

**РП СФОРМИРОВАНА,
СОГЛАСОВАНА
И УТВЕРЖДЕНА В ЭИОС**

УТВЕРЖДАЮ /А.Н. Дедов/
(Ф.И.О. декана (директора института))

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

(код и наименование дисциплины по учебному плану)

12.03.04 Биотехнические системы и технологии

Бакалавр

Биомедицинские интеллектуальные системы и комплексы

Курс	4
Семестр	8

Трудоемкость по учебному плану	144 / 4	часов/зачетных единиц
Лекции	20	часов
Лабораторные работы	30	часов
Практические занятия	-	часов
Иная контактная работа	-	часов
Всего контактной работы (без учета экз.)	50	часов
Контактная работа по экзамену	6	часов
Курсовой проект (работа)	-	семестр
Самостоятельная работа обучающихся (без учета экз.)	58	часов
Самостоятельная работа по подготовке к экзамену	30	часов
Экзамен	8	семестр
Зачет	-	семестр
БРК, ДЗ	-	семестр

(год)

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО направления подготовки (специальности) 12.03.04 Биотехнические системы и технологии

Программу составили:

доцент	РТиМБС	СОГЛАСОВАНО	К.О. Иванов
(должность)	(кафедра)		(И.О. Фамилия)

РАССМОТРЕНА и ОДОБРЕНА на заседании кафедры, за которой закреплена дисциплина
Кафедра радиотехнических и медико-биологических систем

(наименование кафедры)		
22.01.2024	протокол №	6
(дата)		
Заведующий кафедрой	СОГЛАСОВАНО	Р.Г. Хафизов
		(И.О. Фамилия)

Рабочая программа СОГЛАСОВАНА с факультетом (институтом), выпускающей(ими) кафедрой(ами).

СООТВЕТСТВУЕТ действующей ОП.

Заведующий кафедрой	СОГЛАСОВАНО	Р.Г. Хафизов
		(И.О. Фамилия)

Председатель методической комиссии факультета (института), в который входит выпускающая кафедра

СОГЛАСОВАНО	А.Н. Дедов
	(И.О. Фамилия)

Эксперт(ы): Мухин Игорь Павлович, зав. научной лаборатории ООО "НПФ Мета-хром"

Рабочая программа проверена и зарегистрирована в УМЦ 11.03.2024 г.

Специалист учебно-методического центра СОГЛАСОВАНО /Т.А. Смирнова/

Раздел 1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является достижение планируемых результатов обучения, соответствующих установленным в ОПОП индикаторам достижения компетенций:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения
1. ПК-4 Способность к созданию интегрированных биотехнических систем и медицинских систем и комплексов для решения сложных задач диагностики, лечения, мониторинга здоровья человека	ПК-4.1 Разрабатывает структуру интегрированной биотехнической системы комплексной диагностики, лечения, мониторинга и реабилитации здоровья человека на основе анализа информационных процессов, протекающих в биотехнической системе.	знания: Знание основных принципов работы медицинских устройств и систем. умения: Умение разрабатывать и оптимизировать технологические процессы производства. навыки: Навыки обработки и анализа данных, которые могут быть получены из биотехнических экспериментов.
	ПК-4.2 Выполняет сборку, юстировку и контроль медицинских изделий и биотехнических систем, а также наладку оборудования и поверку средств измерений	знания: Знание технологий изготовления, сборки, юстировки и контроля медицинских изделий и биотехнических систем умения: Умение разрабатывать и внедрять процессы юстировки для обеспечения точности измерений. навыки: Навыки эффективной отладки и исправления ошибок.
	ПК-4.3 Выполняет настройку программных средств, используемых для производства биотехнических систем медицинского назначения	знания: Знание основных стандартов документирования кода и процессов разработки программного обеспечения для решения медико-биологических задач умения: Умение использовать системы автоматического документирования программ в области биомедицинской инженерии навыки: Навыки документирования кода и создания пользовательской документации для библиотек и подпрограмм.

Раздел 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений ОПОП.

Дисциплина является обязательной

Для продолжения формирования заявленных компетенций необходимы знания предшествующих дисциплин: Метрология, стандартизация и сертификация (ПК-4), Цифровые устройства и микропроцессоры (ПК-4), Технические методы диагностических исследований и лечебных воздействий (ПК-4), Технологии искусственного интеллекта в

мониторинге, диагностике и управлении (ПК-4), Параллельные вычисления (ПК-4), Проектирование нейронных систем (ПК-4); практик: Производственная практика. Технологическая (проектно-технологическая) практика (распределенная) (ПК-4), Производственная практика. Технологическая (проектно-технологическая) практика (ПК-4) Изучаемая дисциплина является основой для продолжения формирования указанных компетенций в следующих государственной итоговой аттестации в форме: Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы (ПК-4)

Раздел 3. ОПИСАНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Для формирования заявленных компетенций используются методологические технологии, реализующие деятельностный, личностно-ориентированный, практико-ориентированный подходы.

Основными стратегическими технологиями являются: лекционные занятия, практические и лабораторные занятия, процедуры самообучения

На достижение конкретных целей обучения направлены применяемые тактические технологии: классическая лекция, проблемная лекция, ролевая игра

Раздел 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8 семестр

Виды и темы занятий	Количество часов	Формируемые компетенции
Введение в методы и средства малоинвазивных операций в урологии	108	ПК-4
Лекция. Определение понятия малоинвазивной хирургии. Сравнение малоинвазивных методов с традиционными.	2	
Лекция. Технические аспекты лапароскопии в урологии: Основы лапароскопической техники в урологии. Применение эндоскопической аппаратуры.	2	
Лекция. Роботизированная хирургия в урологии: Принципы и преимущества роботизированной хирургии. Обзор современных роботизированных систем.	2	
Лекция. Эндоскопическая урология: Основы эндоскопии в диагностике и лечении урологических заболеваний. Применение эндоскопии для удаления камней и других патологий.	2	
Лекция. Оборудование для лазерной урологии: Использование лазеров в урологии. Типы лазеров и их применение для различных процедур.	2	
Лекция. Информационные технологии в урологии: Применение информационных систем в диагностике и планировании операций. Защита данных и конфиденциальность в урологической практике.	2	
Лекция. Тренды в развитии аппаратного обеспечения для урологической хирургии: Новейшие технологии и инновации в области аппаратного обеспечения для урологии. Перспективы развития и будущие направления исследований.	2	
Лекция. Безопасность и стандартизация в малоинвазивных операциях:	2	

Соблюдение стандартов безопасности в ходе малоинвазивных урологических процедур. Оценка рисков и принципы безопасной практики.		
Лекция. Симуляция и обучение виртуальным технологиям: Применение виртуальных симуляторов для обучения хирургии. Роль виртуальных технологий в повышении навыков урологов.	2	
Лекция. Оценка эффективности малоинвазивных методов: Методы оценки результатов лечения при использовании малоинвазивных техник. Сравнение результатов с традиционными методами.	2	
Лабораторная работа. Ознакомление с лапароскопическим оборудованием: Изучение основных компонентов лапароскопической системы. Сборка и демонтаж системы. Тестирование работоспособности инструментов.	5	
Лабораторная работа. Эндоскопия в урологии: Знакомство с эндоскопическим оборудованием. Проведение диагностических процедур с использованием эндоскопии. Оценка качества изображения и возможности диагностики.	5	
Лабораторная работа. Симуляция малоинвазивных операций: Использование виртуальных симуляторов для тренировки хирургических навыков. Практические упражнения с виртуальными моделями малоинвазивных процедур.	5	
Лабораторная работа. Информационные технологии в урологии: Работа с программными средствами для планирования операций. Обзор информационных систем, используемых в урологической практике.	5	
Лабораторная работа. Оценка результатов малоинвазивных методов: Использование данных для оценки эффективности малоинвазивных процедур. Сравнение результатов различных методов лечения.	5	
Лабораторная работа. Организация и управление данными в урологии: Работа с базами данных, содержащими информацию о пациентах и проведенных процедурах. Обучение аспектам электронной медицинской документации.	5	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение Самостоятельное изучение следующих разделов: симуляторы для обучения малоинвазивной хирургии; эффективные методы использования виртуальных технологий в процессе обучения; национальные и международные стандарты в области малоинвазивной хирургии; контроль качества в малоинвазивных операциях.	58	
Иная контактная работа:	0	
Подготовка к экзамену	30	
Проведение экзамена	6	

Раздел 5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины рекомендуется начать с ознакомления с рабочей программой, ее структурой и содержанием разделов. Учебный материал структурирован, изучение дисциплины осуществляется в тематической последовательности. **Занятия лекционного типа** дают систематизированные знания по дисциплине, концентрируют внимание на наиболее сложных и важных вопросах. Во время лекционных занятий рекомендуется вести конспектирование учебного материала; обращать внимание на формулировки и категории, раскрывающие суть проблемы, явления или процесса; зафиксировать выводы и практические рекомендации. Подготовка к **занятиям семинарского типа** включает ознакомление с планом лабораторного занятия; работу с конспектом лекций, выполнение домашнего задания, работу с учебной и учебно-методической литературой, научными изданиями и электронными образовательными ресурсами, рекомендованными рабочей программой дисциплины. Содержание **самостоятельной работы** определяется рабочей программой дисциплины, оценочными и методическими материалами, заданиями и указаниями преподавателя. Самостоятельная работа может осуществляться в аудиторной и внеаудиторной формах. Эффективным средством осуществления самостоятельной работы является электронная информационно-образовательная среда университета, которая обеспечивает доступ к образовательной программе, рабочей программе дисциплины, к электронным библиотечным системам, профессиональным базам данных и информационным справочным системам. Изучение дисциплины включает выполнение лабораторных работ. Периодичность проведения, формы текущего контроля успеваемости, система оценивания хода освоения дисциплин представлены в рабочей программе. Формой промежуточной аттестации по дисциплине является экзамен.

Раздел 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Учебно-методическое обеспечение

№№ п/п	Список используемой литературы	Количество экземпляров печатных изданий, имеющих в библиотеке, или электронный адрес издания (ресурса) в сети Интернет
УЧЕБНЫЕ, УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ И НАУЧНЫЕ ИЗДАНИЯ		
1.	Галеев, Ринат Харисович. Техника и технология проведения операций из мини-доступа в урологии [Текст] : учеб. пособие / Р. Х. Галеев, В. Н. Дубровин. Йошкар-Ола: МарГТУ, 2008. - 60 с. ISBN 978-5-8158-0631-3. Экземпляры: всего 21.	21 / https://portal.volgatech.net/books/Galeev_texnika_tehnologija.pdf
2.	Дубровин, Василий Николаевич. Аппаратное и информационное обеспечение малоинвазивных операций в урологии [Текст] : учебное пособие / В. Н. Дубровин; М-во образования и науки Рос. Федерации, ФГБОУ [ВО] «Поволж. гос. технол. ун-т». Йошкар-Ола: ПГТУ, 2014. - 146 с. ISBN 978-5-8158-1274-1. Экземпляры: всего 17.	17
3.	Волосова, А. В. Технологии искусственного интеллекта в ULS-системах [Электронный ресурс] / Волосова А. В. Санкт-Петербург: Лань, 2022. - 308 с. ISBN 978-5-8114-8839-1.	https://e.lanbook.com/book/208568
4.	Кревецкий, Александр Владимирович. Основы	

	технологий искусственного интеллекта [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. В. Кривецкий, Ю. А. Ипатов, Н. И. Роженова ; под общей редакцией А. В. Кривецкого; Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, ФГБОУ ВО "Поволжский государственный технологический университет". Йошкар-Ола: ПГТУ, 2023. - 272 с. ISBN 978-5-8158-2358-	https://portal.volgatech.net/books/Krevetskiy_Osnovy_tekhnologii_iskusstvennogo_intellekta_2023.pdf
5.	Егошина, Ирина Лазаревна. Диагностические системы искусственного интеллекта [Текст] : лаб. практикум / И. Л. Егошина, Д. Г. Хафизов. Йошкар-Ола: МарГТУ, 2007. - 51 с. Экземпляры: всего 25.	25
6.	Сидоркина, Ирина Геннадьевна. Системы искусственного интеллекта [Текст] : [учеб. пособие для вузов по направлению 230100 "Информатика и вычисл. техника"] / И. Г. Сидоркина. М.: Кнорус, 2011. - 245 с. ISBN 978-5-406-00449-4. Экземпляры: всего 88.	88
7.	Фурман, Яков Абрамович. Технологии искусственного интеллекта в биотехнических системах [Текст] : конспект лекций : для студентов направлений 12.03.04, 12.04.04 "Биотехнические системы и технологии", по дисциплине "Электрические явления на клеточном уровне", "Технологии искусственного интеллекта в диагностике, мониторинге и управлении" / Я. А. Фурман, В. В. Севастьянов, К. О. Иванов; Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, ФГБОУ ВО "Поволжский государственный технологический университет". Йошкар-Ола: ПГТУ, 2020. - 63 с. ISBN 978-5-8158-2153-8. Экземпляры: всего 15.	15 / https://portal.volgatech.net/books/Furman_Tekhnologii_iskusstvennogo_intellekta_v_biotekhnicheskikh_sistemakh_2020.pdf
8.	Остроух, А. В. Интеллектуальные информационные системы и технологии [Электронный ресурс] / Остроух А. В., Николаев А. Б. 3-е изд., стер. Санкт-Петербург: Лань, 2023. - 308 с. ISBN 978-5-507-48511-6.	https://e.lanbook.com/book/354536
ЭЛЕКТРОННЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ		
1.	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	http://elibrary.ru
2.	Научная электронная библиотека «Киберленинка»	http://cyberleninka.ru
ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ		
1.	Справочно-правовая система Консультант+	http://www.consultant.ru
2.	Информационно-правовой портал Гарант	http://www.garant.ru
3.	Профессиональные справочные системы Техэксперт	http://www.cntd.ru

6.2. Материально-техническая база и программное обеспечение

№№ п/п	Аудитории для проведения учебных занятий, самостоятельной работы и проведения государственной итоговой аттестации	Перечень основного оборудования	Программное обеспечение
1.	407 (III)	Манекен женский (1), Манекен мужской (1), Модель анатомическая 1-WCP1(скеле (1), Монитор 17"	Microsoft Windows Enterprise, Справочная правовая система

		LCD PROVIEW VA-796KN (1), Монитор 17" Samsung 763 MB (1), Офтальмоскоп ОФТА-21.5 (1), Проектор мультимедийный Hitachi CP-EX251N (1), Систем.блок Cel D336/256Mb*2/80Gb/DVD-RW/FDD клав.мышь.ковр. (1), Системный блок Intel Celeron 950 (1), Сканер "Экоскан-10" с цв. монитором в крмплекте с элек конвесным датчиком (1), Комплект учебной мебели (1)	"Консультант Плюс", Microsoft Office Standard, Агент Dr.Web, Комплект ГАРАНТ-Мастер, Microsoft Access, Microsoft Visio Professional, Microsoft Project Professional, Microsoft Visual Studio Enterprise, Комплект ПО для решения основных пользовательских задач
--	--	---	---

Раздел 7. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ/ ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Критерии оценивания индикаторов достижения компетенций направлены на:

- усвоение теоретического материала (объем знаний, глубина усвоения), предусмотренного рабочей программой;
- умение излагать материал (четкость, грамотность изложения материала, точность и полнота воспроизведения учебного материала);
- умение применять теоретические знания при решении практических заданий.

Шкала оценивания представлена ниже.

Уровень сформированности элементов компетенции	Критерии оценивания	Шкала оценивания
Пороговый уровень	Обучающийся имеет знания основного материала, проявляет умение логично его излагать, но может допускать неточности в изложении материала, недостаточно правильные формулировки, испытывает затруднения в выполнении практических заданий.	удовлетворительно
Продвинутый уровень	Обучающийся твердо знает программный материал, излагает его грамотно и по существу, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения	хорошо
Высокий уровень	Обучающийся глубоко и прочно усвоил программный материал, грамотно и логически стройно его излагает, дает исчерпывающие ответы на поставленные вопросы. В ответе тесно увязывается теория с практикой, при этом обучающийся не затрудняется с ответом при видоизменении задания, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, показывает знакомство с монографической литературой, периодическими изданиями, правильно обосновывает принятые решения, свободно владеет разносторонними навыками, приемами выполнения практических работ	отлично

7.1. Текущий контроль успеваемости

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплины (модуля) и производится с применением технологии рейтингового контроля в соответствии с технологической картой дисциплины. Порядок составления технологической карты и алгоритм проведения процедуры оценивания видов деятельности обучающихся, направленных на освоение знаний, умений, навыков и/или опыта деятельности, по накопительной системе в баллах устанавливается положением о системе РИТМ в ФГБОУ ВО «ПГТУ»

7.2. Промежуточная аттестация обучающихся

Промежуточная аттестация обучающихся направлена на оценивание результатов обучения по дисциплине (модулю) и проводится с использованием фондов оценочных средств.

Примеры типовых контрольных заданий из базы фонда оценочных средств по образовательной программе.

1. Назовите основные компоненты лапароскопической системы и их функции.
2. Каким образом контролируется качество малоинвазивных операций?

Перечень вопросов для проведения промежуточной аттестации

1. Какие основные принципы лапароскопии используются в урологии?
2. Назовите основные компоненты лапароскопической системы и их функции.
3. Какие преимущества и ограничения существуют при использовании лапароскопии в урологии?
4. Какие преимущества предоставляет роботизированная хирургия в урологии?
5. Какие роботизированные системы используются в урологической практике?
6. Каковы технические аспекты управления роботизированными системами во время операций?
7. Какие виды лазеров используются в хирургии урологических заболеваний?
8. Какие технологии лазерной хирургии применяются для различных процедур?
9. Какие основные преимущества лазерной техники в урологии?
10. Какие типы эндоскопов используются в урологии?
11. В каких случаях применяется эндоскопия в диагностике и лечении урологических заболеваний?
12. Как оценить качество изображения и возможности диагностики при использовании эндоскопии?
13. Какие стандарты безопасности соблюдаются в операционной при проведении малоинвазивных процедур?
14. Какие этические вопросы могут возникнуть при использовании новых технологий в хирургии?
15. Какие информационные системы используются в урологической практике?
16. Как обеспечивается безопасность данных пациентов в медицинских информационных системах?
17. Каковы основные преимущества внедрения электронной медицинской документации?
18. Какие новые технологии и исследования в области малоинвазивных урологических операций? Какие перспективы развития этой области в ближайшем будущем?
19. Какие симуляторы используются для обучения малоинвазивной хирургии?
20. Как можно эффективно использовать виртуальные технологии для обучения и тренировки хирургов?
21. Какие национальные и международные стандарты существуют в области малоинвазивной хирургии?
22. Каким образом контролируется качество малоинвазивных операций?
23. Какие принципы эргономики используются при разработке медицинского оборудования для урологических операций?
24. Как дизайн оборудования влияет на работу хирургов и пациентов?

