

к ОПОП

Проректор по образовательной
деятельности

Минздрава России

Д.В.Михальченко

«дб» август 2026 г.

программы магистратуры

по направлению подготовки 12.04.04 Биотехнические системы и технологии,

направленность (профиль) Биомедицинская инженерия,
форма обучения очная

для обучающихся 2025, 2026 годов поступления

(актуализированная редакция)

Волгоград, 2026

Содержание

1. РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРАКТИКИ УЧЕБНАЯ ПРАКТИКА (ПРОЕКТНО-КОНСТРУКТОРСКАЯ ПРАКТИКА)	3
2. РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРАКТИКИ ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ПРАКТИКА (НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА).....	6
3. РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРАКТИКИ ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ПРАКТИКА (ПРОЕКТНО-КОНСТРУКТОРСКАЯ ПРАКТИКА).....	15
4. РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРАКТИКИ ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ПРАКТИКА (ПРОИЗВОДСТВЕННО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ПРАКТИКА).....	22
5. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ, ВКЛЮЧЕННЫЕ В РАБОЧУЮ ПРОГРАММУ КАЖДОЙ ПРАКТИКИ....	26

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРАКТИКИ УЧЕБНАЯ ПРАКТИКА (ПРОЕКТНО-КОНСТРУКТОРСКАЯ ПРАКТИКА)

Представлена в учебном плане 2025, 2026 годов поступления.

Наименование ОП: Магистратура Биотехнические системы и технологии

Место практики в структуре ОП: Блок 2, обязательная часть.

Общая трудоемкость практики составляет 7 ЗЕ.

Сроки реализации практики: 2 семестр.

Промежуточная аттестация: зачет с оценкой – 2 семестр.

Цель практики: приобретение студентами навыков самостоятельного решения управленческих задач для повышения эффективности организационных процессов предприятия в соответствии с темой ВКР, а также углубление профессиональных знаний студентов, полученных в процессе обучения, и формирование практических навыков управленческой и организационной работы.

Задачи практики:

- повышение практической ценности, закрепление и апробирование студентами теоретических знаний по базовым практикам в практической деятельности российских организаций;
- подбор материалов, необходимых для выполнения ВКР;
- ознакомление с организацией современного бизнеса, производства, менеджмента, выявление их проблем и путей решения в условиях риска и неопределенности;
- ознакомление с процессом управления функциональными подразделениями предприятия (организации): экономическими, маркетинговыми, закупочными, инженерными, производственными, логистическими, вспомогательными, обслуживающими и др.;
- приобретение навыков и умений практической работы по избранной специальности в подготовке и принятии управленческих решений, организации хозяйственной деятельности, разработке и реализации стратегии развития предприятия и т. д.;
- выработка навыков лаконичного, грамотного и исчерпывающего изложения результатов прохождения практики.

Содержание практики:

Модуль 1. Общие вопросы, категории и понятия магистерского дипломного проектирования.

Модуль 2. Поиск, накопление и обработка научной информации.

Тематические блоки ЗСТ (контакт)	Тематические блоки ИРО
Особенности проведения научных исследований в области биомедицинской инженерии (УК-2.2.1./у-1; УК-2.3.1/н-1; УК-3.1.1/з-1; УК-3.2.1/у-1)	Основные категории и понятия магистерского дипломного проектирования (УК-2.2.1./у-1; УК-2.3.1/н-1; УК-3.1.1/з-1; УК-3.2.1/у-1); ПК-2.3.1./н-1
Основные категории и понятия магистерского дипломного проектирования (УК-2.2.1./у-1; УК-2.3.1/н-1; УК-3.1.1/з-1; УК-3.2.1/у-1)	
Структура ВКР магистров, последовательность ее выполнения (УК-3.3.1/н-1; ОПК-3.1.1/з-1; ОПК-3.3.1/н-1)	
Поиск, накопление и обработка научной информации. Организация теоретических исследований (УК-2.2.1./у-1; УК-2.3.1/н-1; УК-3.1.1/з-1; УК-3.2.1/у-1)	
Моделирование в научных исследованиях (УК-2.2.1./у-1; УК-2.3.1/н-1; ОПК-3.1.1/з-1; ОПК-3.3.1./н-1)	
Организация экспериментальных исследований.	

Автоматизация научных исследований (ПК-3.2.1/у-1; ОПК-3.3.1/н-1)	
Организация работы в научном коллективе (ОПК-3.1.1/з-1; ОПК-3.2.1/у-1; ПК-2.3.1/н-1)	

**Перечень планируемых результатов обучения по практике,
соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы и
индикаторами их достижения**

Результаты освоения ОП (компетенции)	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения по практике
УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	УК-2.1.1. Знает принципы, методы и требования, предъявляемые к проектной работе	з-1. Знает принципы, методы и требования, предъявляемые к проектно-конструкторской практике
	УК-2.2.1. Умеет разрабатывать концепцию проекта в рамках обозначенной проблемы, формулируя цель, задачи, актуальность, значимость, ожидаемые результаты и возможные сферы их применения	у-1. Умеет разрабатывать концепцию проекта в рамках обозначенной проблемы, в проектно-конструкторской практике
	УК-2.3.1. Имеет навык (опыт деятельности) управления проектом на всех этапах его жизненного цикла	н-1. Имеет навык (опыт деятельности) управления проектом в проектно-конструкторской практике на всех этапах его жизненного цикла
УК-3. Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	УК-3.1.1. Знает принципы подбора эффективной команды и основные условия эффективной командной работы	з-1. Знает основные условия эффективной командной работы в проектно-конструкторской практике
	УК-3.2.1. Умеет вырабатывать стратегию сотрудничества и на ее основе организует работу команды для достижения поставленной цели	у-1. Умеет организовать работу команды для достижения поставленной цели в проектно-конструкторской практике
	УК-3.3.1. Имеет навык (опыт деятельности) преодоления возникающих в команде разногласий, споров и конфликтов на основе учета интересов всех сторон	н-1. Имеет навык (опыт деятельности) преодоления возникающих в команде разногласий, споров и конфликтов в проектно-конструкторской практике
ОПК-3. Способен приобретать и использовать новые знания в своей предметной области на основе информационных систем и технологий, предлагать новые идеи и подходы к решению	ОПК-3.1.1. Знает современные информационные системы и технологии в предметной области	з-1. Знает современные информационные системы и технологии, применимые в проектно-конструкторской практике
	ОПК-3.3.1. Имеет навык (опыт	н-1. Имеет навык (опыт

инженерных задач	деятельности) актуализации информации и приобретения новых знаний в своей предметной области, дающим возможность предлагать новые идеи и подходы к решению инженерных задач	деятельности) актуализации информации и приобретения новых знаний, в проектно-конструкторской практике
ПК-2. Способность к оценке технологичности конструкторских решений и к разработке технологических процессов сборки, юстировки, контроля качества производства и технического обслуживания биотехнических систем и медицинских изделий	ПК-2.2.1 Умеет осуществлять поиск и анализ имеющихся технологий производства и технического обслуживания биотехнических систем и медицинских изделий, разработка новых технологий с разработкой и исследованием новых способов и принципов создания инновационных технологий производства и технического обслуживания биотехнических систем и медицинских изделий	у-1. Умеет осуществлять поиск и анализ имеющихся технологий производства и технического обслуживания биотехнических систем и медицинских изделий, в проектно-конструкторской практике
	ПК-2.3.1 Имеет навык (опыт деятельности) реализации и контроля всех технологических этапов производства и технического обслуживания биотехнических систем и медицинских изделий.	н-1. Имеет навык (опыт деятельности) реализации и контроля всех технологических этапов производства и технического обслуживания биотехнических систем и медицинских изделий в проектно-конструкторской практике.

Форма отчетности по практике: отчетная работа

Отчётная работа представляет собой отчет о результатах самостоятельной практической проектно-конструкторской работы обучающегося и свидетельствует об успешном усвоении обучающимся всех необходимых навыков в ходе практики.

Отчётная работа должна быть подписана на титульном листе руководителем практики от ВолгГМУ с указанием полученной за неё оценки.

Отчётная работа предоставляется в электронной форме в формате .doc, .docx, .odt, .pdf

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРАКТИКИ ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ПРАКТИКА (НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА)

Представлена в учебном плане 2025, 2026 годов поступления.

Наименование ОП: Магистратура «Биотехнические системы и технологии».

Место практики в структуре ОП: Блок 2, обязательная часть.

Общая трудоемкость практики составляет 21 ЗЕ.

Сроки реализации практики: 1-3 семестр.

Промежуточная аттестация: зачет с оценкой – 3 семестр.

Цель практики: развитие первичных навыков выполнения научно-исследовательской работы в области зоолого-ботанических исследований.

Задачи практики:

- формирование научно-исследовательского мышления обучающихся, формирование у них первичных представлений об основных профессиональных задачах и способах их решения;
- формирование способности к постановке цели и задач научно-исследовательской работы, а также её планированию;
- формирование умений и навыков ведения библиографической работы по выполняемой теме исследования с привлечением современных информационных технологий;
- формирование навыков по использованию современных технологий сбора экспериментальных биологических и биомедицинских данных;
- формирование первичных навыков обработки и анализа полученных данных, сопоставления результатов собственных исследований с имеющими литературными данными, обеспечение готовности к критическому подходу к результатам собственных исследований.

Содержание практики:

Модуль 1. Оптика

Модульная единица 1. Геометрическая оптика.

Модульная единица 2. Интерференция и дифракция света

Модульная единица 3. Рассеяние и поглощение света. Дисперсия света. Поляризация света.

Модуль 2. Атомная физика.

Модульная единица 4. Тепловое излучение. Фотоэффект. Модульная

единица 5. Атом водорода.

Модульная единица 6. Элементы атомной и ядерной физики.

Тематические блоки ЗСТ (контакт)	Тематические блоки ИРО
Введение. Техника безопасности (УК-6.3.1./н-1)	составление индивидуального плана прохождения практики совместно с научным руководителем Магистрант самостоятельно составляет план прохождения практики и утверждает его у своего научного руководителя. (УК-1.1.1./з-1) Также на этом этапе формулируются цель и задачи экспериментального исследования, (УК-1.2.1./у-1) Подготовка к проведению научного исследования: Для подготовки к проведению научного исследования магистранту необходимо изучить: методы исследования и проведения экспериментальных работ (УК-1.2.1./у-1);, правила эксплуатации исследовательского оборудования; методы анализа и обработки экспериментальных данных; физические и

	математические модели процессов и явлений, относящихся к исследуемому объекту; (УК-1.3.1./н-1), информационные технологии в научных исследованиях, программные продукты, относящиеся к профессиональной сфере; требования к оформлению научно-технической документации (ПК-1.2.1./у-1);, порядок внедрения результатов научных исследований и разработок. (ПК-1.3.1./н-1)
Подготовка технического задания на проектирование медицинских изделий. (ч.1.) Особенности проектирования диагностических медицинских изделий (УК-1.1.1./з-1)	Проведение экспериментального исследования.: На данном этапе магистрант собирает экспериментальную установку, производит монтаж необходимого оборудования, (УК-1.2.1./у-1),, (УК-6.2.1./у-1) (УК-6.3.1./н-1), разрабатывает компьютерную программу, (ОПК-1.2.1./у-1), (ОПК-1.3.1./н-1), (ОПК-2.2.1./у-1), проводит экспериментальное исследование; . (ОПК-2.3.1./н-1), (ОПК-3.2.1./у-1), (ОПК-3.3.1./н-1), (ПК-3.2.1./у-1), (ПК-3.3.1./н-1) Обработка и анализ полученных результатов: На данном этапе магистрант проводит статистическую обработку экспериментальных данных, делает выводы об их достоверности, проводит их анализ, проверяет адекватность математической модели; (УК-1.2.1./у-1)
Подготовка технического задания на проектирование медицинских изделий (ч.2.) Особенности проектирования медицинских изделий для лучевых воздействий (ОПК-1.2.1./у-1)	Инновационная деятельность: Магистрант анализирует возможность внедрения результатов исследования, их использования для разработки нового или усовершенствованного продукта или технологии. Оформляет заявку на патент, на участие в гранте или конкурсе научных работ. (УК-1.3.1./н-1) Публикационная активность: Магистрант готовит публикацию и презентацию результатов проведенного исследования. (УК-1.3.1./н-1)
Подготовка технического задания на проектирование медицинских изделий (ч.3.) Особенности проектирования медицинских изделий для механических воздействий (УК-1.1.1./з-1),	
Оценка надежности на этапе эскизного проектирования и методы ее повышения (ч.1) Общие нормы и правила в сфере биомедицинской инженерии (ОПК-1.2.1./у-1)	
Оценка надежности на этапе эскизного проектирования и методы ее повышения (ч.2) Обзор особенностей современных проектно-конструкторских решений (УК-1.1.1./з-1),	
Оценка надежности на этапе эскизного проектирования и методы ее повышения (ч.3) Методы повышения надежности биомедицинской техники (ОПК-1.2.1./у-1)	
Сравнительная оценка технико-экономических показателей медицинской техники (ч.1) Общие	

подходы к оценке технико-экономических характеристик техники в условиях практического здравоохранения (УК-6.1.1./з-1), (УК-6.2.1./у-1),	
Сравнительная оценка технико-экономических показателей медицинской техники (ч.2) Сравнительная оценка технико-экономических показателей медицинской техники в области диагностических биомедицинских устройств (ПК-3.2.1./у-1), (ПК-3.3.1./н-1)	
Сравнительная оценка технико-экономических показателей медицинской техники (ч.3) Сравнительная оценка технико-экономических показателей медицинской техники в области хирургических биомедицинских устройств (ПК-3.2.1/у-1), (ПК-3.3.1/н-1)	
Проектирование медицинских приборов с использованием микроконтроллеров (ч.1) Общие правила выбора микроконтроллерных платформ для биомедицинских приложений (ОПК-3.2.1./у-1), (ОПК-3.3.1./н-1)	
Проектирование медицинских приборов с использованием микроконтроллеров (ч.2) Проектирование микроконтроллерных устройств для диагностических биомедицинских приложений (ОПК-2.2.1./у-1), (ОПК-2.3.1./н-1),	
Проектирование медицинских приборов с использованием микроконтроллеров (ч.3) Проектирование актуаторных микроконтроллерных устройств для хирургических биомедицинских приложений (ОПК-2.2.1./у-1), (ОПК-2.3.1./н-1),	
Синтез блоков управления (ч.1) Общие правила синтеза блоков управления для биомедицинских приложений (ОПК-2.2.1./у-1), (ОПК-2.3.1./н-1),	
Синтез блоков управления (ч.2) Расчет основных характеристик блоков управления биомедицинской аппаратурой. Интерфейсные решения блоков управления биомедицинской аппаратурой ОПК-3.2.1./у-1), (ОПК-3.3.1./н-1)	
Проектирование медицинских микропроцессорных систем (ч.1) Общие технико-экономические правила синтеза микропроцессорных систем для биомедицинских приложений (ОПК-2.2.1./у-1), (ОПК-3.3.1./н-1)	
Проектирование медицинских микропроцессорных систем (ч.2) Расчет основных характеристик микропроцессорных систем в составе биомедицинской аппаратуры (ОПК-2.2.1./у-1),	

Проектирование медицинских микропроцессорных систем (ч.3) Поддержка биомедицинских микропроцессорных систем на протяжении их жизненного цикла (ОПК-2.3.1./н-1),	
Проектирование медицинских систем и комплексов на базе ПЭВМ с подключением к ее системной шине. (ч.1) Общие правила выбора платформ для синтеза устройств с подключением к ПЭВМ по системной шине ((ОПК-3.3.1./н-1)	
Проектирование медицинских систем и комплексов на базе ПЭВМ с подключением к ее системной шине. (ч.2) РРРасчет основных технических характеристик устройств с подключением к ПЭВМ по системной шине (ОПК-3.2.1./у-1)	
Проектирование медицинских систем и комплексов на базе ПЭВМ с подключением к ее системной шине. (ч.3) Пример реализации диагностических устройств с подключением к ПЭВМ по системной шине (ОПК-3.3.1./н-1)	
Проектирование медицинских систем и комплексов на базе ПЭВМ с подключением через интерфейс типа USB. (ч.1) Общие правила выбора платформ для синтеза устройств с подключением через интерфейс типа USB (ОПК-2.2.1./у-1),	
Проектирование медицинских систем и комплексов на базе с подключением через интерфейс типа USB. (ч.2) РРРасчет основных технических характеристик устройств с подключением через интерфейс типа USB (ОПК-2.3.1./н-1),	
Проектирование медицинских систем и комплексов на базе ПЭВМ с подключением через интерфейс типа USB. (ч.3) Пример реализации диагностических устройств с подключением через интерфейс типа USB (ОПК-3.2.1./у-1),	
Проектирование медицинских систем и комплексов на базе ПЭВМ с подключением через интерфейс типа RS232. (ч.1) Общие правила выбора платформ для синтеза устройств с подключением через интерфейс типа RS232 (ОПК-2.2.1./у-1),	
Проектирование медицинских систем и комплексов на базе с подключением через интерфейс типа RS232. (ч.2) РРРасчет основных технических характеристик устройств с подключением через интерфейс типа RS232 (ОПК-2.3.1./н-1),	
Проектирование медицинских систем и комплексов на базе ПЭВМ с подключением через	

интерфейс типа RS232. (ч.3) Пример реализации диагностических устройств с подключением через интерфейс типа RS232 (ОПК-3.3.1./н-1)	
Разработка и исследование программно-технических решений для систем поддержки принятия решений (ч.1) Общие сведения о системах поддержки принятия решений в биомедицинской области (ПК-1.2.1./у-1),	
Разработка и исследование программно-технических решений для систем поддержки принятия решений (ч.2) Системы поддержки принятия медицинских решений на основе экспертных систем (ПК-1.3.1./н-1)	
Разработка и исследование программно-технических решений для систем поддержки принятия решений (ч.3) Системы поддержки принятия медицинских решений на основе нейросетей-основные классы нейросетей (ПК-1.3.1./н-1)	
Разработка и исследование программно-технических решений для систем поддержки принятия решений(ч.4) Системы поддержки принятия медицинских решений на основе нейросетей-методы обучения нейросетей (ПК-1.3.1./н-1)	
Разработка и исследование программно-технических решений для систем поддержки принятия решений (ч.5) Системы поддержки принятия медицинских решений на основе нейросетей-оценка эффективности нейросетей и способы ее повышения (ПК-1.2.1./у-1),	
Программно-аппаратное тестирование медицинской аппаратуры (ч.1) Общие вопросы исследования и тестирования медицинской аппаратуры. Метрологические аспекты. (ОПК-3.3.1./н-1)	
Программно-аппаратное тестирование медицинской аппаратуры (ч.2) Исследование и тестирование диагностической аппаратуры (ОПК-2.2.1./у-1),	
Программно-аппаратное тестирование медицинской аппаратуры (ч.3) Исследование и тестирование хирургической аппаратуры (ОПК-3.2.1./у-1)	
Программно-аппаратное тестирование медицинской аппаратуры (ч.4) Исследование и тестирование томографической аппаратуры (ОПК-3.3.1./н-1)	
Выбор экспертной группы и оценка ее компетенции (ч.1) Общие сведения о методе	

экспертных групп и границах его применимости в биомедицинских исследованиях (УК-1.2.1./у-1),	
Выбор экспертной группы и оценка ее компетенции (ч.2) Набор экспертной группы и использование ее компетенций (УК-1.3.1./н-1)	
Современные методы анализа биомедицинских данных (ч.1) Методы сокращения избыточности данных, (УК-1.3.1./н-1)	
Современные методы анализа биомедицинских данных (ч.2) Методы классификации (УК-1.2.1./у-1),	
Современные методы анализа биомедицинских данных (ч.3) Выбор наиболее эффективных методов анализа данных в биомедицинских исследованиях (УК-1.2.1./у-1),	

**Перечень планируемых результатов обучения по практике,
соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы и
индикаторами их достижения**

Результаты освоения ОП (компетенции)	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения по практике
УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.1.1. Знает основные принципы критического анализа проблемных ситуаций	з-1. Знает принципы формализации научной проблемы в предметной области
	УК-1.2.1. Умеет собирать и обобщать данные по актуальным проблемам, относящимся к профессиональной области	у-1. Умеет применять методы сбора и анализа данных в предметной области
	УК-1.3.1. Владеет навыком формирования оценочных суждений в решении проблемных профессиональных ситуаций	н-1. Имеет навык (опыт деятельности) формирования выводов на основании результатов исследований в предметной области
УК-6. Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	УК-6.1.1. Знает содержание процессов самоорганизации и саморазвития (в том числе здоровьесбережение), их особенности и технологии реализации, исходя из целей совершенствования профессиональной деятельности	з-1. Знает содержание процессов самоорганизации при выполнении научных исследований в предметной области
	УК-6.2.1 Умеет оценивать свои ресурсы и их пределы (личностные, ситуативные, временные) и оптимально использовать их	у-1. Умеет рационально планировать ресурсы, доступные при выполнении научных исследований в предметной области
	УК-6.3.1 Владеет навыком планирования профессиональной	н-1. Имеет навык (опыт деятельности) планирования всех

	траектории (в том числе здоровьесбережение) с учетом особенностей как профессиональной, так и других видов деятельности и требований рынка труда	этапов научных исследований в предметной области
ОПК-1. Способен представлять современную научную картину мира, выявлять естественнонаучную сущность проблемы, формулировать задачи, определять пути их решения и оценивать эффективность выбора и методов правовой защиты результатов интеллектуальной деятельности с учетом исследований, разработки и проектирования биотехнических систем и технологий	ОПК-1.2.1 Умеет применять знания естественных наук в инженерной практике проектирования биотехнических систем и медицинских изделий, а также для решения задач цифровой экономики	у-1. Умеет применять знания естественных наук в реализации научных исследований в предметной области
	ОПК-1.3.1 Владеет навыками применения знаний естественных наук в инженерной практике проектирования биотехнических систем и медицинских изделий, а также для решения задач цифровой экономики, навыком ведения профессиональной деятельности с учетом экономических и правовых ограничений на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов	н-1. Имеет навык (опыт деятельности) научных исследований в предметной области с использованием современных достижений естественных наук
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	ОПК-2.2.1 Умеет выбирать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной и научно-исследовательской деятельности	у-1. Умеет выбирать цифровые инструменты для решения задач научных исследований в предметной области
	ОПК-2.3.1 Владеет навыком выбора и использования соответствующих ресурсов, современных методик, оборудования и алгоритмов при работе с полученными из различных источников данными для проведения экспериментальных исследований и измерений с целью эффективного использования полученной информации, владеет навыком обработки и представления полученных экспериментальных данных для получения обоснованных выводов в том числе с использованием цифровых средств	н-1. Имеет навык (опыт деятельности) использования цифровых инструментов для решения задач научных исследований в предметной области
ОПК-3. Способен приобретать и	ОПК-3.2.1 Умеет использовать	у-1. Умеет использовать

использовать новые знания в своей предметной области на основе информационных систем и технологий, предлагать новые идеи и подходы к решению инженерных задач	современные информационные системы и технологии для получения и систематизации информации в своей предметной области и использовать эту информацию для решения инженерных задач	цифровые информационные инструменты для решения задач научных исследований в предметной области
	ОПК-3.3.1 Владеет навыком актуализации информации и приобретения новых знаний в своей предметной области, дающим возможность предлагать новые идеи и подходы к решению инженерных задач	н-1. Имеет навык (опыт деятельности) актуализации информации, используемой для решения задач научных исследований в предметной области
ПК-1. способность к анализу состояния научно-технической проблемы, технического задания и постановке цели и задач проектирования биотехнических систем и медицинских изделий и к выбору по результатам такого анализа методов и программ экспериментальных исследований, проведению медико-биологических исследований с использованием технических средств, к выбору методики обработки результатов исследований с целью создания инновационных биотехнических систем и медицинских изделий	ПК-1.2.1 Умеет проводить поиск и анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по разработке биотехнических систем и медицинских изделий, представлять информацию в систематизированном виде и использовать ее для создания методов и программ экспериментальных исследований, проведению медико-биологических исследований с использованием технических средств;	у-1. Умеет синтезировать комплекс цифровых инструментов для решения задач, специфичных для научных исследований в предметной области
	ПК-1.3.1 Владеет навыком анализа и обобщения информации по разработке биотехнических систем и медицинских изделий, использования этой информации для выбора и использования соответствующих ресурсов, современных методик, оборудования и алгоритмов для проведения экспериментальных медико-биологических исследований и измерений с целью эффективного использования полученной информации, а также навыком обработки и представления полученных экспериментальных данных для получения обоснованных выводов в том числе с использованием цифровых средств для разработки и исследования новых способов и принципов функционирования биотехнических систем и	н-1. Имеет навык (опыт деятельности) практического применения комплекса цифровых инструментов для решения задач, специфичных для научных исследований в предметной области

	медицинских изделий.	
ПК-3. Способность к функциональному руководству подчиненными в процессе производства и в процессе обучения	ПК-3.1.1. Знает основные функции управления персоналом (планирование, организация, мотивация, контроль) и локальные нормативные акты, рабочие программы и учебно-методические комплексы дисциплин	з-1. Знает методы управления исполнителями для решения задач, специфичных для научных исследований в предметной области
	ПК-3.2.1 Умеет использовать заданные методы управления подчиненными в производственном и в учебном процессе с оценкой эффективности стратегий руководства подчиненными в производственном и в учебном процессе, организывает и контролирует работу подчиненных	у-1. Умеет применять методы управления исполнителями для решения задач, специфичных для научных исследований в предметной области

Форма отчетности по практике: отчетная работа

Отчётная работа представляет собой отчет о результатах самостоятельной практической научно-исследовательской работы обучающегося и свидетельствует об успешном усвоении обучающимся всех необходимых навыков в ходе практики.

Отчётная работа должна быть подписана на титульном листе руководителем практики от ВолгГМУ с указанием полученной за неё оценки.

Отчётная работа предоставляется в электронной форме в формате .doc, .docx, .odt, .pdf

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРАКТИКИ ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ПРАКТИКА (ПРОЕКТНО-КОНСТРУКТОРСКАЯ ПРАКТИКА)

Представлена в учебном плане 2025,2026 годов поступления.

Наименование ОП: Магистратура Биотехнические системы и технологии

Место практики в структуре ОП: Блок 2, обязательная часть.

Общая трудоемкость практики составляет 11 ЗЕ.

Сроки реализации практики: 4 семестр.

Промежуточная аттестация: зачет с оценкой – 4 семестр.

Цель практики: приобретение студентами навыков самостоятельного решения управленческих задач для повышения эффективности организационных процессов предприятия в соответствии с темой ВКР, а также углубление профессиональных знаний студентов, полученных в процессе обучения, и формирование практических навыков управленческой и организационной работы.

Задачи практики:

- повышение практической ценности, закрепление и апробирование студентами теоретических знаний по базовым практикам в практической деятельности российских организаций;
- подбор материалов, необходимых для выполнения ВКР;
- ознакомление с организацией современного бизнеса, производства, менеджмента, выявление их проблем и путей решения в условиях риска и неопределенности;
- ознакомление с процессом управления функциональными подразделениями предприятия (организации): экономическими, маркетинговыми, закупочными, инженерными, производственными, логистическими, вспомогательными, обслуживающими и др.;
- приобретение навыков и умений практической работы по избранной специальности в подготовке и принятии управленческих решений, организации хозяйственной деятельности, разработке и реализации стратегии развития предприятия и т. д.;
- выработка навыков лаконичного, грамотного и исчерпывающего изложения результатов прохождения практики.

Содержание практики:

Модуль 1. Общие вопросы, категории и понятия магистерского дипломного проектирования.

Модуль 2. Поиск, накопление и обработка научной информации.

Тематические блоки ЗСТ (контакт)	Тематические блоки ИРО
Введение. Техника безопасности. Краткий обзор истории и перспектив развития биомедицинской инженерии (УК-1.1.1./з-1.; УК-1.2.1./у-1.; УК-1.3.1.; УК-2.1.1./з-1.)	Основные категории и понятия магистерского дипломного проектирования (УК-2.2.1./у-1.; УК-2.3.1./н-1.; УК-3.1.1./з-1.; УК-3.2.1./у-1.)
Технические средства в системе здравоохранения. Организация диагностических исследований и терапевтических воздействий в типовых лечебно-профилактических учреждениях (УК-1.1.1./з-1.; УК-1.2.1./у-1.; УК-1.3.1./н-1.; УК-2.1.1./з-1.)	
Принципы и виды классификации БТС, Основные структурные схемы БТС, их характеристика, области применения. Принципы разделения БТС по типам. Использование классификации БТС для определения стандартов технического оснащения лечебно-профилактических учреждений. Алгоритмы оптимизации аппаратно-программной реализации блочных функций в БТС (УК-2.2.1./у-1.; УК-2.3.1./н-1.; УК-3.1.1./з-1.; УК-3.2.1./у-1.)	
Организация диагностических исследований, общие принципы построения диагностических аппаратов и систем. Организация технического оснащения служб диагностических исследований. Приборы и системы для регистрации и анализа медико-	

биологических показателей и физиологических процессов, характеризующих различные проявления жизнедеятельности. Физические и физико-химические свойства биологических объектов, регистрируемые биомедицинскими приборами, аппаратами и системами (УК-2.2.1./у-1.; УК-2.3.1./н-1.; УК-3.1.1./з-1.; УК-3.2.1./у-1.)	
Диагностические приборы и системы для исследования биоэлектрической активности организма. Часть 1. Конструкция, схемотехнические решения и примеры конкретной реализации электрокардиографов и кардиомониторов (УК-2.2.1./у-1.; УК-2.3.1./н-1.; УК-3.1.1./з-1.; УК-3.2.1./у-1.).	
Диагностические приборы и системы для исследования биоэлектрической активности организма. Часть 2. Конструкция, схемотехнические решения и примеры конкретной реализации электроэнцефалографов (УК-3.3.1./н-1.; УК-4.1.1./з-1.; УК-4.2.1./у-1.; УК-4.3.1./н-1.)	
Диагностические приборы и системы для исследования биоэлектрической активности организма. Часть 3. Конструкция, схемотехнические решения и примеры конкретной реализации электромиографов и БТС для измерения электрических характеристик кожи и биологически активных точек (УК-3.3.1./н-1.; УК-4.1.1./з-1.; УК-4.2.1./у-1.; УК-4.3.1./н-1.)	
Диагностические приборы и системы для исследования биоэлектрической активности организма. Часть 4. Конструкция, схемотехнические решения и примеры конкретной реализации реографов (УК-3.3.1./н-1.; УК-4.1.1./з-1.; УК-4.2.1./у-1.; УК-4.3.1./н-1.)	
Диагностические приборы и системы для исследования неэлектрической активности организма. Часть 1. БТС неинвазивного исследования оптических свойств биологических объектов: основы фотометрических исследований, фотоплетизмография, капнометрия, флюоресцентная диагностика (УК-5.1.1./з-1.; УК-5.2.1./у-1.; УК-5.3.1./н-1.; УК-6.1.1./з-1.)	
Диагностические приборы и системы для исследования неэлектрической активности организма. Часть 2. БТС исследования механических свойств биообъектов: инвазивное измерение давления крови и параметров пульсовой волны, аппаратура для исследования механических характеристик системы дыхания-спирографы и спирометры, приборы для контроля двигательных функций желудочно-кишечного тракта, приборы для контроля механических характеристик сердца (УК-5.1.1./з-1.; УК-5.2.1./у-1.; УК-5.3.1./н-1.; УК-6.1.1./з-1.)	
Диагностические приборы и системы для исследования неэлектрической активности организма. Часть 3. Акустические БТС: аудиометрия, фонокардиография, исследования акустических характеристик легких, неинвазивное измерение давления с применением акустических датчиков, УЗ-эхоскопы, доплерография (УК-5.1.1./з-1.; УК-5.2.1./у-1.; УК-5.3.1./н-1.; УК-6.1.1./з-1.)	
Диагностические приборы и системы для исследования неэлектрической активности организма. Часть 4. Конструкция, схемотехнические решения и примеры конкретной реализации БТС неинвазивного измерения температуры (УК-5.1.1./з-1.; УК-5.2.1./у-1.; УК-5.3.1./н-1.; УК-6.1.1./з-1.)	
Диагностические приборы и системы для исследования неэлектрической активности организма. Часть 5. Конструкция, схемотехнические решения и примеры конкретной реализации БТС эндоскопии (УК-5.1.1./з-1.; УК-5.2.1./у-1.; УК-5.3.1./н-1.; УК-6.1.1./з-1.)	
Диагностические приборы и системы для исследования неэлектрической активности организма. Часть 6. Конструкция, схемотехнические решения и примеры конкретной реализации БТС биологического мониторинга и психофизических исследований (УК-5.1.1./з-1.; УК-5.2.1./у-1.; УК-5.3.1./н-1.; УК-6.1.1./з-1.)	
БТС для лабораторного анализа. Часть 1. Организация лабораторной службы. Принципы технического оснащения БТС	

лабораторного анализа. Технологические схемы экспериментов. Построение информационно-структурных моделей технологической процедуры лабораторного анализа (УК-6.2.1./у-1.; УК-6.3.1./н-1.; ОПК-1.1.1./з-1.; ОПК-1.2.1./у-1.)	
БТС для лабораторного анализа. Часть 2. Физико-механические, фотометрические и ядерные анализаторы биологических проб. Хроматография и хроматографы (УК-6.2.1./у-1.; УК-6.3.1./н-1.; ОПК-1.1.1./з-1.; ОПК-1.2.1./у-1.)	
БТС для лабораторного анализа. Часть 3. Электрофоретические, электрохимические и гематологические анализаторы. БТС для иммунологических исследований, автоматические лабораторные БТС (УК-6.2.1./у-1.; УК-6.3.1./н-1.; ОПК-1.1.1./з-1.; ОПК-1.2.1./у-1.)	
БТС для физиотерапии. Лечебные воздействия физических полей. Классификация методов и средств для физиотерапии. Биостимуляторы. БТС воздействия электрическим током с различными характеристиками: классификация, БТС постоянного тока, БТС постоянного электрического поля, БТС терапии модулированными и непрерывными последовательностями токов различных частот БТС воздействия ионизирующими излучениями, магнитотерапии, лазерной терапии, ультразвуковой терапии, анальгезии, электронные ингаляторы (ОПК-1.3.1./н-1.; ОПК-2.1.1./з-1.; ОПК-2.2.1./у-1.; ОПК-2.3.1./н-1.)	
БТС в интраскопии. Часть 1. Формирование интроскопических изображений. Рентгеновская техника. Тепловизоры (ОПК-1.3.1./н-1.; ОПК-2.1.1./з-1.; ОПК-2.2.1./у-1.; ОПК-2.3.1./н-1.)	
БТС в интраскопии. Часть 2. Томографы: общие принципы формирования томограмм, рентгеновские и ядерно-магнитные томографы (ОПК-1.3.1./н-1.; ОПК-2.1.1./з-1.; ОПК-2.2.1./у-1.; ОПК-2.3.1./н-1.)	
БТС в интраскопии. Часть 3. Ультразвуковые, радионуклидные и оптические томографы (ОПК-1.3.1./н-1.; ОПК-2.1.1./з-1.; ОПК-2.2.1./у-1.; ОПК-2.3.1./н-1.)	
БТС в хирургии. Часть 1. Применение физических полей для разрушения биологических объектов и инородных структур в организме (ОПК-3.1.1./з-1.; ОПК-3.2.1./у-1.; ОПК-3.3.1./н-1.; ПК-2.2.1./у-1.; ПК-2.3.1./н-1.)	
БТС в хирургии. Часть 2. Лазерные и ультразвуковые «скальпели» (ОПК-3.1.1./з-1.; ОПК-3.2.1./у-1.; ОПК-3.3.1./н-1.; ПК-2.2.1./у-1.; ПК-2.3.1./н-1.)	
БТС в хирургии. Часть 3. БТС поддержания кровообращения и наркозно-дыхательная аппаратура (ОПК-3.1.1./з-1.; ОПК-3.2.1./у-1.; ОПК-3.3.1./н-1.; ПК-2.2.1./у-1.; ПК-2.3.1./н-1.)	
БТС в хирургии. Часть 4. БТС микрохирургии (ОПК-3.1.1./з-1.; ОПК-3.2.1./у-1.; ОПК-3.3.1./н-1.; ПК-2.2.1./у-1.; ПК-2.3.1./н-1.)	
БТС в реабилитации и восстановлении утраченных функций организма. Часть 1. Искусственные органы и их элементы. Имплантируемые биостимуляторы. Биоуправляемые протезы конечностей, замкнутые и разомкнутые системы управления. БТС в реабилитации и в физкультурно-оздоровительных комплексах (ОПК-3.1.1./з-1.; ОПК-3.2.1./у-1.; ОПК-3.3.1./н-1.; ПК-2.2.1./у-1.; ПК-2.3.1./н-1.)	
Перспективы дальнейшего исследования БТС. Основные тенденции дальнейшего развития биотехнических систем медицинского назначения (ОПК-3.1.1./з-1.; ОПК-3.2.1./у-1.; ОПК-3.3.1./н-1.; ПК-2.2.1./у-1.; ПК-2.3.1./н-1.)	
Учебно-практическая конференция по итогам учебной практики (ОПК-3.1.1./з-1.; ОПК-3.2.1./у-1.; ОПК-3.3.1./н-1.; ПК-2.2.1./у-1.; ПК-2.3.1./н-1.)	

Перечень планируемых результатов обучения по практике,
соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы и
индикаторами их достижения

Результаты освоения ОП	Индикаторы достижения	Результаты обучения по
------------------------	-----------------------	------------------------

(компетенции)	компетенции	практике
УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.1.1. Знает основные принципы критического анализа проблемных ситуаций	з-1. Знает основные принципы анализа проблемных ситуаций в проектно-конструкторской практике
	УК-1.2.1. Умеет собирать и обобщать данные по актуальным проблемам, относящимся к профессиональной области	у-1. Умеет собирать и обобщать данные по актуальным проблемам в проектно-конструкторской практике
	УК-1.3.1. Имеет навык (опыт деятельности) формирования оценочных суждений в решении проблемных профессиональных ситуаций	н-1. Имеет навык (опыт деятельности) формирования оценочных суждений в решении проблемных ситуаций в проектно-конструкторской практике
УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	УК-2.1.1. Знает принципы, методы и требования, предъявляемые к проектной работе	з-1. Знает принципы, методы и требования, предъявляемые к проектно-конструкторской практике
	УК-2.2.1. Умеет разрабатывать концепцию проекта в рамках обозначенной проблемы, формулируя цель, задачи, актуальность, значимость, ожидаемые результаты и возможные сферы их применения	у-1. Умеет разрабатывать концепцию проекта в рамках обозначенной проблемы, в проектно-конструкторской практике
	УК-2.3.1. Имеет навык (опыт деятельности) управления проектом на всех этапах его жизненного цикла	н-1. Имеет навык (опыт деятельности) управления проектом в проектно-конструкторской практике на всех этапах его жизненного цикла
УК-3. Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	УК-3.1.1. Знает принципы подбора эффективной команды и основные условия эффективной командной работы	з-1. Знает основные условия эффективной командной работы в проектно-конструкторской практике
	УК-3.2.1. Умеет вырабатывать стратегию сотрудничества и на ее основе организует работу команды для достижения поставленной цели	у-1. Умеет организовать работу команды для достижения поставленной цели в проектно-конструкторской практике
	УК-3.3.1. Имеет навык (опыт деятельности) преодоления возникающих в команде разногласий, споров и конфликтов на основе учета интересов всех сторон	н-1. Имеет навык (опыт деятельности) преодоления возникающих в команде разногласий, споров и конфликтов в проектно-конструкторской практике
УК-4. Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	УК-4.1.1. Знает принципы коммуникации в профессиональной этике, в том числе на иностранном языке	з-1. Знает принципы коммуникации в профессиональной этике в проектно-конструкторской практике
	УК-4.2.1. Умеет создавать, в том числе на иностранном языке, письменные тексты научного и официально-делового стилей речи по профессиональным вопросам	у-1. Умеет создавать, тексты научного и официально-делового характера в проектно-конструкторской практике

	УК-4.3.1. Имеет навык (опыт деятельности) эффективного участия в академических и профессиональных дискуссиях, в том числе на иностранном языке	н-1. Имеет навык (опыт деятельности) эффективного участия в академических и профессиональных дискуссиях, в проектно-конструкторской практике
УК-5. Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия	УК-5.1.1. Знает психологические основы социального взаимодействия, направленного на решение профессиональных задач	з-1. Знает психологические основы социального взаимодействия, направленного на решение профессиональных задач в проектно-конструкторской практике
	УК-5.2.1. Умеет адекватно объяснять особенности поведения и мотивации людей различного социального и культурного происхождения в процессе взаимодействия с ними, опираясь на знания причин появления социальных обычаев и различий в поведении людей	у-1. Умеет применять знания причин появления социальных обычаев и различий в поведении людей в проектно-конструкторской практике
	УК-5.3.1. Имеет навык (опыт деятельности) преодоления коммуникативных, образовательных, этнических, конфессиональных и других барьеров в процессе межкультурного взаимодействия	н-1. Имеет навык (опыт деятельности) преодоления барьеров в проектно-конструкторской практике
УК-6. Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	УК-6.1.1. Знает содержание процессов самоорганизации и саморазвития (в том числе здоровьесбережение), их особенности и технологии реализации, исходя из целей совершенствования профессиональной деятельности.	УК-6.1.1. Знает содержание процессов самоорганизации и саморазвития в проектно-конструкторской практике
	УК-6.2.1. Умеет оценивать свои ресурсы и их пределы (личностные, ситуативные, временные) и оптимально использовать их.	у-1. Умеет оценивать свои ресурсы и их пределы в проектно-конструкторской практике
	УК-6.3.1. Имеет навык (опыт деятельности) планирования профессиональной траектории (в том числе здоровьесбережение) с учетом особенностей как профессиональной, так и других видов деятельности и требований рынка труда	н-1. Имеет навык (опыт деятельности) планирования профессиональной траектории в проектно-конструкторской практике
ОПК-1. Способен представлять современную научную картину мира, выявлять естественнонаучную сущность проблемы, формулировать задачи, определять пути их решения и оценивать эффективность выбора и методов правовой защиты результатов интеллектуальной деятельности с учетом исследований, разработки и проектирования биотехнических систем и технологий	ОПК-1.1.1. Знает экономические, экологические, интеллектуально правовые, социальные и другие ограничения на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов, современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности	з-1. Знает экономические, экологические, интеллектуально правовые, социальные и другие ограничения на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов, в проектно-конструкторской практике
	ОПК-1.2.1. Умеет применять знания естественных наук в инженерной практике проектирования биотехнических систем и медицинских изделий, а также для решения задач	у-1. Умеет применять знания естественных наук в проектно-конструкторской практике

	цифровой экономики	
	ОПК-1.3.1. Имеет навык (опыт деятельности) применения знаний естественных наук в инженерной практике проектирования биотехнических систем и медицинских изделий, а также для решения задач цифровой экономики, навыком ведения профессиональной деятельности с учетом экономических и правовых ограничений на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов	н-1. Имеет навык (опыт деятельности) применения знаний естественных наук в проектно-конструкторской 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	ОПК-2.1.1. Знает ресурсы, современные методики, оборудование и алгоритмы для проведения экспериментальных исследований и измерений, методы обработки и представления данных, в том числе с использованием цифровых средств, а также методы представления и защиты результатов интеллектуальной деятельности	з-1. Знает ресурсы, современные методики, оборудование и алгоритмы для проведения экспериментальных исследований и измерений, методы обработки и представления данных, в проектно-конструкторской практике
	ОПК-2.2.1. Умеет выбирать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной и научно-исследовательской деятельности	у-1. Умеет выбирать современные информационные технологии и программные средства, в проектно-конструкторской практике
	ОПК-2.3.1. Имеет навык (опыт деятельности) выбора и использования соответствующих ресурсов, современных методик, оборудования и алгоритмов при работе с полученными из различных источников данными для проведения экспериментальных исследований и измерений с целью эффективного использования полученной информации, владеет навыком обработки и представления полученных экспериментальных данных для получения обоснованных выводов в том числе с использованием цифровых средств	н-1. Имеет навык (опыт деятельности) выбора и использования соответствующих ресурсов, современных методик, оборудования и алгоритмов при работе с полученными из различных источников данными для проведения экспериментальных исследований и измерений в проектно-конструкторской практике
ОПК-3. Способен приобретать и использовать новые знания в своей предметной области на основе информационных систем и технологий, предлагать новые идеи и подходы к решению инженерных задач	ОПК-3.1.1. Знает современные информационные системы и технологии в предметной области	з-1. Знает современные информационные системы и технологии, применимые в проектно-конструкторской практике
	ОПК-3.2.1. Умеет использовать современные информационные системы и технологии для получения и систематизации информации в своей предметной области и использовать эту информацию для решения инженерных задач	у-1. Умеет использовать современные информационные системы и технологии в проектно-конструкторской практике

	ОПК-3.3.1. Имеет навык (опыт деятельности) актуализации информации и приобретения новых знаний в своей предметной области, дающим возможность предлагать новые идеи и подходы к решению инженерных задач	н-1. Имеет навык (опыт деятельности) актуализации информации и приобретения новых знаний, в проектно-конструкторской практике
ПК-2. Способность к оценке технологичности конструкторских решений и к разработке технологических процессов сборки, юстировки, контроля качества производства и технического обслуживания биотехнических систем и медицинских изделий	ПК-2.2.1 Умеет осуществлять поиск и анализ имеющихся технологий производства и технического обслуживания биотехнических систем и медицинских изделий, разработка новых технологий с разработкой и исследованием новых способов и принципов создания инновационных технологий производства и технического обслуживания биотехнических систем и медицинских изделий	у-1. Умеет осуществлять поиск и анализ имеющихся технологий производства и технического обслуживания биотехнических систем и медицинских изделий, в проектно-конструкторской практике
	ПК-2.3.1 Имеет навык (опыт деятельности) реализации и контроля всех технологических этапов производства и технического обслуживания биотехнических систем и медицинских изделий.	н-1. Имеет навык (опыт деятельности) реализации и контроля всех технологических этапов производства и технического обслуживания биотехнических систем и медицинских изделий в проектно-конструкторской практике.

Форма отчетности по практике: отчетная работа

Отчётная работа представляет собой отчет о результатах самостоятельной практической научно-исследовательской работы обучающегося и свидетельствует об успешном усвоении обучающимся всех необходимых навыков в ходе практики.

Отчётная работа должна быть подписана на титульном листе руководителем практики от ВолгГМУ с указанием полученной за неё оценки.

Отчётная работа предоставляется в электронной форме в формате .doc, .docx, .odt, .pdf

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРАКТИКИ ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ПРАКТИКА (ПРОИЗВОДСТВЕННО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ПРАКТИКА)

Представлена в учебном плане 2025,2026 годов поступления.

Наименование ОП: Магистратура Биотехнические системы и технологии

Место практики в структуре ОП: Блок 2, обязательная часть.

Общая трудоемкость практики составляет 10 ЗЕ.

Сроки реализации практики: 4 семестр.

Промежуточная аттестация: зачет с оценкой – 4 семестр.

Цель практики: приобретение студентами навыков самостоятельного решения управленческих задач для повышения эффективности организационных процессов предприятия в соответствии с темой ВКР, а также углубление профессиональных знаний студентов, полученных в процессе обучения, и формирование практических навыков управленческой и организационной работы.

Задачи практики:

- повышение практической ценности, закрепление и апробирование студентами теоретических знаний по базовым практикам в практической деятельности российских организаций;
- подбор материалов, необходимых для выполнения ВКР;
- ознакомление с организацией современного бизнеса, производства, менеджмента, выявление их проблем и путей решения в условиях риска и неопределенности;
- ознакомление с процессом управления функциональными подразделениями предприятия (организации): экономическими, маркетинговыми, закупочными, инженерными, производственными, логистическими, вспомогательными, обслуживающими и др.;
- приобретение навыков и умений практической работы по избранной специальности в подготовке и принятии управленческих решений, организации хозяйственной деятельности, разработке и реализации стратегии развития предприятия и т. д.;
- выработка навыков лаконичного, грамотного и исчерпывающего изложения результатов прохождения практики.

Содержание практики:

Модуль 1. Общие вопросы обеспечения надежной работы технических средств.

Модуль 2. Информационные биотехнические системы медицинского назначения.

Тематические блоки ЗСТ (контакт)	Тематические блоки ИРО
Введение. Техника безопасности. Общие вопросы обеспечения надежной работы технических средств в лечебно-профилактических учреждениях (УК-1.1.1./з-1.)	Разработка технологии производства и (или) обслуживания отдельных видов/модулей/узлов медицинских изделий (УК-1.3.1/н-1; УК-4.3.1/н-1; УК-5.3.1/н-1; ОПК-1.3.1/н-1)
Модели потоков отказов и сбоев. Показатели безотказности. Модели потоков восстановления и профилактического обслуживания. Комплексные показатели надежности. Построение моделей надежности по экспериментальным данным. Надежность программного обеспечения медицинских изделий. Обеспечение требуемых показателей надежности медицинских изделий на этапе проектирования (УК-1.2.1./у-1.)	
Информационные системы для оценок состояния человека. Функциональное состояние (ФС) человека и его связь с безопасностью жизнедеятельности. Хаотическая организация живых систем, методология их изучения. Основные функциональные системы организма – автономная (вегетативная) и центральная нервная системы (АНС и ЦНС). Влияние стрессогенных внешних	

факторов на функциональное состояние, адаптация к ним. Функциональные резервы ЦНС и АНС. Средства и методы повышения резервов организма. Методы исследования анализаторов (УК-1.2.1./у-1.)	
Биологические реакции на электромагнитные факторы среды Биофизические механизмы. Индивидуальный характер действия. Предельно-допустимые уровни. Свойства электромагнитных колебаний, используемые в медицине – лечебно-профилактические эффекты (УК-1.3.1./н-1.)	
Использование электромагнитной техники для создания бесконтактных систем регистрации некоторых физиологических функций. Электромагнитное поле (ЭМП) как модулятор ФС человека. Кумулятивные эффекты ЭМП. (УК-4.3.1./н-1.; УК-5.3.1./н-1.)	
Информационные системы для исследования психофизиологических основ деятельности человека-оператора при адаптации к экстремальным факторам (УК-4.1.1./з-1.)	
Причины, влияющие на качества деятельности человека-оператора, цена ошибок (ложная тревога, пропуск сигнала). Особенности деятельности в экстремальных условиях. Пути и методы повышения ФС оператора для оптимизации его деятельности (УК-4.2.1./у-1.)	
Адаптивные системы биоуправления (биотехнические системы), как средства психофизиологической поддержки традиционных лечебных технологий, – история развития, общие принципы построения аппаратно-программных комплексов. Биоритмы, энергия, информация, мотивация. Пороговые системы, системы с целевой функцией и без нее. Эффективность биоуправления с обратной связью (БОС). Диагностическое значение процедур БОС. Способы отображения управляемой физиологической функции. Знакопеременное биоуправление. Адаптивная биотехническая система для знакопеременного кардиотренинга (УК-5.1.1./з-1.; ОПК-1.2.1./у-1.)	
Методы и средства проверки работоспособности и поверки медицинских аппаратов, систем и комплексов различных назначений. Организация периодической поверки электрокардиоприборов. Методы и средства поверки реографов. Тестовые генераторы и имитаторы электрофизиологических сигналов. Методы и средства для поверки полуавтоматических и автоматических приборов для измерения артериального давления. Техническое обслуживание, проверки работоспособности и поверка приборов для электротерапии (УК-5.2.1./у-1.; ОПК-1.3.1./н-1.)	
Системы автоматизированного диагностирования электронной медицинской аппаратуры. Основные понятия теории тестового диагностирования. Диагностирование не цифровой части медицинской техники. Построение цифровых диагностических систем. Общие принципы обнаружения ошибок в микропроцессорных системах. Функциональное диагностирование цифровых узлов, блоков и систем. Описание объектов тестирования и генерация тестов для цифровых устройств. Методы диагностического тестирования сложных цифровых систем (УК-5.2.1./у-1.; ОПК-1.3.1./н-1.)	
Учебно-практическая конференция по итогам производственной практики в семестре (УК-1.1.1./з-1.; УК-1.2.1./у-1.; УК-1.3.1./н-1.; УК-4.3.1./н-1.; УК-	

Перечень планируемых результатов обучения по практике,
соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы и
индикаторами их достижения

Результаты освоения ОП (компетенции)	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения по практике
УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.1.1. Знает основные принципы критического анализа проблемных ситуаций	з-1. Знает основные принципы критического анализа в производственно-технологической области
	УК-1.2.1. Умеет собирать и обобщать данные по актуальным проблемам, относящимся к профессиональной области	у-1. Умеет собирать и обобщать данные в производственно-технологической области
	УК-1.3.1. Владеет навыком формирования оценочных суждений в решении проблемных профессиональных ситуаций	н-1. Имеет навык (опыт деятельности) формирования оценочных суждений в производственно-технологической области
УК-4. Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	УК-4.1.1. Знает принципы коммуникации в профессиональной этике, в том числе на иностранном языке	з-1. Знает принципы коммуникации в производственно-технологической области
	УК-4.2.1. Умеет создавать, в том числе на иностранном языке, письменные тексты научного и официально-делового стилей речи по профессиональным вопросам	у-1. Умеет создавать, тексты в производственно-технологической области
	УК-4.3.1. Владеет навыком эффективного участия в академических и профессиональных дискуссиях, в том числе на иностранном языке	н-1. Имеет навык (опыт деятельности) эффективного участия профессиональных дискуссиях в производственно-технологической области
УК-5. Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия	УК-5.1.1. Знает психологические основы социального взаимодействия, направленного на решение профессиональных задач	з-1. Знает психологические основы социального взаимодействия в производственно-технологической области
	УК-5.2.1. Умеет адекватно объяснять особенности поведения и мотивации людей различного социального и культурного происхождения в процессе взаимодействия с ними, опираясь на знания причин появления социальных обычаев и различий в поведении людей	у-1. Умеет адекватно объяснять особенности поведения и мотивации людей в производственно-технологической области
	УК-5.3.1. Владеет навыками преодоления коммуникативных, образовательных, этнических, конфессиональных и других барьеров в процессе межкультурного взаимодействия	н-1. Имеет навык (опыт деятельности) преодоления коммуникативных, образовательных, этнических, конфессиональных и других барьеров в производственно-технологической области
ОПК-1. Способен представлять современную научную картину мира, выявлять естественнонаучную сущность проблемы, формулировать	ОПК-1.2.1. Умеет применять знания естественных наук в инженерной практике проектирования биотехнических систем и медицинских изделий, а	у-1. Умеет естественных наук в инженерной практике проектирования биотехнических систем и медицинских изделий, в производственно-

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	также для решения задач цифровой экономики ОПК-1.3.1. Владеет навыками применения знаний естественных наук в инженерной практике проектирования биотехнических систем и медицинских изделий, а также для решения задач цифровой экономики, навыком ведения профессиональной деятельности с учетом экономических и правовых ограничений на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов	технологической области н-1. Имеет навык (опыт деятельности) применения знаний естественных наук в инженерной практике проектирования биотехнических систем и медицинских изделий в производственно-технологической области
---	--	--

Форма отчетности по практике: отчетная работа

Отчётная работа представляет собой отчет о результатах самостоятельной практической научно-исследовательской работы обучающегося и свидетельствует об успешном усвоении обучающимся всех необходимых навыков в ходе практики.

Отчётная работа должна быть подписана на титульном листе руководителем практики от ВолгГМУ с указанием полученной за неё оценки.

Отчётная работа предоставляется в электронной форме в формате .doc, .docx, .odt, .pdf

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ, ВКЛЮЧЕННЫЕ В РАБОЧУЮ ПРОГРАММУ КАЖДОЙ ПРАКТИКИ

1. Сведения об объёме практик, сроках их реализации, видах нагрузки обучающегося в их рамках представлены в учебном плане и доступны по ссылке: <https://www.volgmed.ru/university/file-manager/?section=13818>

2. Методические и иные материалы для обеспечения образовательного процесса размещены в электронной информационно-образовательной среде ФГБОУ ВО ВолгГМУ Минздрава России и доступны по ссылке: <https://www.volgmed.ru/university/file-manager/?section=13827>

3. Перечень рекомендуемой литературы, включая электронные учебные издания, размещен в электронной информационно-образовательной среде ФГБОУ ВО ВолгГМУ Минздрава России и доступен по ссылке: <https://www.volgmed.ru/education/struct/library/file-manager/knigoobespechennost-bst-2026-27>

4. Перечень профессиональных баз данных, информационных справочных систем, электронных образовательных ресурсов размещен в электронной информационно-образовательной среде ФГБОУ ВО ВолгГМУ Минздрава России и доступен по ссылке: <https://www.volgmed.ru/university/file-manager/?section=13825>

5. Соотнесение результатов освоения образовательной программы в части профессиональных компетенций с трудовыми функциями профессиональных стандартов:

Компетенция	Трудовая функция согласно профстандарту 26.014 Специалист в области разработки, сопровождения и интеграции технологических процессов и производств в области биотехнических систем и технологий		Обобщенная трудовая функция согласно профстандарту 26.014 Специалист по проектированию, сопровождению производства и эксплуатации биотехнических систем	
	Наименование	Код	Наименование	Код
ПК-1 Способность к формализации комплекса технических требований к медицинским изделиям на основании современных методов проектирования, расчета и моделирования характеристик медицинских изделий и технологий	Проектирование биотехнических систем медицинского, экологического и биометрического назначения	В/02.6	Разработка, постановка на производство биотехнических систем медицинского, экологического и биометрического назначения	В
ПК-2 Способность к разработке, внедрению и контролю технологических процессов производства	Подготовка и сопровождение производства биотехнических систем медицинского,	В/03.6		

и испытаний медицинских изделий и технологий.	экологического и биометрического назначения			
ПК-3 Способность к полному контролю всех этапов жизненного цикла медицинских изделий и технологий в учреждениях здравоохранения	Ввод в эксплуатацию биотехнических систем медицинского, экологического и биометрического назначения	A/01.5	Обеспечение работоспособности биотехнических систем медицинского, экологического и биометрического назначения	А
	Контроль технического состояния биотехнических систем медицинского, экологического и биометрического назначения	A/02.5		
	Техническое обслуживание биотехнических систем медицинского, экологического и биометрического назначения	A/03.5		
	Текущий ремонт биотехнических систем медицинского, экологического и биометрического назначения	A/04.5		

7. Материально-техническое обеспечение включает в себя помещения, представляющие собой учебные аудитории для проведения учебных занятий в рамках практики, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения. Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде ФГБОУ ВО ВолгГМУ Минздрава России. Конкретный перечень материально-технического обеспечения каждой практики размещён в электронной информационно-образовательной среде ФГБОУ ВО ВолгГМУ Минздрава России и доступен по ссылке: <https://www.volgmed.ru/education/struct/upravlenie-obrazovatelnih-programm/file-manager/?section=13855>

8. Особенности организации обучения для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

8.1. Обучение обучающихся с ограниченными возможностями здоровья при необходимости осуществляется кафедрой на основе рабочей программы, адаптированной с использованием специальных методов обучения и дидактических материалов, составленных с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся (обучающегося).

8.2. В целях освоения учебной программы практики инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья кафедра обеспечивает:

- 1) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:

- размещение в доступных для обучающихся, являющихся слепыми или слабовидящими, местах и в адаптированной форме справочной информации о расписании учебных занятий;

- присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь;

- выпуск альтернативных форматов методических материалов (крупный шрифт или аудиофайлы);

2) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху:

- надлежащими звуковыми средствами воспроизведение информации;

3) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата:

- возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, туалетные комнаты и другие помещения кафедры, а также пребывание в указанных помещениях.

8.3. Образование обучающихся с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах или в отдельных организациях.

8.4. Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Категории студентов	Формы
С нарушениями слуха	- в печатной форме; - в форме электронного документа;
С нарушениями зрения	- в печатной форме увеличенным шрифтом; - в форме электронного документа; - в форме аудиофайла;
С нарушениями опорно-двигательного аппарата	- в форме электронного документа; - в форме аудиофайла;
С нарушениями речи и с соматическими заболеваниями	- в печатной форме (для обеих категорий обучающихся); - в форме электронного документа (для обеих категорий обучающихся); - в форме аудиофайла (для обучающихся с соматическими заболеваниями).

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

8.5. Для студентов с ограниченными возможностями здоровья предусмотрены следующие оценочные средства:

Категории студентов	Виды оценочных средств	Формы контроля и оценки результатов обучения
С нарушениями слуха	тест	преимущественно письменная проверка
С нарушениями зрения	собеседование	преимущественно устная проверка (индивидуально)
С нарушениями опорно-двигательного аппарата	решение дистанционных тестов, контрольные вопросы	организация контроля с помощью электронной оболочки MOODLE/ЭИОС вуза,

		письменная проверка
С нарушениями речи и с соматическими заболеваниями	тест (для обеих категорий обучающихся), собеседование (для обучающихся с соматическими заболеваниями)	организация контроля с помощью электронной оболочки MOODLE/ЭИОС вуза (для обеих категорий обучающихся), письменная проверка (для обеих категорий обучающихся), устная проверка (для обучающихся с соматическими заболеваниями)

Студентам с ограниченными возможностями здоровья увеличивается время на подготовку ответов, разрешается готовить ответы с использованием дистанционных образовательных технологий.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями. Эти средства могут быть предоставлены ВолгГМУ или могут использоваться собственные технические средства.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по практике предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа;
- в форме аудиофайла.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме;
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме;
- в форме электронного документа;
- в форме аудиофайла.

Для лиц с нарушениями речи:

- в печатной форме;
- в форме электронного документа.

Для лиц с соматическими заболеваниями:

- в печатной форме;
- в форме электронного документа;
- в форме аудиофайла.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по практике (модулю) обеспечивается выполнение следующих дополнительных требований в зависимости от индивидуальных особенностей обучающихся:

1. Инструкция по порядку проведения процедуры оценивания предоставляется в доступной форме (устно, в письменной форме, устно с использованием услуг сурдопереводчика);

2. Доступная форма предоставления заданий оценочных средств (в печатной форме, в печатной форме увеличенным шрифтом, в форме электронного документа, задания зачитываются ассистентом, задания предоставляются с использованием сурдоперевода);

3. Доступная форма предоставления ответов на задания (письменно на бумаге, набор ответов на компьютере, с использованием услуг ассистента, устно).

При необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по практике может проводиться в несколько этапов. Проведение процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья допускается с использованием дистанционных образовательных технологий.

8.6. Для освоения практики инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья предоставляются учебная литература в виде электронных учебных изданий в фонде библиотеки и / или в электронно-библиотечных системах. А также предоставляются бесплатно специальные учебники и учебные пособия, иная учебная литература и специальные технические средства обучения коллективного и индивидуального пользования, а также услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

8.7. В освоении практики инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная работа. Под индивидуальной работой подразумевается две формы взаимодействия с преподавателем: индивидуальная учебная работа (консультации), т.е. дополнительное разъяснение учебного материала и углубленное изучение материала с теми обучающимися, которые в этом заинтересованы, и индивидуальная воспитательная работа. Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или обучающимся с ограниченными возможностями здоровья.

8.8. Освоение практики инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (помимо стандартного материально-технического обеспечения практики):

- лекционная аудитория - мультимедийное оборудование, мобильный радиокласс (для студентов с нарушениями слуха); источники питания для индивидуальных технических средств;

- учебная аудитория для практических занятий (семинаров) мультимедийное оборудование, мобильный радиокласс (для студентов с нарушениями слуха);

- учебная аудитория для самостоятельной работы - стандартные рабочие места с персональными компьютерами; рабочее место с персональным компьютером, с программой экранного доступа, программой экранного увеличения и брайлевским дисплеем для студентов с нарушениями зрения.

В каждой аудитории, где обучаются инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, должно быть предусмотрено соответствующее количество мест для обучающихся с учётом ограничений их здоровья.

В учебные аудитории должен быть беспрепятственный доступ для обучающихся инвалидов и обучающихся с ограниченными возможностями здоровья.

В Центре коллективного пользования по междисциплинарной подготовке инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья ВолгГМУ имеются

специальные технические средства обучения для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья.

9. Особенности реализации практик с применением дистанционных образовательных технологий и электронного обучения

При реализации практик или части какой-либо практики с применением дистанционных образовательных технологий и электронного обучения выбор элементов ДОТ и ЭО определяется в соответствии с нижеследующим.

1. Элементы ДОТ и ЭО, применяемые для реализации учебного процесса

1) Использование возможностей электронного информационно-образовательного портала ФГБОУ ВО ВолгГМУ Минздрава России:

- элемент «Лекция» и/или ресурс «Файл» (лекция, лекция-визуализация)
- элемент «Задание» и/или ресурс «Файл» (размещение заданий к занятию, указаний, пояснений, разбивка на малые группы)
- элемент «Форум» (фиксация присутствия обучающихся на занятии, индивидуальные консультации)
- иные элементы и/или ресурсы (при необходимости)

2) Использование сервисов видеоконференций:

- устная подача материала
- демонстрация практических навыков

2. Элементы ДОТ, применяемые для текущей и промежуточной аттестации

1) Использование возможностей электронного информационно-образовательного портала ФГБОУ ВО ВолгГМУ Минздрава России:

- элемент «Тест» (тестирование, решение ситуационных задач)
- элемент «Задание» (подготовка доклада, проверка протокола ведения занятия)

2) Использование сервисов видеоконференций:

- собеседование
- доклад
- проверка практических навыков

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ "ВОЛГОГРАДСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ" МИНИСТЕРСТВА
ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**, Михальченко Дмитрий
Валерьевич, Проректор по образовательной деятельности

26.08.26 12:11 (MSK)

Сертификат 5ED288215040579801F659227E1AA05B