

ПРИЛОЖЕНИЕ 4
к ОПОП

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по образовательной
деятельности
ФГБОУ ВО ВолГМУ
Минздрава России



Д.В.Михальченко
«27» августа 2025 г.

**РАБОЧИЕ ПРОГРАММЫ ПРАКТИК
ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ –**

программы бакалавриата
по направлению подготовки 12.03.04 Биотехнические системы и
технологии,
направленность (профиль) Клиническая инженерия,
форма обучения очная

для обучающихся 2022, 2023, 2024, 2025 годов поступления

(актуализированная редакция)

Содержание

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРАКТИКИ «УЧЕБНАЯ ОЗНАКОМИТЕЛЬНАЯ ПРАКТИКА»	3
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРАКТИКИ «ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ПРЕДДИПЛОМНАЯ ПРАКТИКА: НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА».....	17
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРАКТИКИ «ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ПРЕДДИПЛОМНАЯ ПРАКТИКА: НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА».....	41
ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ, ВКЛЮЧЕННЫЕ В РАБОЧУЮ ПРОГРАММУ КАЖДОЙ ПРАКТИКИ....	62

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРАКТИКИ «УЧЕБНАЯ ОЗНАКОМИТЕЛЬНАЯ ПРАКТИКА»

Представлена в учебном плане 2022 года поступления.

Наименование ОП: бакалавриат «Биотехнические системы и технологии».

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

Общая трудоемкость практики составляет 6 ЗЕ.

Сроки реализации практики: 4 семестр.

Промежуточная аттестация: зачет с оценкой – 4 семестр.

Представлена в учебном плане 2023,2024 годов поступления.

Наименование ОП: бакалавриат Биотехнические системы и технологии

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

Общая трудоемкость практики составляет 3 ЗЕ.

Сроки реализации практики: 4 семестр.

Промежуточная аттестация: зачет с оценкой – 4 семестр.

Представлена в учебном плане 2025 года поступления.

Наименование ОП: бакалавриат Биотехнические системы и технологии

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

Общая трудоемкость практики составляет 7 ЗЕ.

Сроки реализации практики: 4 семестр.

Промежуточная аттестация: зачет с оценкой – 4 семестр.

Содержание практики:

Модуль 1. Введение. Общие принципы планирования медико-биологического эксперимента

Модульная единица 1.1 Введение.

Модульная единица 1.2 Задачи управляемого медико-биологического эксперимента и место технических средств в их решении.

Модульная единица 1.3. Технология автоматизации управляемого эксперимента.

Модульная единица 1.4. Дискретное представление и фильтрация биосигналов в медико-биологическом эксперименте.

Модульная единица 1.5. Методы сокращения избыточности физиологических данных.

Модульная единица 1.6. Представление и обработка экспериментальных данных.

Модуль 2. Техничко-технологическое обеспечение планирования медико-биологического эксперимента

Модульная единица 2.1. Организация управляемого медико-биологического эксперимента в среде LabVIEW.

Модульная единица 2.2 Обработка экспериментальных данных в ППП STATGRAPHICS и MATHCAD для Windows.

Модульная единица 2.3 Автоматизация функциональных исследований в кардиологии.

Модульная единица 2.4. Компьютерная электроэнцефалография.

Модульная единица 2.5. Управляемый биофизический и нейрофизиологический эксперимент

Модульная единица 2.6. Основные тенденции дальнейшего развития технологии медико-биологического эксперимента с применением технических средств.

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			Уровень усвоения		
		Знать	Уметь	Иметь навык (опыт деятельности)	Ознакомительный	Репродуктивный	Продуктивный
УК-8. Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	УК-8.1.1. Знает последствия воздействия вредных и опасных факторов на организм человека и животных, и природную среду, а также методы и способы защиты от вредных и опасных факторов в повседневной жизни и в профессиональной деятельности;	- научно обоснованные способы поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций; виды опасных ситуаций; способы преодоления опасных ситуаций; приемы первой медицинской помощи; основы медицинских знаний.					
	УК-8.2.1. Умеет принимать решения по обеспечению безопасности в различной обстановке, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов;		- создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности; различить факторы, влекущие возникновение опасных ситуаций; предотвратить возникновение опасных ситуаций, в том числе на основе приемов по оказанию первой медицинской помощи и базовых медицинских знаний.			+	

	УК-8.3.1. Владеет навыками по обеспечению безопасности в системе «человек-среда обитания».			- навыками по предотвращению возникновения опасных ситуаций; приемами первой медицинской помощи; базовыми медицинскими знаниями; способами поддержания гражданской обороны и условий по минимизации последствий от чрезвычайных ситуаций.			
ОПК-5. Способен участвовать в разработке текстовой, проектной и конструкторской документации в соответствии с нормативными требованиями	ОПК-5.1.1 Знает нормативные требования к текстовой документации;	- виды представления экспериментальных данных и способы их обработки;					
	ОПК-5.1.2 Знает нормативные требования к проектной и конструкторской документации;	- основы рационального планирования и выбора методов обработки данных.					
	ОПК-5.2.1 Умеет разрабатывать текстовую документацию в соответствии с нормативными требованиями. в том числе с использованием цифровых средств;		- выбирать оптимальные виды представления экспериментальных данных;				
	ОПК-5.2.2 Умеет разрабатывать проектную и конструкторскую документацию в соответствии с нормативными требованиями в том числе с использованием цифровых средств		- осуществлять выбор способов обработки экспериментальных данных.				

	ОПК-5.3.1 Владеет навыком разработки текстовой документации в соответствии с нормативными требованиями. в том числе с использованием цифровых средств;			Методами обработки потоковых данных, получаемых в результате медико-биологического эксперимента Чтение и оформление текстовой и графической			
	ОПК-5.3.2 Владеет навыком разработки проектной и конструкторской документации в соответствии с нормативными требованиями в том числе с использованием цифровых средств.			информации в технических документах			
УК-9. Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности	УК-9.1.1. Знает основы экономической теории, необходимые для решения профессиональных и социальных задач и базовые принципы функционирования экономики и экономического развития, цели и формы участия государства в экономике;	Знания принципов экономического анализа для принятия решений (учет альтернативных издержек, изменение ценности во времени, сравнение предельных величин)				+	

	УК-9.2.1. Умеет применять экономические знания при выполнении практических задач, применять методы личного экономического и финансового планирования для достижения текущих и долгосрочных финансовых целей, а также использовать финансовые инструменты для управления личными финансами (личным бюджетом), контролировать собственные экономические и финансовые риски;		- анализировать информацию для принятия экономических решений.				
	УК-9.3.1. Владеет способностью использовать основные положения и методы экономических наук при решении социальных и профессиональных задач.			- владение инструментами и методами критически оценивать информацию о перспективах экономического роста.			
УК-10. Способен формировать нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционного поведения и противодействовать им в профессиональной деятельности	УК-10.1.1. Знает сущность и признаки проявлений экстремизма, терроризма, коррупционного поведения, формы их проявления в различных сферах жизни, основные регулирующие их правовые нормы;	- принципы правового регулирования противодействия экстремизму, терроризму и коррупционному поведению;					+
	УК-10.2.1. Умеет идентифицировать и оценивать проявления экстремизма, терроризма, коррупционного поведения, анализировать и правильно применять правовые нормы о противодействии им;		- оперировать юридическими понятиями и категориями при решении социальных и профессиональных задач в сфере противодействия экстремизму, терроризму и коррупционному поведению;				

	УК-10.3.1. Владеет навыком формирования парадигмы нетерпимости к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействия им в профессиональной деятельности, в том числе навыками работы с законодательными и иными нормативными правовыми актами.			- юридической терминологии в области противодействия экстремизму, терроризму и коррупционному поведению;			
ПК-4. Способность к разработке технологических процессов и технической документации на изготовление, сборку, юстировку и контроль функциональных элементов, блоков и узлов медицинских изделий и биотехнических систем, в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде.	ПК-4.1.1 Знает технологические процессы изготовления элементов, блоков и узлов и деталей медицинских изделий и биотехнических систем;	- теоретические основы технологии приборостроения и основы технологии машиностроения .					
	ПК-4.1.2 Знает технологии изготовления, сборки, юстировки и контроля медицинских изделий и биотехнических систем;	- изготовление деталей биотехнических систем медицинского, экологического и биометрического назначения.					
	ПК-4.1.3 Знает методы контроля качества изделия, в том числе с использованием цифровых средств;	- методы оформления технической документации.					
	ПК-4.2.1 Умеет разрабатывать технологические процессы изготовления элементов, блоков и узлов и деталей медицинских изделий и биотехнических систем, в том числе с использованием цифровых средств.		- выполнять работы по технологической подготовке производства приборов, аппаратов и оборудования медицинского, экологического и биометрического назначения			+	

	ПК-4.2.2 Умеет анализировать состояние технологий изготовления, сборки, юстировки и контроля медицинских изделий и биотехнических систем, в том числе с использованием цифровых средств.		- оформлять техническую документацию в предметной области в рамках практических условий.				
	ПК-4.2.3 Умеет разрабатывать и вносить предложения по корректировке конструкторской и технологической документации с учетом результатов контроля качества изделия, в том числе с использованием цифровых средств.		- работать в составе коллектива технических специалистов, производить работы.				
	ПК-4.3.1 Владеет навыками разработки технологических процессов изготовления элементов, блоков и узлов и деталей медицинских изделий и биотехнических систем, в том числе с использованием цифровых средств;			- технологическо й подготовки производства приборов, аппаратов и оборудования медицинского, экологического и биометрическо го			
	ПК-4.3.2 Владеет навыками анализа состояния технологий изготовления, сборки, юстировки и контроля медицинских изделий и биотехнических систем, в том числе с использованием цифровых средств;			- поиска и систематизации новых технических сведений, анализ достоверности получаемых данных.			

	ПК-4.3.3 Владеет навыками разработки и внесения предложений по корректировке конструкторской и технологической документации с учетом результатов контроля качества изделия, в том числе с использованием цифровых средств.			- проектирование деталей и узлов биотехнических систем медицинского, экологического и биометрического назначения			
ПК-5. Способность к внедрению технологических процессов производства, метрологического обеспечения и контроля качества медицинских изделий и биотехнических систем, их элементов, функциональных блоков и узлов, в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде.	ПК-5.1.1 Знает методы разработки конструкторской документации с учётом особенностей технологического изготовления медицинских изделий и биотехнических систем, их функциональных элементов, блоков и узлов, в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде;	- теоретические основы технологии приборостроения ;				+	
	ПК-5.1.2 Знает методы составления технологических карт сборки, юстировки и контроля медицинских изделий и биотехнических систем, их функциональных элементов, блоков и узлов, производит доводку и освоение техпроцессов в ходе технологической подготовки производства медицинских изделий и биотехнических систем;	- основы технологии машиностроения .					

	ПК-5.1.3 Знает технологические процессы производства, метрологического обеспечения и контроля медицинских изделий и биотехнических систем, их функциональных элементов, блоков и узлов, в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде;	- методы проектирования технологических процессов изготовления деталей биотехнических систем медицинского, экологического и биометрического назначения.					
	ПК-5.1.4 Знает нормы выработки, технологические нормативы на расход материалов, комплектующих элементов, инструмента, выбирает типовое оборудование, осуществляет предварительную оценку экономической эффективности технологических процессов производства;	- методы рациональной организации рабочего времени, способы интенсификации процесса обучения с использованием интерактивных технологий;					
	ПК-5.1.5 Знает методы разработки новых технологий и технологических процессов производства, сборки, юстировки и контроля медицинских изделий и биотехнических систем, их функциональных элементов, блоков и узлов, в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде;	- методы расчета элементов принципиальных схем основных функциональных узлов биотехнических систем медицинского, экологического и биометрического назначения.					

	ПК-5.2.1 Умеет согласовывать разработанную конструкторскую документацию с технологами с учётом особенностей технологического изготовления медицинских изделий и биотехнических систем, их функциональных элементов, блоков и узлов, в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде;		- выполнять работы по технологической подготовке производства приборов, аппаратов и оборудования медицинского, экологического и биометрического назначения.				
	ПК-5.2.2 Умеет осуществлять анализ конструкторской документации, вносить предложения по корректировке конструкторской документации с учётом технологических особенностей изготовления разрабатываемых медицинских изделий и биотехнических систем, в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде;		- выполнять задачи по освоению новых технических сведений с помощью современных коммуникационных технологий.				

	ПК-5.2.3 Умеет составлять технологические карты сборки, юстировки и контроля медицинских изделий и биотехнических систем, их функциональных элементов, блоков и узлов, производит доводку и освоение техпроцессов в ходе технологической подготовки производства медицинских изделий и биотехнических систем;		- анализировать данные для расчета и проектирования деталей и узлов биотехнических систем медицинского, экологического и биометрического назначения.				
	ПК-5.2.4 Умеет внедрять технологические процессы производства, метрологического обеспечения и контроля медицинских изделий и биотехнических систем, их функциональных элементов, блоков и узлов, в том числе с использованием цифровых средств в	-	- выполнять проектирование деталей и узлов биотехнических систем медицинского, экологического и биометрического назначения.				
	ПК-5.2.5 Умеет рассчитывать нормы выработки, технологические нормативы на расход материалов, комплектующих элементов, инструмента, выбирать типовое оборудование		- выбирать оптимальные виды представления экспериментальных данных, осуществлять выбор способов обработки экспериментальных данных.				
	ПК-5.2.6 Умеет осуществлять предварительную оценку экономической эффективности технологических процессов производства;		- применять средства и методы обеспечения целостности и конфиденциальности информации.				

	ПК-5.2.7 Умеет вносить предложения о необходимости разработки новых технологий и приобретения нового оборудования для производства, сборки, юстировки и контроля медицинских изделий и биотехнических систем, их функциональных элементов, блоков и узлов;		- выбирать средства решения практических задач.				
	ПК-5.2.8 Умеет согласовывать сроки разработки новых технологий и технологических процессов производства, сборки, юстировки и контроля медицинских изделий и биотехнических систем, их функциональных элементов, блоков и узлов;		- выполнять работы по технологической подготовке производства приборов, аппаратов и оборудования медицинского, экологического и биометрического назначения.				
	ПК-5.3.1 Владеет навыками разработки, анализа и согласования с технологами конструкторской документации с учётом особенностей технологического изготовления медицинских изделий и биотехнических систем, их функциональных элементов, блоков и узлов, в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде;			- технологический подготовки производства приборов, аппаратов и оборудования медицинского, экологического и биометрического назначения.			

	ПК-5.3.2 Владеет навыками составления технологических карт сборки, юстировки и контроля медицинских изделий и биотехнических систем, их функциональных элементов, блоков и узлов, производит доводку и освоение техпроцессов в ходе технологической подготовки производства медицинских изделий и биотехнических систем;			- составления технологических карт сборки, юстировки и контроля медицинских изделий и биотехнических систем и их элементов.			
	ПК-5.3.3 Владеет навыками расчёта норм выработки, технологические нормативы на расход материалов, комплектующих элементов, инструмента, выбирать типовое оборудование;			- расчёта норм выработки, технологические нормативы на расход материалов.			
	ПК-5.3.4 Владеет опытом предварительной оценки экономической эффективности технологических процессов производства;			- основных технические решения для обеспечения информационной безопасности			
	ПК-5.3.5 Владеет навыками разработки новых технологий и технологических процессов производства, сборки, юстировки и контроля медицинских изделий и биотехнических систем, их функциональных элементов, блоков и узлов, в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде;			- методами решения типовых задач, требующих применения компьютерных технологий.			

	ПК-5.3.6 Владеет навыками внедрения технологических процессов производства, метрологического обеспечения и контроля медицинских изделий и биотехнических систем, их функциональных элементов, блоков и узлов, в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде			- методами обработки потоковых данных, получаемых в результате медико-биологического эксперимента.			
--	--	--	--	--	--	--	--

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРАКТИКИ «ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ПРАКТИКА: НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА»

Представлена в учебном плане 2022,2023,2024,2025 годов поступления.

Наименование ОП: Бакалавриат «Биотехнические системы и технологии».

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

Общая трудоемкость практики составляет 7 ЗЕ.

Сроки реализации практики: 8 семестр.

Промежуточная аттестация: зачет с оценкой – 8 семестр.

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.

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			Уровень усвоения		
		Знать	Уметь	Иметь навык (опыт деятельности)	Ознакомительный	и	Репродуктивный Продуктивный

ОПК-4. Способен использовать современные информационные технологии и программное обеспечение при решении задач профессиональной деятельности, соблюдая требования информационной безопасности	ОПК-4.1.1 Знает основные инструменты и методы математического анализа и статистики для сбора, обработки и анализа данных; ОПК-4.1.2 Знает основные инструменты и методы сбора, обработки и анализа данных с использованием интеллектуальных информационно-аналитических систем; ОПК-4.1.3 Знает принципы действия, структуру и функции и интеллектуальных информационно-аналитических системы	- методы расчета элементов принципиальных схем основных функциональных узлов биотехнических систем медицинского, экологического и биометрического назначения.	-	-			+
	ОПК-4.2.1 Умеет применять основные инструменты и методы математического анализа и статистики для сбора, обработки и анализа данных; ОПК-4.2.2 Умеет использовать современные информационные технологии и программное обеспечение при решении задач профессиональной деятельности; ОПК-4.2.3 Умеет соблюдать требования информационной безопасности при использовании современных	-	- анализировать данные для расчета и проектирования деталей и узлов биотехнических систем медицинского, экологического и биометрического назначения.	-			

	ОПК-4.3.1 Владеет навыками применения основных инструментов и методов математического анализа и статистики для сбора, обработки и анализа данных; ОПК-4.3.2 Владеет опытом использования современных информационных технологий и программное обеспечение при решении задач профессиональной деятельности; ОПК-4.3.3 Владеет навыками соблюдения требований информационной безопасности при использовании современных информационных технологий и программного обеспечения.	-	-	- проектирование деталей и узлов биотехнических систем медицинского, экологического и биометрического назначения в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования.			
ОПК-5. Способен участвовать в разработке текстовой, проектной и конструкторской документации в соответствии с нормативными	ОПК-5.1.1 Знает нормативные требования к текстовой документации; ОПК-5.1.2 Знает нормативные требования к проектной и конструкторской документации;	- виды представления экспериментальных данных и способы их обработки; - основы рационального планирования и выбора методов обработки данных.	-	-		+	

требованиями	ОПК-5.2.1 Умеет разрабатывать текстовую документацию в соответствии с нормативными требованиями. в том числе с использованием цифровых средств; ОПК-5.2.2 Умеет разрабатывать проектную и конструкторскую документацию в соответствии с нормативными требованиями в том числе с использованием цифровых средств	-	- выбирать оптимальные виды представления экспериментальных данных, осуществлять выбор способов обработки экспериментальных данных.	-			
	ОПК-5.3.1 Владеет навыком разработки текстовой документации в соответствии с нормативными требованиями. в том числе с использованием цифровых средств; ОПК-5.3.2 Владеет навыком разработки проектной и конструкторской документации в соответствии с нормативными требованиями в том числе с использованием цифровых средств.	-	-	-методами обработки потоковых данных, получаемых в результате медико-биологического эксперимента.			

ОПК-1 Способен представлять современную научную картину мира, выявлять естественнонаучную суть 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	ОПК-1.1.1 Знает основы математики, естественнонаучных практик, вычислительной техники и программирования; ОПК-1.1.2 Знает экономические, экологические, интеллектуально правовые, социальные и другие ограничения на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов; ОПК-1.1.3 Знает современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности;	- принципы построения инновационных биотехнических систем и технологий.	-	-				+
--	---	---	---	---	--	--	--	---

технологий	ОПК-1.2.1 Умеет применять знания математики в инженерной практике при моделировании биотехнических систем, а также для решения задач цифровой экономики; ОПК-1.2.2 Умеет применять знания естественных наук в инженерной практике проектирования биотехнических систем и медицинских изделий, а также для решения задач цифровой экономики; ОПК-1.2.3 Умеет применять общеинженерные знания в инженерной деятельности для анализа и проектирования биотехнических систем, медицинских изделий, а также для решения задач цифровой экономики;	-	- анализировать поставленные исследовательские задачи в области инновационных биотехнических систем и технологий на основе сбора, отбора и изучения литературных, патентных источников информации.	-				
------------	---	---	---	---	--	--	--	--

	ОПК-1.3.1 Владеет навыками применения знаний математики в инженерной практике при моделировании биотехнических систем, а также для решения задач цифровой экономики ОПК-1.3.2 Владеет навыками применения знаний естественных наук в инженерной практике проектирования биотехнических систем и медицинских изделий, а также для решения задач цифровой экономики ОПК-1.3.3 Владеет навыками применения общеинженерных знаний в инженерной деятельности для анализа и проектирования биотехнических систем, медицинских изделий, а также для решения задач цифровой экономики; ОПК-1.3.4 Владеет навыком ведения профессиональной деятельности с учетом экономических и правовых ограничений на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов; ОПК-1.3.5 Владеет формулирования задач, направленных на проведение исследований, проектирование и использование в	-	-	- анализ научно-технической информации по теме планируемых исследований в области создания инновационных биотехнических систем и технологий.			
--	---	---	---	--	--	--	--

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 соответствующие ресурсы, современные методики, оборудование и алгоритмы для проведения экспериментальных исследований и измерений;	- содержание программ бакалавриата.	-	-		+
	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;	-	- сопоставлять результаты обучения с текущей производственно-технологической ситуацией.	-		

	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; ОПК-2.3.2 Владеет навыком обработки и представления полученных экспериментальных данных для получения обоснованных выводов в том числе с использованием цифровых средств; ОПК-2.3.3 Владеет навыком представления и аргументированной защитой полученных результатов;	-	-	- методами перспективного анализа, методами математической статистики, методами теории принятия решений.			
--	---	---	---	--	--	--	--

ОПК-3 Способен приобретать и использовать новые знания в своей предметной области на основе информационн ых систем и технологий, предлагать новые идеи и подходы к решению инженерных задач	ОПК-3.1.1 Знает соответствующие ресурсы, современные методики, оборудование и алгоритмы для проведения экспериментальны х исследований и измерений на основе информационных систем и технологий; ОПК-3.1.2 Знает методы обработки и представления данных, в том числе с использованием цифровых средств;	- основы управления производством и работниками.	-	-			+
---	---	---	---	---	--	--	---

	ОПК-3.2.1 Умеет выбирать и использовать соответствующие ресурсы, современные методики, оборудование и алгоритмы при работе с полученными из различных источников данными для проведения экспериментальных исследований и измерений с целью эффективного использования полученной информации; ОПК-3.2.2 Умеет обрабатывать и представлять полученные экспериментальные данные для получения обоснованных выводов в том числе с использованием цифровых средств; ОПК-3.2.3 Умеет предлагать новые идеи и подходы к решению инженерных задач с использованием информационных систем и технологий;	-	- оценивать личные и трудовые качества подчиненных работников и разрабатывать локальные нормативные акты; - осуществлять методическое руководство работниками организации производства в области создания биотехнических систем и технологий.	-				
--	---	---	---	---	--	--	--	--

	ОПК-3.3.1 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; ОПК-3.3.2 Владеет навыком обработки и представления полученных экспериментальных данных для получения обоснованных выводов в том числе с использованием цифровых средств.	-	-	- контроля трудовой и производственной практики, координация деятельности подчиненных работников; - контроля и обеспечения соблюдения требований охраны труда.			
ПК-1 способность к анализу состояния научно-технической проблемы, технического задания и постановке цели и задач проектирования биотехнических систем и медицинских изделий на	ПК-1.1.1 Знает основные принципы критического анализа; ПК-1.1.2 Знает методы критического анализа и оценки современных научных и практических достижений;	- особенности проведения научного исследования при работе с биологическими объектами; - подходы к построению математических моделей биотехнических систем и методы анализа и синтеза биотехнических систем	-	-		+	

основе подбора и изучения литературных и патентных источников.	ПК-1.2.1 Умеет составлять план поиска научно-технической информации по разработке биотехнических систем и медицинских изделий; ПК-1.2.2 Умеет проводить поиск и анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по разработке биотехнических систем и медицинских изделий; ПК-1.2.3 Умеет представлять информацию в систематизированном виде; ПК-1.2.4 Умеет оформлять научно-технические отчеты;	-	- производить обоснованный выбор направлений научных исследований, формировать этапы научно-исследовательской работы; - планировать порядок проведения экспериментальных исследований.	-				
---	--	---	--	---	--	--	--	--

	ПК-1.3.1 Владеет навыком составления планов поиска научно-технической информации по разработке биотехнических систем и медицинских изделий; ПК-1.3.2 Владеет навыком поиска и анализа научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по разработке биотехнических систем и медицинских изделий; ПК-1.3.3 Владеет навыком представления информации в систематизированном виде; ПК-1.3.4 Владеет навыком оформления научно-технических отчетов.	-	-	- проведение медико-биологических и экологических (в том числе и многофакторных) экспериментов по утвержденной методике.			
--	--	---	---	--	--	--	--

ПК-2 способность к построению математических моделей биотехнических систем и медицинских изделий и выбору метода их моделирования, разработке нового или выбор известного алгоритма решения задачи.	ПК-2.1.1 Знает методы создания математических и компьютерных моделей, элементов и процессов биотехнических систем с использованием объектно-ориентированных технологий; ПК-2.1.2 Знает различные численные методы, в том числе реализованные в готовых библиотеках при решении задач проектирования биотехнических систем; ПК-2.1.3 Знает методы работы с профессиональными пакетами автоматизированного	- правила работы с электронной научно-технической информацией; - методы проведения экспериментальных исследований и обработки данных эксперимента.	-	-			+
--	--	---	---	---	--	--	---

	ПК-2.2.1 Умеет разрабатывать алгоритмы и реализовывать математические и компьютерные модели элементы и процессы биотехнических систем с использованием объектно-ориентированных технологий; ПК-2.2.2 Умеет разрабатывать, реализовывать и применять в профессиональной деятельности различные численные методы, в том числе реализованные в готовых библиотеках при решении задач проектирования биотехнических систем; ПК-2.2.3 Умеет разрабатывать библиотеки и подпрограммы (макросы) для решения различных задач проектирования и конструирования, исследования и контроля биотехнических систем;	-	- использовать современные методы теоретических исследований в научной деятельности; - выполнять первичную обработку и анализ экспериментальных данных с оценкой уровня случайных и систематических погрешностей.	-			
--	--	---	--	---	--	--	--

	ПК-2.3.1 Владеет навыками разработки алгоритмов и реализации математических и компьютерных моделей элементы и процессов биотехнических систем с использованием объектно-ориентированных технологий; ПК-2.3.2 Владеет навыками разработки, реализации и применения в профессиональной деятельности различных численных методов, в том числе реализованных в готовых библиотеках при решении задач проектирования биотехнических систем; ПК-2.3.3 Владеет навыками разработки библиотек и подпрограмм (макросов) для решения различных задач проектирования и конструирования, исследования и контроля биотехнических систем.	-	-	- сбора и анализа медико-биологической и научно-технической информации в сфере биотехнических систем и технологий; - обработки результатов с применением современных информационных технологий и технических.				
--	--	---	---	---	--	--	--	--

ПК-3 способность к выбору метода и разработке программ экспериментал ьных исследований, проведению медико- биологических исследований с использование м технических средств, выбору метода обработки результатов исследований.	ПК-3.1.1 Знает соответствующие ресурсы, современные методики, оборудование и алгоритмы для проведения экспериментальны х медико- биологических исследований и измерений; ПК-3.1.2 Знает методы обработки и представления данных, в том числе с использованием цифровых средств;	- особенности представления результатов научных исследований.	-	-		+
	ПК-3.2.1 Умеет выбирать и использовать соответствующие ресурсы, современные методики, оборудование и алгоритмы при работе с полученными из различных источников данными для проведения экспериментальны х медико- биологических исследований и измерений с целью эффективного использования полученной ПК-3.2.2 Умеет обрабатывать и представлять полученные экспериментальны е данные для получения обоснованных выводов в том числе с использованием цифровых средств;	-	- подготавливать предложения по снижению и компенсации уровня случайных и систематических погрешностей.	-		

	ПК-3.3.1 Владеет навыком выбора и использования соответствующих ресурсов, современных методик, оборудования и алгоритмов при работе с полученными из различных источников данными для проведения экспериментальных медико-биологических исследований и измерений с целью эффективного использования полученной информации; ПК-3.3.2 Владеет навыком обработки и представления полученных экспериментальных данных для получения обоснованных выводов в том числе с использованием цифровых средств.	-	-	- оценки эффективности применения биотехнических систем и технологий; - подготовки и анализа экспериментальных данных, составление отчетов и научных публикаций по результатам проведенных работ, участие во внедрении результатов в медико-биологическую практику.			
ПК-4. Способность к разработке технологических процессов и технической документации на изготовление, сборку, юстировку и контроль функциональных элементов, блоков и узлов медицинских изделий и биотехнических систем, в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде.	ПК-4.1.1 Знает технологические процессы изготовления элементов, блоков и узлов, и деталей медицинских изделий и биотехнических систем; ПК-4.1.2 Знает технологии изготовления, сборки, юстировки и контроля медицинских изделий и биотехнических систем; ПК-4.1.3 Знает методы контроля качества изделия, в том числе с использованием цифровых средств;	- теоретические основы технологии приборостроения и основы технологии машиностроения ; - методы проектирования технологических процессов изготовления деталей биотехнических систем медицинского, экологического и биометрического назначения.	-	-			+

	ПК-4.2.1 Умеет разрабатывать технологические процессы изготовления элементов, блоков и узлов и деталей медицинских изделий и биотехнических систем, в том числе с использованием цифровых средств. ПК-4.2.2 Умеет анализировать состояние технологий изготовления, сборки, юстировки и контроля медицинских изделий и биотехнических систем, в том числе с использованием цифровых средств. ПК-4.2.3 Умеет разрабатывать и вносить предложения по корректировке конструкторской и технологической документации с учетом результатов контроля качества изделия, в том числе с использованием цифровых средств.	-	- выполнять работы по технологической подготовке производства приборов, аппаратов и оборудования медицинского, экологического и биометрического назначения.	-				
--	--	---	---	---	--	--	--	--

	ПК-4.3.1 Владеет навыками разработки технологических процессов изготовления элементов, блоков и узлов и деталей медицинских изделий и биотехнических систем, в том числе с использованием цифровых средств; ПК-4.3.2 Владеет навыками анализа состояния технологий изготовления, сборки, юстировки и контроля медицинских изделий и биотехнических систем, в том числе с использованием цифровых средств; ПК-4.3.3 Владеет навыками разработки и внесения предложений по корректировке конструкторской и технологической документации с учетом результатов контроля качества изделия, в том числе с использованием цифровых средств.	-	-	-	технологической подготовки производства приборов, аппаратов и оборудования медицинского, экологического и биометрического .			
--	---	---	---	---	---	--	--	--

ПК-7. Способность к созданию интегрированных биотехнических систем и медицинских систем и комплексов для решения сложных задач диагностики, лечения, мониторинга здоровья человека в том числе в условиях цифровой экономики.	ПК-7.1.1 Знает примеры различных структур биотехнических систем комплексной диагностики, лечения, мониторинга и реабилитации здоровья человека; ПК-7.1.2 Знает методы анализа информационных процессов, протекающих в биотехнической системе в том числе с учетом требований цифровой экономики;	- технологии монтажа биотехнических систем медицинского, экологического и биометрического назначения; - технология изготовления высокоточных деталей и сборочных единиц биотехнических систем медицинского, экологического и биометрического назначения.	-	-			+
--	--	---	---	---	--	--	---

	ПК-7.2.1 Умеет разрабатывать структуру интегрированной биотехнической системы комплексной диагностики, лечения, мониторинга и реабилитации здоровья человека на основе анализа информационных процессов, протекающих в биотехнической системе в том числе с учетом требований цифровой экономики; ПК-7.2.2 Умеет осуществлять создание интегрированной биотехнической системы комплексной диагностики, лечения, мониторинга и реабилитации здоровья человека на основе анализа информационных процессов, протекающих в биотехнической системе в том числе с учетом требований цифровой экономики;	-	- выполнять монтаж узлов биотехнических систем медицинского, экологического и биометрического назначения.	-				
--	---	---	---	---	--	--	--	--

	ПК-7.3.1 Владеет навыками разработки структуры интегрированной биотехнической системы комплексной диагностики, лечения, мониторинга и реабилитации здоровья человека на основе анализа информационных процессов, протекающих в биотехнической системе в том числе с учетом требований цифровой экономики; ПК-7.3.2 Владеет навыками создания интегрированной биотехнической системы комплексной диагностики, лечения, мониторинга и реабилитации здоровья человека на основе анализа информационных процессов, протекающих в биотехнической системе в том числе с учетом требований цифровой экономики.	-	-	- оценки состояния оборудования биотехнических систем медицинского, экологического и биометрического назначения.			
--	---	---	---	--	--	--	--

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРАКТИКИ «ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ПРАКТИКА (ЭКСПЛУАТАЦИОННАЯ) ПРАКТИКА»

Представлена в учебном плане 2022,2023, 2024,2025 годов поступления.
Наименование ОП: Бакалавриат «Биотехнические системы и технологии».
Место практики в структуре ОП: Блок 2, обязательная часть.
Общая трудоемкость практики составляет 7 ЗЕ.
Сроки реализации практики: 6 семестр.
Промежуточная аттестация: зачет с оценкой – 6 семестр.

Содержание практики:

Модуль 1. Введение. Особенности проведения научных исследований в области биомедицинской инженерии

Модульная единица 1.1 Особенности проведения научных исследований в области биомедицинской инженерии.

Модульная единица 1.2 Предмет курса и его задачи.

Модульная единица 1.3. Структура, содержание курса, его связь с другими практиками и место в подготовке специалиста.

Модульная единица 1.4. Основные категории и понятия научных исследований.

Модульная единица 1.5. Структура, основные этапы и последовательность их выполнения.

Модульная единица 1.6. Поиск, накопление и обработка научной информации.

Модуль 2. Организация, моделирование, автоматизация научных исследований.

Модульная единица 2.1. Основные этапы и стадии теоретических исследований.

Модульная единица 2.2 Принцип поэтапного моделирования.

Модульная единица 2.3 Классификация, типы и задачи эксперимента. Модульная единица 2.4. Оформление результатов научной работы.

Модульная единица 2.5. Основные принципы управления научным коллективом.

Модульная единица 2.6. Основные направления и тенденции развития научных исследований в области биомедицинской инженерии.

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			Уровень усвоения		
		Знать	Уметь	Иметь навык (опыт деятельности)	Ознакомительный	и	Репродуктивный Продуктивный
УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их	УК-2.1.1. Знает необходимые для осуществления профессиональной деятельности правовые нормы и методологические основы принятия управленческого решения;	- принципы построения инновационных биотехнических систем и технологий	-	-		+	

решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.2.1. Умеет анализировать альтернативные варианты решений для достижения намеченных результатов, а также разрабатывать план, определять целевые этапы и основные направления работ;	-	- анализировать поставленные исследовательские задачи в области инновационных биотехнических систем и технологий на основе сбора, отбора и изучения литературных, патентных источников информации.	-			
	УК-2.3.1. Владеет методиками разработки цели и задач проекта, методами оценки продолжительности и стоимости проекта, потребности проекта в ресурсах.	-	-	- анализ научно-технической информации по теме планируемых исследований в области создания инновационных биотехнических систем и технологий.			
УК-4. Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)	УК-4.1.1. Знает требования к деловой устной и письменной речи, принципы построения устного и письменного высказывания на государственном и иностранном языках	- базовую структуру иностранного языка.	-	-		+	
	УК-4.2.1. Умеет применять на практике устную и письменную деловую коммуникацию;	-	- применять иностранный язык в предметной области.	-			
	УК-4.3.1. Владеет методикой составления суждения в межличностном деловом общении на государственном и иностранном языках с применением адекватных языковых форм и средств.	-	-	- иностранным языком для коммуникации в предметной области.			

УК-8. Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональ ной деятельности безопасные условия жизнедеятельнос ти для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	УК-8.1.1. Знает последствия воздействия вредных и опасных факторов на организм человека и животных, и природную среду, а также методы и способы защиты от вредных и опасных факторов в повседневной жизни и в профессиональной деятельности;	Научно обоснованные способы поддерживать безопасные условия жизнедеятельнос ти, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций; виды опасных ситуаций; способы преодоления опасных ситуаций; приемы первой медицинской помощи; основы медицинских знаний	-	-		+
	УК-8.2.1. Умеет принимать решения по обеспечению безопасности в различной обстановке, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов;	-	- создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельнос ти; различить факторы, влекущие возникновение опасных ситуаций; - предотвратить возникновение опасных ситуаций, в том числе на основе приемов по оказанию первой медицинской помощи и базовых медицинских знаний.	-		

	УК-8.3.1. Владеет навыками по обеспечению безопасности в системе «человек-среда обитания».	-	-	- навыками по предотвращению возникновения опасных ситуаций; приемами первой медицинской помощи; базовыми медицинскими знаниями; способами поддержания гражданской обороны и условий по минимизации последствий от чрезвычайных ситуаций.			
ОПК-5. Способен участвовать в разработке текстовой, проектной и конструкторской документации в соответствии с нормативными требованиями	ОПК-5.1.1 Знает нормативные требования к текстовой документации; ОПК-5.1.2 Знает нормативные требования к проектной и конструкторской документации;	- виды представления экспериментальных данных и способы их обработки; - основы рационального планирования и выбора методов обработки данных.	-	-		+	
	ОПК-5.2.1 Умеет разрабатывать текстовую документацию в соответствии с нормативными требованиями. в том числе с использованием цифровых средств; ОПК-5.2.2 Умеет разрабатывать проектную и конструкторскую документацию в соответствии с нормативными требованиями в том числе с использованием цифровых средств;	-	- выбирать оптимальные виды представления экспериментальных данных; - осуществлять выбор способов обработки экспериментальных данных.	-			

	ОПК-5.3.1 Владеет навыком разработки текстовой документации в соответствии с нормативными требованиями. в том числе с использованием цифровых средств; ОПК-5.3.2 Владеет навыком разработки проектной и конструкторской документации в соответствии с нормативными требованиями в том числе с использованием цифровых средств.	-	-	-методами обработки потоковых данных, получаемых в результате медико-биологического эксперимента.			
ПК-1 способность к анализу состояния научно-технической проблемы, технического задания и постановке цели и задач проектирования биотехнических систем и	ПК-1.1.1 Знает основные принципы критического анализа; ПК-1.1.2 Знает методы критического анализа и оценки современных научных и практических достижений;	- основные виды литературных источников, принципы литературного поиска, методы анализа предметной области в сфере технического проектирования.	-	-		+	

медицинских изделий на основе подбора и изучения литературных и патентных источников.	ПК-1.2.1 Умеет составлять план поиска научно-технической информации по разработке биотехнических систем и медицинских изделий; ПК-1.2.2 Умеет проводить поиск и анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по разработке биотехнических систем и медицинских изделий; ПК-1.2.3 Умеет представлять информацию в систематизированном виде; ПК-1.2.4 Умеет оформлять научно-технические отчеты;	-	- производить технико-экономический расчет проектов разработки биотехнических систем медицинского, экологического и биометрического назначения.	-			
---	---	---	---	---	--	--	--

	ПК-1.3.1 Владеет навыком составления планов поиска научно-технической информации по разработке биотехнических систем и медицинских изделий; ПК-1.3.2 Владеет навыком поиска и анализа научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по разработке биотехнических систем и медицинских изделий; ПК-1.3.3 Владеет навыком представления информации в систематизированном виде; ПК-1.3.4 Владеет навыком оформления научно-технических отчетов.	-	-	- технико-экономические обоснования проектов разработки биотехнических систем медицинского, экологического и биометрического назначения.			
--	--	---	---	--	--	--	--

ПК-5. Способность к внедрению технологических процессов производства, метрологического обеспечения и контроля качества медицинских изделий и биотехнических систем, их элементов, функциональных блоков и узлов, в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде.	ПК-5.1.1 Знает методы разработки конструкторской документации с учётом особенностей технологического изготовления медицинских изделий и биотехнических систем, их функциональных элементов, блоков и узлов, в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде; ПК-5.1.2 Знает методы составления технологических карт сборки, юстировки и контроля медицинских изделий и биотехнических систем, их функциональных элементов, блоков и узлов, производит доводку и освоение техпроцессов в ходе технологической подготовки производства медицинских изделий и биотехнических систем; ПК-5.1.3 Знает технологические процессы производства, метрологического обеспечения и контроля медицинских изделий и биотехнических систем, их функциональных элементов, блоков и узлов, в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде; ПК-5.1.4 Знает нормы выработки, технологические нормативы на	- теоретические основы технологии приборостроения и основы технологии машиностроения ; - методы проектирования технологических процессов изготовления деталей биотехнических систем медицинского, экологического и биометрического назначения.	-	-		+
---	---	--	---	---	--	---

	ПК-5.2.1 Умеет согласовывать разработанную конструкторскую документацию с технологами с учётом особенностей технологического изготовления медицинских изделий и биотехнических систем, их функциональных элементов, блоков и узлов, в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде; ПК-5.2.2 Умеет осуществлять анализ конструкторской документации, вносить предложения по корректировке конструкторской документации с учётом технологических особенностей изготовления разрабатываемых медицинских изделий и биотехнических систем, в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде; ПК-5.2.3 Умеет составлять технологические карты сборки, юстировки и контроля медицинских изделий и биотехнических систем, их функциональных элементов, блоков и узлов, производит доводку и освоение техпроцессов в ходе технологической подготовки производства медицинских изделий и биотехнических	-	Выполнять работы по технологической подготовке производства приборов, аппаратов и оборудования медицинского, экологического и биометрического назначения	-			
--	---	---	---	---	--	--	--

	ПК-5.3.1 Владеет навыками разработки, анализа и согласования с технологами конструкторской документации с учётом особенностей технологического изготовления медицинских изделий и биотехнических систем, их функциональных элементов, блоков и узлов, в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде; ПК-5.3.2 Владеет навыками составления технологических карт сборки, юстировки и контроля медицинских изделий и биотехнических систем, их функциональных элементов, блоков и узлов, производит доводку и освоение техпроцессов в ходе технологической подготовки производства медицинских изделий и биотехнических систем; ПК-5.3.3 Владеет навыками расчёта норм выработки, технологические нормативы на расход материалов, комплектующих элементов, инструмента, выбирать типовое оборудование; ПК-5.3.4 Владеет опытом предварительной оценки экономической эффективности технологических	-		Технологическая подготовка производства приборов, аппаратов и оборудования медицинского, экологического и биометрического назначения			
--	--	---	--	---	--	--	--

ПК-3 способность к выбору метода и разработке программ экспериментал ьных исследований, проведению медико- биологических исследований с использование м технических средств, выбору метода обработки	ПК-3.1.1 Знает соответствующие ресурсы, современные методики, оборудование и алгоритмы для проведения экспериментальны х медико- биологических исследований и измерений; ПК-3.1.2 Знает методы обработки и представления данных, в том числе с использованием цифровых средств;	Основные методы и средства экспериментальн ых исследований в области биотехнических систем и технологий	-	-			+
	ПК-3.2.1 Умеет выбирать и использовать соответствующие ресурсы, современные методики, оборудование и алгоритмы при работе с полученными из различных источников данными для проведения экспериментальны х медико- биологических исследований и измерений с целью эффективного использования полученной ПК-3.2.2 Умеет обрабатывать и представлять полученные экспериментальны е данные для получения обоснованных выводов в том числе с использованием цифровых средств;	--	Применять методы и средства экспериментальн ых исследований в области биотехнических систем и технологий на практике	-			

	ПК-3.3.1 Владеет навыком выбора и использования соответствующих ресурсов, современных методик, оборудования и алгоритмов при работе с полученными из различных источников данными для проведения экспериментальных медико-биологических исследований и измерений с целью эффективного использования полученной информации; ПК-3.3.2 Владеет навыком обработки и представления полученных экспериментальных данных для получения обоснованных выводов в том числе с использованием цифровых средств.	-	-	Методиками планирования и выполнения медико-биологических экспериментальных исследований, основными методами анализа их результатов			
--	---	---	---	---	--	--	--

ПК-7. Способность к созданию интегрированных биотехнических систем и медицинских систем и комплексов для решения сложных задач диагностики, лечения, мониторинга здоровья человека в том числе в условиях цифровой экономики.	ПК-7.1.1 Знает примеры различных структур биотехнических систем комплексной диагностики, лечения, мониторинга и реабилитации здоровья человека; ПК-7.1.2 Знает методы анализа информационных процессов, протекающих в биотехнической системе в том числе с учетом требований цифровой экономики;	Технологии монтажа биотехнических систем медицинского, экологического и биометрического назначения Технология изготовления высокоточных деталей и сборочных единиц биотехнических систем медицинского, экологического и биометрического назначения						+
--	---	---	--	--	--	--	--	---

	ПК-7.2.1 Умеет разрабатывать структуру интегрированной биотехнической системы комплексной диагностики, лечения, мониторинга и реабилитации здоровья человека на основе анализа информационных процессов, протекающих в биотехнической системе в том числе с учетом требований цифровой экономики; ПК-7.2.2 Умеет осуществлять создание интегрированной биотехнической системы комплексной диагностики, лечения, мониторинга и реабилитации здоровья человека на основе анализа информационных процессов, протекающих в биотехнической системе в том числе с учетом требований цифровой экономики;		Выполнять монтаж узлов биотехнических систем медицинского, экологического и биометрического назначения				
--	---	--	---	--	--	--	--

	ПК-7.3.1 Владеет навыками разработки структуры интегрированной биотехнической системы комплексной диагностики, лечения, мониторинга и реабилитации здоровья человека на основе анализа информационных процессов, протекающих в биотехнической системе в том числе с учетом требований цифровой экономики; ПК-7.3.2 Владеет навыками создания интегрированной биотехнической системы комплексной диагностики, лечения, мониторинга и реабилитации здоровья человека на основе анализа информационных процессов, протекающих в биотехнической системе в том числе с учетом требований цифровой экономики.			Оценка состояния оборудования биотехнических систем медицинского, экологического и биометрического назначения			
--	---	--	--	---	--	--	--

[illegible]

	ПК-8.2.1 Умеет разрабатывать план технического обслуживания, технологические карты обслуживания, в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде; ПК-8.2.2 Умеет составлять перечень работ, направленных на выполнение ремонта, настройки, поверки характеристик, выполнение регламентных работ и осуществляет работы по техническому обслуживанию, в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде; ПК-8.2.3 Умеет проводить анализ технического состояния биотехнической системы и медицинского изделия, в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде; ПК-8.2.4 Умеет формировать перечень элементов и узлов биотехнической системы и медицинских изделий, необходимых для технического обслуживания, в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде; ПК-8.2.5 Умеет определять сроки проведения очередного технического обслуживания, в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде;		Выполнять настройку узлов биотехнических систем медицинского, экологического и биометрического назначения Производить настройку программных средств биотехнических систем медицинского, экологического и биометрического назначения Производить поверку биотехнических систем медицинского, экологического и биометрического назначения			
--	---	--	--	--	--	--

	ПК-8.3.1 Разрабатывает план технического обслуживания, технологические карты обслуживания, перечень работ, направленных на выполнение ремонта, настройки, поверки характеристик, выполнение регламентных работ и осуществляет работы по техническому обслуживанию, проводит анализ технического состояния биотехнической системы и медицинского изделия, формирует перечень элементов и узлов биотехнической системы и медицинских изделий, необходимых для технического обслуживания, определяет сроки проведения очередного технического обслуживания, в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде.			Наладка оборудования биотехнических систем медицинского, экологического и биометрического назначения Настройка программных средств, используемых для производства биотехнических систем медицинского, экологического и биометрического назначения Поверка биотехнических систем медицинского, экологического и биометрического назначения			
--	--	--	--	--	--	--	--

ПК-9. Способность к организации и проведению постпродажного обслуживания и сервиса биотехнической системы, медицинского изделия в том числе с учетом требований цифровой экономики.	ПК-9.1.1 Знает правила и методы разработки плана и реализации постпродажного обслуживания и сервиса биотехнических систем и изделий; ПК-9.1.2 Знает перечень технических средств, необходимых для постпродажного обслуживания;	Технологии монтажа биотехнических систем медицинского, экологического и биометрического назначения Характеристики показателей качества деталей и сборочных единиц Технология сборки биотехнических систем медицинского, экологического и биометрического назначения						+
--	---	---	--	--	--	--	--	---

	ПК-9.2.1 Умеет разрабатывать план и реализовать постпродажное обслуживание и сервиса биотехнических систем и изделий, в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде; ПК-9.2.2 Умеет составлять технологические карты постпродажного обслуживания, в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде; ПК-9.2.3 Умеет составлять перечень технических средств, необходимых для постпродажного обслуживания, в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде; ПК-9.2.4 Умеет формировать рабочее место для постпродажного обслуживания;		Применять основные правила выполнения ремонта				
--	---	--	---	--	--	--	--

	ПК-9.3.1 Владеет навыком планирования и реализации постпродажного обслуживания и сервиса биотехнических систем и изделий, в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде; ПК-9.3.2 Владеет навыком составления технологических карт постпродажного обслуживания, в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде; ПК-9.3.3 Владеет навыком составления перечня технических средств, необходимых для постпродажного обслуживания, в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде.			Практическое выполнение ремонта и обслуживания медицинской техники			
--	--	--	--	--	--	--	--

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ, ВКЛЮЧЕННЫЕ В РАБОЧУЮ ПРОГРАММУ КАЖДОЙ ПРАКТИКИ

1. Сведения об объеме практик, сроках их реализации, видах нагрузки обучающегося в их рамках представлены в учебном плане и доступны по ссылке:

<https://www.volgmed.ru/university/upravlenie-obrazovatelnih-programm/faylovyy-menedzher/24393/>

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/upravlenie-obrazovatelnih-programm/faylovyy-menedzher/24397/>

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/university/library/faylovyy-menedzher/23977/>

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/upravlenie-obrazovatelnih-programm/faylovyy-menedzher/24151/>

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 в области разработки, сопровождения и интеграции технологических процессов и производств в области биотехнических систем и технологий	
	Наименование	Код	Наименование	Код
ПК-1. Способность к формированию технических требований и заданий на проектирование и конструирование биотехнических систем и медицинских изделий.	Научные исследования в области создания биотехнических систем и технологий	А/01.6	Разработка и интеграция биотехнических систем и технологий, в том числе медицинского, экологического и биометрического назначения	А
ПК-2. Способность к математическому				

моделированию элементов и процессов биотехнических систем, их исследованию на базе профессиональных пакетов автоматизированного проектирования и самостоятельно разработанных программных продуктов.				
ПК-3. Способность к анализу, расчету, проектированию и конструированию в соответствии с техническим заданием типовых систем, приборов, деталей и узлов медицинских изделий и биотехнических систем на схематехническом и элементном уровнях, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования.	Проектирование биотехнических систем и технологий	A/02.6		
ПК-6. Способность к проектированию оснастки и специального инструмента, предусмотренных технологией изготовления медицинских изделий и биотехнических систем, их функциональных элементов, блоков и узлов.				
ПК-7. Способность к созданию интегрированных биотехнических	Производство биотехнических систем и технологий	A/03.6		

систем и медицинских систем и комплексов для решения сложных задач диагностики, лечения, мониторинга здоровья человека.				
ПК-4. Способность к разработке технологических процессов и технической документации на изготовление, сборку, юстировку и контроль функциональных элементов, блоков и узлов медицинских изделий и биотехнических систем.	Организация процессов создания и интеграции биотехнических систем и технологий.	А/04.6		
ПК-5. Способность к внедрению технологических процессов производства, метрологического обеспечения и контроля качества медицинских изделий и биотехнических систем, их элементов, функциональных блоков и узлов.				
ПК-8. Способность к проведению технического обслуживания биотехнических систем и медицинских изделий на специализированных предприятиях и технических службах лечебных учреждений				

Компетенция	Трудовая функция согласно профстандарту 40.053 Специалист по организации постпродажного обслуживания и сервиса		Обобщенная трудовая функция согласно профстандарту 40.053 Специалист по организации постпродажного обслуживания и сервиса	
	Наименование	Код	Наименование	Код
ПК-9. Способность к организации и проведению постпродажного обслуживания и сервиса биотехнической системы, медицинского изделия	Организация процессов анализа требований к постпродажному обслуживанию и сервису и управление взаимоотношениями с потребителями продукции	В/01.6	Организация и координация совместной деятельности сотрудников по обеспечению постпродажного обслуживания и сервиса на уровне структурного подразделения (службы, отдела)	В

6. Перечень программного обеспечения:

№ п/п	Название	Реквизиты подтверждающего документа
1.	Windows 7 Professional	46243751, 46289511, 46297398, 47139370, 60195110, 60497966, 62369388 Бессрочная
2.	Windows 10 Professional	66015664, 66871558, 66240877, 66015664, 66871558, 66240877 Бессрочная
3.	Windows XP Professional	45885267, 43108589, 44811732, 44953165, 44963118, 46243751, 46289511, 46297398 Бессрочная
4.	MS Office 2007 Suite	63922302, 64045399, 64476832, 66015664, 66015670, 62674760, 63121691, 63173783, 64345003, 64919346, 65090951, 65455074, 66455771, 66626517, 66626553, 66871558, 66928174, 67008484, 68654455, 68681852, 65493638, 65770075, 66140940, 66144945, 66240877, 67838329, 67886412, 68429698, 68868475, 68918738, 69044325, 69087273 Бессрочная
5.	MS Office 2010 Professional Plus	47139370, 61449245 Бессрочная
6.	MS Office 2010 Standard	60497966, 64919346 Бессрочная
7.	MS Office 2016 Standard	66144945, 66240877, 68429698 Бессрочная
8.	Abbyy Fine Reader 8.0 Corporate Edition	FCRS-8000-0041-7199-5287, FCRS-8000-

	(Россия)	0041-7294-2918, FCRS-8000-0041-7382-7237, FCRS-8000-0041-7443-6931, FCRS-8000-0041-7539-1401 Бессрочная
9.	Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows (Россия)	280E-240403-091522-370-1187 с 2024-04-03 по 2025-05-29
10.	Браузер «Yandex» (Россия)	Свободное и/или безвозмездное ПО
11.	7-zip (Россия)	Свободное и/или безвозмездное ПО
12.	Adobe Acrobat DC / Adobe Reader	Свободное и/или безвозмездное ПО
13.	Яндекс.Телемост	Свободное и/или безвозмездное ПО

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 ВолГМУ Минздрава России. Конкретный перечень материально-технического обеспечения каждой практики размещён в электронной информационно-образовательной среде ФГБОУ ВО ВолГМУ Минздрава России и доступен по ссылке:

<https://www.volgmed.ru/university/upravlenie-obrazovatelnih-programm/faylovyy-menedzher/24153/>

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 межпрактикарной 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 «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 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

27.08.25 13:50 (MSK)

Сертификат E37E517759FAE5786B0A6DF129EA8041