

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Косенок Сергей Михайлович
Должность: ректор
Дата подписания: 01.11.2025 06:54:25
Уникальный программный ключ:
e3a68f3eaa1e62674b54f4998099d3d6bfdcf836

**БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
ХАНТЫ-МАНСИЙСКОГО АВТОНОМНОГО ОКРУГА - ЮГРЫ
«Сургутский государственный университет»**

УТВЕРЖДАЮ:
Проректор по учебно-методической работе
_____ Е.В. Коновалова
«11» июня 2025 г.

Институт среднего медицинского образования

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ОП.08. ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В БИОМЕДИЦИНЕ

Специальность	<u>34.02.01 Сестринское дело</u>
Форма обучения	<u>очная</u>

Сургут, 2025 г.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 34.02.01 Сестринское дело, утвержденного Министерством Просвещения Российской Федерации Приказ от 04 июля 2022 г. № 527.

Автор программы:

Бубович Елена Владимировна, к.м.н., доцент, преподаватель

Согласование рабочей программы

Подразделение	Дата согласования	Ф.И.О., подпись
Зав. отделением	03.06.2025	Соколова Е.В.
Отдел комплектования и научной обработки документов	03.06.2025	Дмитриева И.И.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании МО «Общепрофессиональные дисциплины» «24» апреля 2025 года, протокол № 3

Председатель МО _____ преподаватель Филатова Л.П.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методического совета института среднего медицинского образования «03» июня 2025 года, протокол № 5

Директор _____ к.м.н., доцент Бубович Е.В.

СОДЕРЖАНИЕ

- 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**
- 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**
- 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**
- 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**
- 5. АДАПТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРИ ОБУЧЕНИИ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ**

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В БИМЕДИЦИНЕ»

1.1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы:

Учебная дисциплина «Цифровые технологии в биомедицине» является вариативной частью общепрофессионального цикла образовательной программы в соответствии с ФГОС СПО по специальности 34.02.01 Сестринское дело и направлена на расширение и углубление подготовки, определяемой содержанием обязательной части, получение дополнительных компетенций, умений и знаний, необходимых для обеспечения конкурентоспособности выпускника, в соответствии с запросами регионального рынка труда и возможностями продолжения образования.

Особое значение дисциплина имеет при формировании и развитии ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 07, ЛР 20, ЛР 21, ЛР 23.

1.2. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

В рамках программы учебной дисциплины обучающимися осваиваются умения и знания

Код ПК, ОК, ЛР	Умения	Знания
ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 07, ПК 1.2., ПК 1.3., ПК 2.2, ПК 3.1. ПК 4.2, ПК 4.3., ПК 4.4., ПК 4.6. ЛР 20, ЛР 21, ЛР 23	– Умение работать с современными биоматериалами и медицинскими устройствами (навыки безопасного обращения, хранения и применения биосовместимых материалов, биосенсоров и носимых устройств). – Навыки ассистирования при проведении процедур, связанных с регенеративной медициной и 3D-биопечатью (подготовка материалов, контроль параметров, соблюдение стерильности). – Умение работать с медицинскими устройствами (биосенсорами и носимой электроникой). – Навыки ассистирования при 3D-биопечати (подготовка материалов, контроль параметров, соблюдение стерильности). – Умение объяснять пациентам основы применения биоимплантов и носимых медицинских устройств (консультирование по уходу, ограничениям и возможным осложнениям).	– Знание основных типов биоматериалов и их применения в медицине (классификация, свойства, примеры использования). – Понимание принципов регенеративной медицины и тканевой инженерии (как выращивают искусственные ткани, какие технологии используются). – Представление о работе биосенсоров и носимых медицинских устройств (как они мониторят состояние пациента, какие данные собирают). – Основы 3D-биопечати: технологии, материалы, этапы создания биоимплантов (от компьютерного моделирования до финальной печати). – Знание клинических применений 3D-биопечати (импланты, протезы, модели для хирургического планирования). – Понимание роли медсестры в работе с инновационными медицинскими технологиями (стерилизация, контроль за пациентами с биоимплантами, работа с цифровыми устройствами).

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем в часах
Объем образовательной программы учебной дисциплины	36
в т. ч. в форме практической подготовки:	
в том числе	
теоретическое обучение	18
практические занятия	16
Самостоятельная работа	-
Промежуточная аттестация (дифференцированный зачет)	2

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем в часах	Коды компетенций и личностных результатов, формированию которых способствует элемент программы
1	2	3	4
Раздел 1. Основы биомедицинской инженерии		18	
Тема 1.1. Биоматериалы и их применение в медицине	Содержание учебного материала	6	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ПК 1.2, ПК 4.2, ЛР 20, ЛР 21, ЛР 23
	1. Определение биоматериалов и их классификация (металлы, полимеры, керамика, композиты). 2. Основные требования к биоматериалам: биосовместимость, прочность, отсутствие токсичности. 3. Примеры применения: – Имплантаты (суставы, стенты, зубные протезы). – Рассасывающиеся шовные материалы. – Каркасы для тканевой инженерии. 4. Перспективные разработки: наноматериалы, гидрогели, "умные" биоматериалы.	3	
	В том числе практических и лабораторных занятий	3	
	Практическое занятие № 1 1. Демонстрация правильного хранения биоматериалов. – Анализ клинических случаев - подбор биоматериала для конкретного пациента). 2. Анализ клинических случаев (подбор биоматериала для конкретного пациента).	3	
Тема 1.2. Регенеративная медицина и тканевая инженерия	Содержание учебного материала	6	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 07 ПК 4.2, ПК 4.3. ПК 4.6 ЛР 20, ЛР 21, ЛР 23
	1. Основные принципы регенеративной медицины: – Стимуляция естественной регенерации. – Использование стволовых клеток. – Биореакторы и искусственные органы. 2. Тканевая инженерия: – Создание искусственных тканей (кожа, хрящи, сосуды).	3	

	– Биodeградируемые матрицы и скаффолды. 3. Примеры применения: – Лечение ожогов (биоискусственная кожа). – Восстановление хрящевой ткани. – Биопечать органов		
	В том числе практических и лабораторных занятий	3	
	Практическое занятие № 2 1. Клинические примеры использования тканевой инженерии (например, лечение диабетической стопы).	3	
Тема 1.3. Биосенсоры и носимые медицинские устройств	Содержание учебного материала	6	ОК 01, ОК 02, ОК 03 ПК 1.2, ПК 2.2., ПК 4.1, ПК 4.2 ЛР 20, ЛР 21, ЛР 23
	1. Принцип работы биосенсоров (химические, оптические, электронные). 2. Виды носимых устройств, настройка, калибровка, анализ данных: – Глюкометры непрерывного действия и инсулиновая помпа (CGMS). – Фитнес-трекеры и медицинские smart-часы (ЭКГ, SpO₂). – Датчики для мониторинга артериального давления, температуры, уровня стресса, ЭКГ -устройств. 3. Технологии беспроводной передачи данных, передача в электронную медкарту (Bluetooth, Wi-Fi, NFC).	3	
	В том числе практических и лабораторных занятий	3	
	Практическое занятие № 3 1. Демонстрация работы глюкометра и кардиомонитора. 2. Разбор данных с носимых устройств: как интерпретировать показатели.	3	
Раздел 2. 3D-биопечать органов и тканей		16	
Тема 2.1. Основы 3D-биопечати: технологии, материалы и оборудование	Содержание учебного материала	6	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 07 ПК 1.3, ПК 4.2. ЛР 20, ЛР 21, ЛР 23
	1. Что такое 3D-биопечать? Определение, история развития. 2. Основные технологии биопечати: – Экструзионная печать – Лазерная/фотополимеризация (SLA, DLP) – Струйная печать – Электроспиннинг (для каркасов) 3. Биочернила и гидрогели: состав, требования к биосовместимости. 4. Роль медсестры в подготовке материалов и калибровке оборудования.	3	
	В том числе практических и лабораторных занятий	3	
	Практическое занятие № 4	3	

	1. Демонстрация работы биопринтера (симулятор). 2. Лабораторная работа: «Подготовка стерильных биочернил для печати».		
Тема 2.2. Клиническое применение 3D- биоимплантов: уход и мониторинг	Содержание учебного материала	6	
	1. Виды биоимплантов (кожа, хрящи, сосуды, костные конструкции). 2. Послеоперационный уход: контроль заживления, признаки отторжения. 3. Обучение пациентов с биоимплантами (ограничения, гигиена, наблюдение)	3	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ПК 1,3 ПК 2.2, ПК4.2, ПК 4.6. ЛР 20, ЛР 21, ЛР 23
	В том числе практических и лабораторных занятий	3	
	Практическое занятие № 5 1. Кейс-разбор: «Ведение пациента с напечатанным хрящевым имплантом». 2. Ролевая игра: «Консультация пациента по уходу за биоискусственной кожей».	3	
Тема 2.3 Безопасность и этика в 3D- биопечати	Содержание учебного материала	4	
	1. Ключевых нормативных документов и стандартов 2. Требований к стерилизации и хранению биопечатных изделий 3. Этические вопросы: «печать органов под заказ», информированное согласие пациента.	3	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04 ПК 3.1., ПК 4.2., ПК 4.4., ПК4.6 ЛР 20, ЛР 21, ЛР 23
	В том числе практических и лабораторных занятий	1	
	Практическое занятие № 6 1. Кейс-стади «Риски и преимущества персонализированных имплантов». 2. Чек-лист: «Контроль безопасности в лаборатории биопечати».	1	
Промежуточная аттестация (дифференцированный зачет)		2	
Всего:		36	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Для реализации программы учебной дисциплины должны быть предусмотрены следующие специальные помещения:

Кабинет «Цифровые технологии в биомедицине»

Кабинет предназначен для дисциплинарной, междисциплинарной и модульной подготовки, практических занятий

Количество посадочных мест - 25

Кабинет оснащен учебной мебелью, инструктивно-нормативной, учебно-наглядными пособиями: 3D-биопринтер → виртуальные симуляторы (BioX), биочернила → демонстрационные образцы (видео + слайды), 3D-модели органов: печатные пластиковые макеты для тренировки, клиническими кейсами (видеозаписи операций с использованием 3D-имплантов), цифровыми медицинскими устройствами: телемедицинские платформы (например, удаленные мониторы ЭКГ), носимые биосенсоры (глюкометры, фитнес-трекеры с медицинскими функциями), техническими средствами обучения: мобильный проекционный экран, ноутбук, стационарный мультимедийный проектор, мобильный компьютерный класс (ноутбук с выходом в сеть интернет)

Библиотека, читальный зал с выходом в сеть Интернет

читальный зал колледжа оснащен специализированной мебелью, техническими средствами обучения: компьютер, ЖК телевизор.

3.2. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

3.2.1 Рекомендуемая литература				
Основная литература				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Кол-во экз.
1	Илясов, Л. В.	Технические средства поддержания и реабилитации функциональных систем организма человека (искусственные органы) / Л. В. Илясов, Н. И. Иванова.	Санкт-Петербург: Лань, 2022. – 120 с.	https://e.lanbook.com/book/256031
2		Регенеративная медицина: учебник / под ред. П. В. Глыбочко, Е. В. Загайновой.	Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2023. – 456 с.	https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970475355.html
3		Медицинские лабораторные технологии: руководство по клинической лабораторной диагностике: в 2 т. Т. 2 / [В. В. Алексеев и др.]; под ред. А. И. Карпищенко. – 3-е изд., перераб. и доп.	Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2013. - 792 с.	https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970422755.html
Дополнительная литература				
1		Биомедицина: научный журнал		https://elibrary.ru/title_about_new.asp?id=28966

2		Биомедицинская информатика. Компьютерные приложения в здравоохранении и биомедицине: руководство / под ред. Э. Х. Шортлиффа, Дж. Дж. Чимино; отв. ред. М. Ф. Чанг; перевод с англ. под ред. Г.Э. Улумбековой, А.Н. Наркевича, Р.С. Козлова.	Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2024. – 744 с.	https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970482049.html
3	Поляков, В. В.	Биомедицинские нанотехнологии : учебное пособие / Поляков В. В.	Ростов н/Д: Изд-во ЮФУ, 2018. – 129 с.	https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785927528646.html
4		Медицинская робототехника / под ред. О. О. Янушевича.	Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2023. – 384 с.	https://www.rosmedlib.ru/book/ISBN9785970475034.html
		Березин, С. Я. Биомедицинские датчики: учебное пособие / С. Я. Березин, В. А. Устюжанин.	Москва: Издательство Юрайт, 2024. – 270 с. – (Высшее образование).	https://urait.ru/bcode/543479
Методические разработки				
1	Усольцева Е.Г. и др.	Методические рекомендации для студентов по выполнению внеаудиторной самостоятельной работы: методическое пособие для студентов / Бюджетное учреждение высшего образования Ханты-Мансийского автономного округа - Югры "Сургутский государственный университет", Медицинский колледж.	Сургут: государственный университет, 2020	https://elib.surgu.ru/local/umr/1023 Сургутский
3.2.2 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»				
1	Министерство здравоохранения Российской Федерации. – https://minzdrav.gov.ru/			
2	Научно-технологический парк биомедицины Сеченовского университета. – https://science.sechenov.ru/			
3	PubMed Central. – https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/			
4	Государственная корпорация «Ростех». – https://rostec.ru/directions/healthcare/			

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты обучения	Критерии оценки	Методы оценки
Знания: – Знание основных типов биоматериалов и их применения в медицине (классификация, свойства, примеры использования). – Понимание принципов регенеративной медицины и тканевой инженерии (как выращивают искусственные ткани, какие технологии используются). – Представление о работе биосенсоров и носимых медицинских устройств (как они мониторят состояние пациента, какие данные собирают). – Основы 3D-биопечати: технологии, материалы, этапы создания биоимплантов (от компьютерного моделирования до финальной печати). – Знание клинических применений 3D-биопечати (импланты, протезы, модели для хирургического планирования). – Понимание роли медсестры в работе с инновационными медицинскими технологиями (стерилизация, контроль за пациентами с биоимплантами, работа с цифровыми устройствами).	– Точность классификации биоматериалов (металлы, полимеры, керамика). – Правильность описания свойств и примеров использования. – Знание этапов выращивания искусственных тканей. – Описание технологий (биопринтеры, скаффолды). – Описание принципов работы устройств. – Интерпретация данных мониторинга (например, ЭКГ, уровень глюкозы). – Знание этапов печати (моделирование, подготовка материалов, постобработка). – Понимание требований к стерильности. – Примеры использования имплантов/протезов. – Объяснение преимуществ перед традиционными методами. – Понимание рисков и осложнений. – Знание ключевых нормативных документов и стандартов – Понимание требований к стерилизации и хранению биопечатных изделий – Способность применять нормативные знания на практике – Знание этических вопросы: «печать органов под заказ», информированное согласие пациента. – Знание мер безопасности при работе с биосовместимыми материалами.	Текущий контроль: – оценка устного (письменного) опроса; – тестовый контроль с применением информационных технологий; – экспертная оценка решения ситуационных задач; – наблюдение и оценка выполнения практических заданий на практических занятиях - презентация - эссе Диагностическое тестирование Итоговый контроль: дифференцированный зачет
Умения – Умение работать с современными	– Соблюдение правил хранения биоматериалов.	Экспертная оценка выполнения практических

биоматериалами и медицинскими устройствами (навыки безопасного обращения, хранения и применения биосовместимых материалов, биосенсоров и носимых устройств). – Навыки ассистирования при проведении процедур, связанных с регенеративной медициной и 3D-биопечатью (подготовка материалов, контроль параметров, соблюдение стерильности). – Умение работать с медицинскими устройствами (биосенсорами и носимой электроникой) – Навыки ассистирования при 3D-биопечати (подготовка материалов, контроль параметров, соблюдение стерильности) – Умение объяснять пациентам основы применения биоимплантов и носимых медицинских устройств (консультирование по уходу, ограничениям и возможным осложнениям).	– Корректное подключение и настройка биосенсоров. – Соблюдение стерильности при работе. – Соблюдение протоколов ухода за тканеинженерными конструкциями – Способность применять нормативные знания на практике – Выявление и профилактика осложнений – Обучение пациента правилам самоухода – Ведение документации пациентов с конструкциями – Правильная подготовка биосенсоров и носимых электронных устройств – Грамотное подключение устройств – Умение интерпритировать критические показатели с данных устройств – Соблюдение правил безопасности – Правильная подготовка биоматериалов к печати. – Контроль параметров 3D-биопринтера (температура, скорость). – Соблюдение асептики и антисептики. – Умение действовать в нештатной ситуации (например, сбой печати). – Умение выявить ошибки в процессе. – Умение подключить/настроить устройство. – Умение подобрать материал для конкретного клинического случая. – Умение объяснить применение в реабилитации.	заданий
---	--	---------

5. АДАПТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРИ ОБУЧЕНИИ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Адаптация рабочей программы дисциплины ОП.08. Цифровые технологии в биомедицине проводится при реализации адаптивной образовательной программы – программы подготовки специалистов среднего звена – основной образовательной программы по специальности 34.02.01 Сестринское дело (очная форма обучения) в целях обеспечения права инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья на получение профессионального образования, создания необходимых для получения среднего профессионального образования условий, а также обеспечения достижения обучающимися инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья результатов формирования практического опыта.

5.1. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплин

Доступ к информационным и библиографическим ресурсам, указанным в рабочей программе, предоставлен в формах, адаптированных для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов:

Для лиц с нарушением зрения (не менее двух видов):

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

Для лиц с нарушением слуха:

- в печатной форме;
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушением опорно-двигательного аппарата (не менее двух видов):

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

Во время самостоятельной подготовки обучающиеся инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья обеспечены доступом к сети Интернет.

5.2. Материально-техническое оснащение кабинетов

Оснащение отвечает особым образовательным потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья. Кабинеты оснащены оборудованием и учебными местами с техническими средствами обучения для обучающихся с различными видами ограничений здоровья:

1. для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья по зрению:

- наличие специального оборудования - портативный дисплей Брайля, который озвучивает все действия пользователя, обеспечивает комфортную работу на компьютере и доступность информации. Дисплей сочетает в себе новейшие технологии, самую удобную для пользователя клавиатуру, эргономичное расположение органов управления, подключение USB кабелем.

- присутствие тьютора, оказывающего обучающемуся необходимую помощь: обеспечение доступа обучающегося, являющегося слепым и использующего собаку-поводыря, к зданию образовательной организации.

2. для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья по слуху:

- дублирование звуковой справочной информации о расписании учебных занятий визуальной (установка мониторов с возможностью трансляции субтитров (мониторы, их размеры и количество определены с учетом размеров помещения);

- обеспечение надлежащими звуковыми средствами воспроизведения информации;

3. для обучающихся, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, материально-технические условия обеспечивают возможность беспрепятственного доступа

обучающихся в учебные помещения, столовые, туалетные и другие помещения образовательной организации, а также их пребывания в указанных помещениях:

- наличие пандусов, поручней, расширенных дверных проемов, широких лифтов со звуковым сигналом, световой навигации, платформы для подъема инвалидных колясок; локального понижения стоек-барьеров до высоты не более 0,8 м;
- наличие специальных кресел и других приспособлений,
- наличие санитарной комнаты, оборудованной адаптированной мебелью.

5.3. Контроль и оценка результатов освоения дисциплины

Указанные в разделе программы формы и методы контроля и оценки результатов обучения проводятся с учетом возможности обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья. Предоставляется возможность выбора формы ответа (устно, письменно на бумаге, письменное на компьютере) при сдаче промежуточной аттестации с учетом индивидуальных особенностей.

При проведении промежуточной аттестации обучающимися предоставляется увеличенное время на подготовку к ответу.