полученной информации	4

Показатели и критерии оценивания компетенций, описание шкал оценивания

№ п/п	Код контролируемой компетенции	Индикаторы достижений компетенции	Перечень планируемых результатов	Контролируемые темы учебной дисциплины	Наименование оценочного средства
1	ПК-1.	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3	Знать: основы проведения анализа состояния научно-технической проблемы, технического задания и постановки цели и задач проектирования биотехнических систем и медицинский изделий Уметь: определять научно-техническую проблему, ставить цели и задачи	Раздел 1. Предварительный этап Раздел 2. Основной этап Раздел 3. Обработка и анализ полученной информации Раздел 4. Заключительный этап	Вопросы к дневнику и отчету по практике

			проектирования биотехнических систем и медицинский изделий Владеть: навыками проведения подбора и изучения литературных и патентных источников и их использования для анализа научно-технической проблемы		
2	ПК-2.	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3	Знать: принципы построения математических моделей биотехнических систем и медицинских изделий и выбора метода их моделирования, разработки нового и известного алгоритма решения задачи Уметь: выполнять построение математических моделей биотехнических систем и медицинских изделий и выбор метода их моделирования, разработку нового и известного алгоритма решения задачи Владеть: навыками построения математических моделей биотехнических	Раздел 1. Предварительный этап Раздел 2. Основной этап Раздел 3. Обработка и анализ полученной информации Раздел 4. Заключительный этап	Вопросы к дневнику и отчету по практике

			систем и медицинских изделий и выбора метода их моделирования, разработки нового и известного алгоритма решения задачи		
3	ПК-3.	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Знать: принципы разработки структурных и функциональных схем инновационных биотехнических систем и медицинских изделий, физические принципы действия, особенности структуры и медико-технические требования к системе и медицинскому изделию Уметь: разрабатывать структурные и функциональные схем инновационные биотехнические системы и медицинские изделия Владеть: навыками получения и обработки биомедицинской информации для повышения эффективности медико-биологических исследований и решения задач	Раздел 1. Предварительный этап Раздел 2. Основной этап Раздел 3. Обработка и анализ полученной информации Раздел 4. Заключительный этап	Вопросы к дневнику и отчету по практике

			практического здравоохранения		
4	ПК-4.	ПК-4.1	Знать: принципы организации мероприятий по обеспечению электронной эксплуатационной и ремонтной документацией Уметь: разрабатывать мероприятия по обеспечению электронной эксплуатационной и ремонтной документацией Владеть: навыками разработки мероприятий по обеспечению электронной эксплуатационной и ремонтной документацией	Раздел 1. Предварительный этап Раздел 2. Основной этап Раздел 3. Обработка и анализ полученной информации	Вопросы к дневнику и отчету по практике

**Фонды оценочных средств по дисциплине «Преддипломная практика»
Оценочные средства для промежуточной аттестации (зачет)**

Теоретические вопросы

Вопросы по тематике прохождения преддипломной практики.

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству промежуточный контроль («дифференцированный зачет»)

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
отлично (5)	Магистрант глубоко и в полном объеме владеет программным материалом. Грамотно, исчерпывающе и логично его излагает в устной или письменной форме. При этом знает рекомендованную литературу, проявляет творческий подход в ответах на вопросы и правильно обосновывает принятые решения, хорошо владеет умениями и навыками при выполнении практических задач.
хорошо (4)	Магистрант знает программный материал, грамотно и по сути излагает его в устной или письменной форме, допуская незначительные неточности в утверждениях, трактовках, определениях и категориях или незначительное количество

	ошибок. При этом владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических задач.
удовлетворительно (3)	Магистрант знает только основной программный материал, допускает неточности, недостаточно чёткие формулировки, непоследовательность в ответах, излагаемых в устной или письменной форме. При этом недостаточно владеет умениями и навыками при выполнении практических задач. Допускает до 30% ошибок в излагаемых ответах.
неудовлетворительно (2)	Магистрант не знает значительной части программного материала. При этом допускает принципиальные ошибки в доказательствах, в трактовке понятий и категорий, проявляет низкую культуру знаний, не владеет основными умениями и навыками при выполнении практических задач. Магистрант отказывается от ответов на дополнительные вопросы

Лист изменений и дополнений

№ п/п	Виды дополнений и изменений	Дата и номер протокола заседания кафедры (кафедр), на котором были рассмотрены и одобрены изменения и дополнения	Подпись (с расшифровкой) заведующего кафедрой (заведующих кафедрами)