

ПРИЛОЖЕНИЕ 7
к ОПОП

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по образовательной
деятельности
ФГБОУ ВО ВолГМУ
Минздрава России



С.В.Поройский
2023 г.

**РАБОЧИЕ ПРОГРАММЫ ПРАКТИК
ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ –**
программы бакалавриата
по направлению подготовки 12.03.04 Биотехнические системы и
технологии,
направленность (профиль) Инженерное дело в медико-биологической
практике,
форма обучения очная

для обучающихся 2020, 2021, 2022, 2023
годов поступления

(актуализированная редакция)

Волгоград, 2023

Оглавление

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРАКТИКИ «УЧЕБНАЯ ПРАКТИКА (ОЗНАКОМИТЕЛЬНАЯ ПРАКТИКА)»	3
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРАКТИКИ «ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ПРАКТИКА (ЭКСПЛУАТАЦИОННАЯ ПРАКТИКА)».....	10
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРАКТИКИ «ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ПРАКТИКА (НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА)»	19
ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ, ВКЛЮЧЕННЫЕ В РАБОЧУЮ ПРОГРАММУ КАЖДОЙ ПРАКТИКИ	27

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРАКТИКИ «УЧЕБНАЯ ПРАКТИКА (ОЗНАКОМИТЕЛЬНАЯ ПРАКТИКА)»

Место практики в структуре ОП: Блок 1.

Общая трудоемкость практики составляет 6 ЗЕ

Цель практики: обучение студентов основным этапам работы инженерно-технического персонала лечебных учреждений и применение студентами своих знаний на практике в условиях поликлиники, стационара и организациях, осуществляющих техническое обслуживание медицинского оборудования в учреждениях здравоохранения.

Задачи практики:

- -ознакомление с работой учреждений здравоохранения;
- -ознакомление с оснащением медицинским оборудованием учреждений здравоохранения;
- -организация метрологического контроля в организациях здравоохранения;
- -организация работ по лицензированию учреждений здравоохранения;
- -организация грамотной эксплуатации медицинского оборудования в организациях здравоохранения;
- - внедрение результатов исследований и разработок в производство биомедицинской техники;
- - выполнение работ по технологической подготовке производства приборов, изделий и устройств медицинского назначения;
- - подготовка документации и участие в работе системы менеджмента качества на предприятиях медико-технического профиля;
- - организация метрологического обеспечения производства деталей, компонентов и узлов биотехнических систем и биомедицинской техники;
- - контроль соблюдения экологической безопасности;
- - организация работы малых групп исполнителей;
- - участие в разработке организационно-технической документации (графиков работ, инструкций, планов, смет и т.п.) и установленной отчетности по утвержденным формам;
- - выполнение работ по сертификации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов;
- - профилактика производственного травматизма, профессиональных заболеваний, предотвращение экологических нарушений

Содержание практики

Модуль 1. Введение. Техника безопасности

Модуль 2 Формирование практических умений инженера по медицинскому оборудованию в ЛПУ

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

Результаты освоения по дисциплине:

Знать

виды возможных опасностей (угроз), связанных с профильной предметной областью, виды реагирования на эти опасности (угрозы)
 нормативные требования к разрабатываемой текстовой, проектной и конструкторской документации

Уметь

осуществлять действия по предотвращению возникновения чрезвычайных ситуаций
 планировать разработку текстовой, проектной и конструкторской документации

Иметь навык (опыт деятельности)

методами реагирования на угрозы для обеспечения личной безопасности и безопасности окружающих

современными способами разработки текстовой, проектной и конструкторской документации в соответствии с нормативными требованиями

Результаты освоения ОП (компетенций) и индикаторы и достижений:

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. Знает:

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;

УК-8.2. Умеет:

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;

УК-8.3. Владеет:

УК-8.3.1. Владеет навыками по обеспечению безопасности в системе «человек-среда обитания».

УК-9. Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности

УК-9.1. Знает:

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;

УК-9.2. Умеет:

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;

УК-9.3. Владеет:

УК-9.3.1. Владеет способностью использовать основные положения и методы экономических наук при решении социальных и профессиональных задач.

УК-10. Способен формировать нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности

УК-10.1. Знает:

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;

УК-10.2. Умеет:

УК-10.2.1. Умеет идентифицировать и оценивать проявления экстремизма, терроризма, коррупционного поведения, анализировать и правильно применять правовые нормы о противодействии им;

УК-10.3. Владеет:

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.

ОПК-5. Способен участвовать в разработке текстовой, проектной и конструкторской документации в соответствии с нормативными требованиями

ОПК-5.1. Знает:

ОПК-5.1.1 Знает нормативные требования к текстовой документацией;

ОПК-5.1.2 Знает нормативные требования к проектной и конструкторской документации;

ОПК-5.2. Умеет:

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;

ОПК-5.3. Владеет:

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.

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 Знает:

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;

ПК-4.2 Умеет:

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.

ПК-4.3 Владеет:

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.

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 Знает:

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 расход материалов, комплектующих элементов, инструмента, выбирает типовое оборудование, осуществляет предварительную оценку экономической эффективности технологических процессов производства;

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;

ПК-5.2 Умеет:

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 систем;

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 цифровой среде;

ПК-5.2.5 Умеет рассчитывать нормы выработки, технологические нормативы на расход материалов, комплектующих элементов, инструмента, выбирать типовое оборудование;

ПК-5.2.6 Умеет осуществлять предварительную оценку экономической эффективности технологических процессов производства;

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;

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;

ПК-5.3 Владеет:

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 процессов производства;

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;

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;

ПК-5.3.7 Умеет навыком внесения предложений 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;

ПК-5.3.8 Умеет навыками согласования сроков разработки новых технологий и технологических процессов производства, сборки, юстировки и контроля медицинских изделий и биотехнических систем, их функциональных элементов, блоков и узлов.

Соотнесение результатов освоения образовательной программы в части профессиональных компетенций с трудовыми функциями профессионального стандарта

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	A/01.6	Разработка и интеграция биотехнических систем и технологий, в том числе медицинского, экологического и биометрического назначения	А
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-7. Способность к созданию интегрированных биотехнических систем и медицинских систем и комплексов для решения сложных задач диагностики, лечения, мониторинга здоровья человека.	Производство биотехнических систем и технологий	A/03.6		
ПК-5. Способность к внедрению технологических процессов производства, метрологического обеспечения и контроля качества медицинских изделий и биотехнических систем, их элементов, функциональных блоков и узлов.	Организация процессов создания и интеграции биотехнических систем и технологий.	A/04.6		
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	B/01.6	Организация и координация совместной деятельности сотрудников по обеспечению постпродажного обслуживания и сервиса на уровне структурного	В

	продукции		подразделения (службы, отдела)	
--	-----------	--	-----------------------------------	--

Промежуточная аттестация: зачет с оценкой – 4 семестр

РАБОЧАЯ ПРОГРАМА ПРАКТИКИ « ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ПРАКТИКА (ЭКСПЛУАТАЦИОННАЯ ПРАКТИКА)»

Место дисциплины в структуре ОП: Блок 2.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 ЗЕ

Цель практики: обучение студентов практическим аспектам работы инженерно-технического персонала лечебных учреждений и применение студентами своих знаний на практике в условиях поликлиники, стационара и организациях, осуществляющих техническое обслуживание медицинского оборудования в учреждениях здравоохранения.

Задачи практики:

Общие задачи:

- приобретение опыта практической деятельности и формирование части профессиональных производственно-технологических и организационно-управленческих компетенций, а также подбор необходимых материалов для выполнения выпускной квалификационной работы бакалавра.

Частные задачи:

- - детальное ознакомление с работой учреждений здравоохранения; -углубленное ознакомление с оснащением медицинским оборудованием учреждений здравоохранения
- -изучение технологий организации метрологического контроля в организациях здравоохранения и организации работ по лицензированию учреждений здравоохранения
- -технологии организации эксплуатации медицинского оборудования в организациях здравоохранения;
- - практика по выполнению работ по технологической подготовке производства приборов, изделий и устройств медицинского назначения
- - практика по подготовке документации и участие в работе системы менеджмента качества на предприятиях медико-технического профиля
- - изучение технологии организации метрологического обеспечения производства деталей, компонентов и узлов биотехнических систем и биомедицинской техники;
- - детальное ознакомление с методами контроля соблюдения экологической безопасности;
- - практическая организация работы малых групп исполнителей;
- - участие в разработке организационно-технической документации (графиков работ, инструкций, планов, смет и т.п.) и установленной отчетности по утвержденным формам;

Содержание практики

Модуль 1. Введение. Техника безопасности.

Модуль 2. Формирование практических умений в рамках профессиональных компетенций инженера по биомедицинскому оборудованию

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

Результаты освоения по дисциплине:

Знать:

основные принципы построения биотехнических систем медицинского, экологического и биометрического назначения

основные характеристики биотехнических систем медицинского, экологического и биометрического назначения

Уметь

производить технико-экономический расчет проектов разработки биотехнических систем медицинского, экологического и биометрического назначения

разрабатывать проектную и техническую документацию на разрабатываемое изделие в предметной сфере биотехнических систем и технологий

Иметь навык (опыт деятельности)

технико-экономические обоснования проектов разработки биотехнических систем медицинского, экологического и биометрического назначения

разработка проектной документации на разрабатываемое изделие

Результаты освоения ОП (компетенций) и индикаторы и достижений:

УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений

УК-2.1. Знает:

УК-2.1.1. Знает необходимые для осуществления профессиональной деятельности правовые нормы и методологические основы принятия управленческого решения;

УК-2.2. Умеет:

УК-2.2.1. Умеет анализировать альтернативные варианты решений для достижения намеченных результатов, а также разрабатывать план, определять целевые этапы и основные направления работ;

УК-2.3. Владеет:

УК-2.3.1. Владеет методиками разработки цели и задач проекта, методами оценки продолжительности и стоимости проекта, потребности проекта в ресурсах.

УК-4. Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)

УК-4.1. Знает:

УК-4.1.1. Знает требования к деловой устной и письменной речи, принципы построения устного и письменного высказывания на государственном и иностранном языках

УК-4.2. Умеет:

УК-4.2.1. Умеет применять на практике устную и письменную деловую коммуникацию;

УК-4.3. Владеет

УК-4.3.1. Владеет методикой составления суждения в межличностном деловом общении на государственном и иностранном языках с применением адекватных языковых форм и средств.

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. Знает:

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;

УК-8.2. Умеет:

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;

УК-8.3. Владеет:

УК-8.3.1. Владеет навыками по обеспечению безопасности в системе «человек-среда обитания».

ОПК-5. Способен участвовать в разработке текстовой, проектной и конструкторской документации в соответствии с нормативными требованиями

ОПК-5.1. Знает:

ОПК-5.1.1 Знает нормативные требования к текстовой документации;

ОПК-5.1.2 Знает нормативные требования к проектной и конструкторской документации;

ОПК-5.2. Умеет:

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;

ОПК-5.3. Владеет:

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.

ПК-1. Способность к формированию технических требований и заданий на проектирование и конструирование биотехнических систем и медицинских изделий в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде.

ПК-1.1 Знает:

ПК-1.1.1 Знает требования к параметрам, предъявляемым к разрабатываемым биотехническим системам и медицинским изделиям с учетом характеристик биологических объектов, известных экспериментальных и теоретических результатов, а также требований цифровой экономики;

ПК-1.1.2 Знает методы определения, корректировки и обосновывания технического задания в части проектно-конструкторских характеристик блоков и узлов биотехнических систем и медицинских изделий в том числе с использованием цифровых средств;

ПК-1.1.3 Знает методы работы с базами данных в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде;

ПК-1.1.4 Знает методы поиска и анализа научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта.

ПК-1.2 Умеет:

ПК-1.2.1 Умеет анализировать и определять требований к параметрам, предъявляемым к разрабатываемым биотехническим системам и медицинским изделиям с учетом характеристик биологических объектов, известных экспериментальных и теоретических результатов, а также требований цифровой экономики;

ПК-1.2.2 Умеет определять, корректировать и обосновывать техническое задание в части проектно-конструкторских характеристик блоков и узлов биотехнических систем и медицинских изделий в том числе с использованием цифровых средств;

ПК-1.2.3 Умеет искать и анализировать научно-техническую информацию, отечественного и зарубежного опыта, работать с базами данных в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде.

ПК-1.3 Владеет:

ПК-1.3.1 Владеет навыком определения требований к параметрам, предъявляемым к разрабатываемым биотехническим системам и медицинским изделиям с учетом характеристик биологических объектов, известных экспериментальных и теоретических результатов, а также требований цифровой экономики;

ПК-1.3.2 Владеет навыком определения, корректировки и обосновывания технического задания в части проектно-конструкторских характеристик блоков и узлов биотехнических систем и медицинских изделий в том числе с использованием цифровых средств;

ПК-1.3.3 Владеет навыком поиска и анализа научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта, работает с базами данных в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде.

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 схемотехническом и элементном уровнях, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования.

ПК-3.1 Знает:

ПК-3.1.1 Знает методы разработки и чтения функциональных и структурных схем медицинских изделий и биотехнических систем;

ПК-3.1.2 Знает физические принципы действия устройств;

ПК-3.1.3 Знает теоретические методы и программные средства проектирования и конструирования биотехнических систем;

ПК-3.1.4 Знает требования к проектно-конструкторской и технической документации на всех этапах жизненного цикла медицинских изделий и биотехнических систем, узлов и деталей;

ПК-3.1.5 Знает стандарты качества, надежности, безопасности и технологичности, а также требования цифровой экономики;

ПК-3.1.6 Знает методику работы с системами автоматизированного проектирования;

ПК-3.1.7 Знает порядок согласования проектно-конструкторской документации с подразделениями, организациями и представителями заказчиков, в том числе с применением современных средств электронного документооборота;

ПК-3.2 Умеет:

ПК-3.2.1 Умеет разрабатывать функциональные и структурные схемы медицинских изделий и биотехнических систем, с использованием теоретических методов и программных средств проектирования и конструирования;

ПК-3.2.2 Умеет определять физические принципы действия устройств с использованием теоретических методов и программных средств проектирования и конструирования;

ПК-3.2.3 Умеет разрабатывать проектно-конструкторскую и техническую документацию на всех этапах жизненного цикла медицинских изделий и биотехнических систем, узлов и деталей в соответствии с требованиями технического задания, стандартов качества, надежности, безопасности и технологичности, а также требований цифровой экономики с использованием систем автоматизированного проектирования;

ПК-3.2.4 Умеет согласовывать разработанную проектно-конструкторскую документацию с другими подразделениями, организациями и представителями заказчиков в установленном порядке, в том числе с применением современных средств электронного документооборота;

ПК-3.3 Владеет:

ПК-3.3.1 Владеет навыками разработки функциональных и структурных схем медицинских изделий и биотехнических систем, с использованием теоретических методов и программных средств проектирования и конструирования;

ПК-3.3.2 Владеет навыками определения физических принципов действия устройств с использованием теоретических методов и программных средств проектирования и конструирования;

ПК-3.3.3 Владеет навыками разработки проектно-конструкторской и технической документации на всех этапах жизненного цикла медицинских изделий и биотехнических систем, узлов и деталей в соответствии с требованиями технического задания, стандартов качества, надежности, безопасности и технологичности, а также требований цифровой экономики с использованием систем автоматизированного проектирования;

ПК-3.3.4 Владеет навыками согласования разработанной проектно-конструкторской документации с другими подразделениями, организациями и представителями заказчиков в установленном порядке, в том числе с применением современных средств электронного документооборота.

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 Знает:

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 расход материалов, комплектующих элементов, инструмента, выбирает типовое оборудование, осуществляет предварительную оценку экономической эффективности технологических процессов производства;

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;

ПК-5.2 Умеет:

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 систем;

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 цифровой среде;

ПК-5.2.5 Умеет рассчитывать нормы выработки, технологические нормативы на расход материалов, комплектующих элементов, инструмента, выбирать типовое оборудование;

ПК-5.2.6 Умеет осуществлять предварительную оценку экономической эффективности технологических процессов производства;

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;

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;

ПК-5.3 Владеет:

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 процессов производства;

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;

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;

ПК-5.3.7 Умеет навыком внесения предложений 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;

ПК-5.3.8 Умеет навыками согласовывания сроков разработки новых технологий и технологических процессов производства, сборки, юстировки и контроля медицинских изделий и биотехнических систем, их функциональных элементов, блоков и узлов.

ПК-7.1 Знает:

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;

ПК-7.2 Умеет:

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;

ПК-7.3 Владеет:

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.

ПК-8. Способность к проведению технического обслуживания биотехнических систем и медицинских изделий на специализированных предприятиях и технических службах лечебных учреждений в том числе с учетом требований цифровой экономики.

ПК-8.1 Знает:

ПК-8.1.1 Знает правила и методы технического обслуживания, составления технологических карт обслуживания;

ПК-8.1.2 Знает перечень работ, направленных на выполнение ремонта, настройки, поверки характеристик, выполнение регламентных работ и осуществляет работы по техническому обслуживанию;

ПК-8.1.3 Знает методы анализа технического состояния биотехнической системы и медицинского изделия;

ПК-8.1.4 Знает правила и способы формирования перечня элементов и узлов биотехнической системы и медицинских изделий, необходимых для технического обслуживания, определения сроков проведения очередного технического обслуживания;

ПК-8.2 Умеет:

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;

ПК-8.3 Владеет:

ПК-8.3.1 Разрабатывает план технического обслуживания, технологические карты обслуживания, перечень работ, направленных на выполнение ремонта, настройки, проверки 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.

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 Знает:

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;

ПК-9.2 Умеет:

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;

ПК-9.3 Владеет:

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.

Соотнесение результатов освоения образовательной программы в части профессиональных компетенций с трудовыми функциями профессионального стандарта

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	A/01.6	Разработка и интеграция биотехнических систем и технологий, в том числе медицинского, экологического и биометрического назначения	А
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 схемотехническом и элементном уровнях, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования.	Проектирование биотехнических систем и технологий	A/02.6		
ПК-7. Способность к созданию интегрированных биотехнических систем и медицинских систем и комплексов для решения сложных задач диагностики, лечения, мониторинга здоровья человека.	Производство биотехнических систем и технологий	A/03.6		
ПК-5. Способность к внедрению технологических процессов производства, метрологического обеспечения и контроля качества медицинских изделий и биотехнических систем, их элементов, функциональных блоков и узлов.	Организация процессов создания и интеграции биотехнических систем и технологий.	A/04.6		
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	B/01.6	Организация и координация совместной деятельности сотрудников по обеспечению постпродажного обслуживания и сервиса на уровне структурного подразделения (службы, отдела)	В

Промежуточная аттестация: зачет с оценкой – 8 семестр

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРАКТИКИ « ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ПРАКТИКА (НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА)»

Место практики в структуре ОП: Блок 2.

Общая трудоемкость практики составляет 7 ЗЕ

Цель практики: обучение студентов основным навыкам дипломного проектирования и применение студентами своих знаний на практике.

Задачи практики:

Общая задача:

- -приобретение опыта научно-исследовательской и практической деятельности и формирование соответствующей части профессиональных производственно-технологических и организационно-управленческих компетенций, а также подбор необходимых материалов для успешного выполнения выпускной квалификационной работы бакалавра.

Частные задачи:

- выполнение исследовательских работ в рамках дипломного проектирования,
- анализ полученных результатов
- оформление результатов исследования в виде выпускной
- квалификационной работы.

Содержание практики

Модуль 1. Теоретические вопросы организации дипломного проектирования.

Модуль 2. Формирование практических умений в рамках предметной области дипломного проектирования

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

Результаты освоения по дисциплине:

Знать:

теоретические основы технологии приборостроения

основы технологии машиностроения

методы проектирования технологических процессов изготовления деталей

биотехнических систем медицинского, экологического и биометрического назначения

принципы функционирования компьютерных баз данных, экспертных и

мониторинговых систем, технологии доступа к ним

Уметь

выполнять работы по технологической подготовке производства приборов, аппаратов и

оборудования медицинского, экологического и биометрического назначения

пользоваться средствами эксплуатации баз данных, экспертных и мониторинговых

систем

Иметь навык (опыт деятельности)

технологическая подготовка производства приборов, аппаратов и оборудования

медицинского, экологического и биометрического назначения

эксплуатация электронных средств доступа к информации

Результаты освоения ОП (компетенций) и индикаторы и достижений:

ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с разработкой, проектированием, конструированием, технологиями производства и эксплуатации биотехнических систем

ОПК-1.1. Знает:

ОПК-1.1.1 Знает основы математики, естественнонаучных дисциплин, вычислительной техники и программирования;

ОПК-1.2. Умеет:

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-1.3. Владеет:

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-2. Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических, интеллектуально правовых, социальных и других ограничений на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов

ОПК-2.1. Знает:

ОПК-2.1.1 Знает экономические, экологические, интеллектуально правовые, социальные и другие ограничения на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов;

ОПК-2.1.2 Знает современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности;

ОПК-2.2. Умеет:

ОПК-2.2.1 Умеет выбирать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности;

ОПК-2.3. Владеет:

ОПК-2.3.1 Владеет навыком ведения профессиональной деятельности с учетом экономических ограничений на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов;

ОПК-2.3.2 Владеет навыком ведения профессиональной деятельности с учетом экологических ограничений на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов;

ОПК-2.3.3 Владеет навыком ведения профессиональной деятельности с учетом ограничений цифровой экономики на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов;

ОПК-2.3.4 Владеет навыком ведения профессиональной деятельности с учетом социальных и других ограничений на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов;

ОПК-3. Способен проводить экспериментальные исследования и измерения, обрабатывать и представлять полученные данные с учетом специфики биотехнических систем и технологий

ОПК-3.1. Знает:

ОПК-3.1.1 Знает соответствующие ресурсы, современные методики, оборудование и алгоритмы для проведения экспериментальных исследований и измерений;

ОПК-3.1.2 Знает методы обработки и представления данных, в том числе с использованием цифровых средств;

ОПК-3.2. Умеет:

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-3.3. Владеет:

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.

ОПК-4. Способен использовать современные информационные технологии и программное обеспечение при решении задач профессиональной деятельности, соблюдая требования информационной безопасности

ОПК-4.1. Знает:

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 интеллектуальных информационно-аналитических системы;

ОПК-4.2. Умеет:

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 информационных технологий и программного обеспечения;

ОПК-4.3. Владеет:

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 программного обеспечения при решении задач профессиональной деятельности;

ОПК-4.3.3 Владеет навыками соблюдения требований информационной безопасности при использовании современных информационных технологий и программного обеспечения.

ОПК-5. Способен участвовать в разработке текстовой, проектной и конструкторской документации в соответствии с нормативными требованиями ОПК-5.1. Знает:

ОПК-5.1.1 Знает нормативные требования к текстовой документации;

ОПК-5.1.2 Знает нормативные требования к проектной и конструкторской документации;

ОПК-5.2. Умеет:

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;

ПК-1. Способность к формированию технических требований и заданий на проектирование и конструирование биотехнических систем и медицинских изделий в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде.

ПК-1.1 Знает:

ПК-1.1.1 Знает требования к параметрам, предъявляемым к разрабатываемым биотехническим системам и медицинским изделиям с учетом характеристик биологических объектов, известных экспериментальных и теоретических результатов, а также требований цифровой экономики;

ПК-1.1.2 Знает методы определения, корректировки и обосновывания технического задания в части проектно-конструкторских характеристик блоков и узлов биотехнических систем и медицинских изделий в том числе с использованием цифровых средств;

ПК-1.1.3 Знает методы работы с базами данных в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде;

ПК-1.1.4 Знает методы поиска и анализа научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта.

ПК-1.2 Умеет:

ПК-1.2.1 Умеет анализировать и определять требования к параметрам, предъявляемым к разрабатываемым биотехническим системам и медицинским изделиям с учетом характеристик биологических объектов, известных экспериментальных и теоретических результатов, а также требований цифровой экономики;

ПК-1.2.2 Умеет определять, корректировать и обосновывать техническое задание в части проектно-конструкторских характеристик блоков и узлов биотехнических систем и медицинских изделий в том числе с использованием цифровых средств;

ПК-1.2.3 Умеет искать и анализировать научно-техническую информацию, отечественного и зарубежного опыта, работать с базами данных в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде.

ПК-1.3 Владеет:

ПК-1.3.1 Владеет навыком определения требований к параметрам, предъявляемым к разрабатываемым биотехническим системам и медицинским изделиям с учетом характеристик биологических объектов, известных экспериментальных и теоретических результатов, а также требований цифровой экономики;

ПК-1.3.2 Владеет навыком определения, корректировки и обосновывания технического задания в части проектно-конструкторских характеристик блоков и узлов биотехнических систем и медицинских изделий в том числе с использованием цифровых средств;

ПК-1.3.3 Владеет навыком поиска и анализа научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта, работает с базами данных в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде.

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-2.1 Знает:

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 проектирования и самостоятельной разработки программных продуктов;

ПК-2.2 Умеет:

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;

ПК-2.3 Владеет:

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.

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 схмотехническом и элементном уровнях, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования.

ПК-3.1 Знает:

ПК-3.1.1 Знает методы разработки и чтения функциональных и структурных схем медицинских изделий и биотехнических систем;

ПК-3.1.2 Знает физические принципы действия устройств;

ПК-3.1.3 Знает теоретические методы и программные средств проектирования и конструирования биотехнических систем;

ПК-3.1.4 Знает требования к проектно-конструкторской и технической документации на всех этапах жизненного цикла медицинских изделий и биотехнических систем, узлов и деталей;

ПК-3.1.5 Знает стандарты качества, надежности, безопасности и технологичности, а также требования цифровой экономики;

ПК-3.1.6 Знает методику работы с системами автоматизированного проектирования;
ПК-3.1.7 Знает порядок согласования проектно-конструкторской документации с подразделениями, организациями и представителями заказчиков, в том числе с применением современных средств электронного документооборота;

ПК-3.2 Умеет:

ПК-3.2.1 Умеет разрабатывать функциональные и структурные схемы медицинских изделий и биотехнических систем, с использованием теоретических методов и программных средств проектирования и конструирования;

ПК-3.2.2 Умеет определять физические принципы действия устройств с использованием теоретических методов и программных средств проектирования и конструирования;

ПК-3.2.3 Умеет разрабатывать проектно-конструкторскую и техническую документацию на всех этапах жизненного цикла медицинских изделий и биотехнических систем, узлов и деталей в соответствии с требованиями технического задания, стандартов качества, надежности, безопасности и технологичности, а также требований цифровой экономики с использованием систем автоматизированного проектирования;

ПК-3.2.4 Умеет согласовывать разработанную проектно-конструкторскую документацию с другими подразделениями, организациями и представителями заказчиков в установленном порядке, в том числе с применением современных средств электронного документооборота;

ПК-3.3 Владеет:

ПК-3.3.1 Владеет навыками разработки функциональных и структурных схем медицинских изделий и биотехнических систем, с использованием теоретических методов и программных средств проектирования и конструирования;

ПК-3.3.2 Владеет навыками определения физических принципов действия устройств с использованием теоретических методов и программных средств проектирования и конструирования;

ПК-3.3.3 Владеет навыками разработки проектно-конструкторской и технической документации на всех этапах жизненного цикла медицинских изделий и биотехнических систем, узлов и деталей в соответствии с требованиями технического задания, стандартов качества, надежности, безопасности и технологичности, а также требований цифровой экономики с использованием систем автоматизированного проектирования;

ПК-3.3.4 Владеет навыками согласования разработанной проектно-конструкторской документации с другими подразделениями, организациями и представителями заказчиков в установленном порядке, в том числе с применением современных средств электронного документооборота.

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 Знает:

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;

ПК-4.2 Умеет:

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.

ПК-4.3 Владеет:

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.

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 Знает:

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;

ПК-7.2 Умеет:

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;

ПК-7.3 Владеет:

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.

Соотнесение результатов освоения образовательной программы в части профессиональных компетенций с трудовыми функциями профессионального стандарта

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 схемотехническом и элементном уровнях, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования.	Проектирование биотехнических систем и технологий	А/02.6		
ПК-7. Способность к созданию интегрированных биотехнических систем и медицинских систем и комплексов для решения сложных задач диагностики, лечения, мониторинга здоровья человека.	Производство биотехнических систем и технологий	А/03.6		
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		

Промежуточная аттестация: зачет с оценкой – 6 семестр

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ, ВКЛЮЧЕННЫЕ В РАБОЧУЮ ПРОГРАММУ КАЖДОЙ ПРАКТИКИ

1. Сведения об объёме дисциплин, 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 ВолГМУ 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 ВолГМУ 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 ВолГМУ Минздрава России и доступен по ссылке:

<https://www.volgmed.ru/university/upravlenie-obrazovatelnih-programm/faylovyy-menedzher/24151/>

5. Перечень программного обеспечения:

№ п/п	Название	Реквизиты документа	подтверждающего	
1.	Windows 7 Professional	46243751, 47139370, 62369388 Бессрочная	46289511, 60195110,	46297398, 60497966,
2.	Windows 10 Professional	66015664, 66015664, Бессрочная	66871558, 66871558,	66240877, 66240877
3.	Windows XP Professional	45885267, 44953165, 46289511, Бессрочная	43108589, 44963118,	44811732, 46243751, 46297398
4.	MS Office 2007 Suite	63922302, 66015664, 63121691, 64919346, 66455771, 66871558, 68654455, 65770075, 66240877,	64045399, 66015670, 63173783, 65090951, 66626517, 66928174, 68681852, 66140940, 67838329,	64476832, 62674760, 64345003, 65455074, 66626553, 67008484, 65493638, 66144945, 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 (Россия)	FCRS-8000-0041-7199-5287, FCRS-8000-0041-7294-2918, 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-000451-57788E27 с 29.05.2023 по 28.05.2024
10.	Google Chrome	Свободное и/или безвозмездное ПО
11.	Mozilla Firefox	Свободное и/или безвозмездное ПО
12.	БрауЗЕ.р «Yandex» (Россия)	Свободное и/или безвозмездное ПО
13.	7-zip (Россия)	Свободное и/или безвозмездное ПО
14.	Adobe Acrobat DC / Adobe Reader	Свободное и/или безвозмездное ПО
15.	Skype	Свободное и/или безвозмездное ПО
16.	VOOV	Свободное и/или безвозмездное ПО

6. Материально-техническое обеспечение включает в себя помещения, представляющие собой учебные аудитории для проведения учебных занятий в рамках дисциплины, 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 дисциплины размещён в электронной информационно-образовательной среде ФГБОУ ВО ВолгГМУ Минздрава России и доступен по ссылке:

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

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

7.1. 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).

7.2. В целях освоения учебной программы дисциплины 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.

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

7.5. 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 нарушением слуха	- в печатной форме; - в форме электронного документа;
С нарушением зрения	- в печатной форме увеличенным шрифтом; - в форме электронного документа; - в форме аудиофайла;
С нарушением опорно-двигательного аппарата	- в печатной форме; - в форме электронного документа; - в форме аудиофайла;

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

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

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

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 ВолГМУ или могут использоваться собственные технические средства.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине 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.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине (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 дисциплине может проводиться в несколько этапов. Проведение процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья допускается с использованием дистанционных образовательных технологий.

7.7. Для освоения дисциплины 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.

7.8. В освоении дисциплины 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.

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

- 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 нарушением 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.

8. Особенности реализации дисциплин с применением дистанционных образовательных технологий и электронного обучения

При реализации дисциплин или части какой-либо дисциплины 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