

ПРИЛОЖЕНИЕ 12
к ОПОП

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной
деятельности

ФГБОУ ВО ВолГМУ

Минздрава России

Д.В.Михальченко

«26» августа 2026 г.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ
ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ
ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНАМ (МОДУЛЯМ)
ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ –**

программа магистратуры
по направлению подготовки 12.04.04 Биотехнические системы и технологии, направленность (профиль)
Биомедицинская инженерия,
форма обучения очная

для обучающихся 2025, 2026 годов поступления

(актуализированная редакция)

Волгоград, 2026

Содержание

ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ПО ДИСЦИПЛИНЕ ИНОСТРАННЫЙ ЯЗЫК.....	3
ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ПО ДИСЦИПЛИНЕ ИНФОРМАЦИОННО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ И КОМПЛЕКСЫ.....	9
ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ПО ДИСЦИПЛИНЕ ИСТОРИЯ И МЕТОДОЛОГИЯ НАУКИ И ТЕХНИКИ	17
ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ПО ДИСЦИПЛИНЕ ОПТИКО-ЭЛЕКТРОННЫЕ УСТРОЙСТВА В ДИАГНОСТИКЕ И ЛЕЧЕНИИ	22
ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ПО ДИСЦИПЛИНЕ ОСНОВЫ МАРКЕТИНГА И МЕНЕДЖМЕНТА НА ПРЕДПРИЯТИЯХ МЕДИКО-ТЕХНИЧЕСКОГО ПРОФИЛЯ	28
ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ПО ДИСЦИПЛИНЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ БИОТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ МЕДИЦИНСКОГО НАЗНАЧЕНИЯ.....	46
ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ПО ДИСЦИПЛИНЕ СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ БИОМЕДИЦИНСКОЙ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ИНЖЕНЕРИИ.....	58
ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ПО ДИСЦИПЛИНЕ СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ОБРАБОТКИ ИНФОРМАЦИИ В МОНИТОРИНГЕ, ДИАГНОСТИКЕ И УПРАВЛЕНИИ	67

ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ПО ДИСЦИПЛИНЕ ИНОСТРАННЫЙ ЯЗЫК

Представлена в учебном плане 2025, 2026 годов поступления.

Наименование ОП: магистратура Биотехнические системы и технологии, профиль Биомедицинская инженерия

Место дисциплины в структуре ОП: Блок 1, обязательная часть.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 ЗЕ.

Сроки реализации дисциплины: 1-2 семестр

Промежуточная аттестация: экзамен – 2 семестр.

1. Оценочные средства для проведения текущего контроля на занятиях (ТК), оценки самостоятельной работы обучающихся (СР), проведения промежуточной аттестации (ПА), позволяющие проверить сформированность у обучающихся предусмотренных программой дисциплины знаний (з) / умений (у) / навыков (н) (ЗУН):

Результаты освоения ОП (компетенции)	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
УК-4 Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	УК-4.1.1. Знает принципы коммуникации в профессиональной этике, в том числе на иностранном языке	з-1. Знать особенности запроса и предоставления информации на иностранном языке.

№	Тип задания	Содержание задания	Правильный ответ	Для какого вида контроля предназначен		
				ТК	СР	ПА
	1. Установите соответствие	Установите соответствие между фразами диалога и коммуникативным намерением при запросе информации. Вопрос: 1. What is the purpose of your visit at our university? 2. Do you like to conduct the experiment or to make a report at the conference? 3. Do you enjoy taking part in this conference?	1) Б 2) В 3) А	да	да	нет

		Коммуникативное намерение: А. получении подтверждения или отрицания (ответ «да» или «нет») истинности сообщаемой информации. Б. целенаправленный запрос недостающей, конкретной информации. В. сужение поля поиска ответа до предложенных вариантов (А или Б).				
	2. Ситуационные задачи/кейсы	Вы готовите выступление на конференции. Вам необходимо сообщить о том, что к настоящему моменту вы уже опубликовали несколько научных статей по теме вашего исследования. Какое грамматическое время вы выберете для глагола-сказуемого, чтобы правильно оформить высказывание?	Present Perfect	да	нет	да

Результаты освоения ОП (компетенции)	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
УК-4 Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	УК-4.2.1. Умеет создавать, в том числе на иностранном языке, письменные тексты научного и официально-делового стилей речи по профессиональным вопросам	у-1. Уметь читать и переводить тексты официально-делового и научно-популярного стилей, осуществлять смысловую компрессию и реферирование с последующим представлением в письменном формате.

№	Тип задания	Содержание задания	Правильный ответ	Для какого вида контроля предназначен		
				ТК	СР	ПА
	1. Выбор нескольких	Выберите три верных ответа из шести. Правильными вариантами перевода терминов являются следующие пары:	1) водитель ритма сердца – cardiac pace maker 2) частота сердечных сокращений – heart	да	да	нет

	правильных ответов	1) водитель ритма сердца – cardiac pace maker 2) частота сердечных сокращений – heart rate 3) магнитно-резонансный томограф – CT scan 4) дефибриллятор – heart rate stimulator 5) аритмия – absence of heart sounds 6) внезапная остановка сердца – sudden cardiac arrest	rate 6) внезапная остановка сердца – sudden cardiac arrest			
	2. Ситуационные задачи/кейсы	Вы – инженер по медицинской технике в больнице. Перед вами стоит задача перевести своему иностранному коллеге название оборудование, которое необходимо заказать для больницы. Как вы переведете на английский язык название аппарата ультразвуковой диагностики?	ultrasound machine	да	нет	да

Результаты освоения ОП (компетенции)	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
УК-4 Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	УК-4.3.1. Владеет навыком эффективного участия в академических и профессиональных дискуссиях, в том числе на иностранном языке	н-1. Имеет навык (опыт деятельности) запроса и представления академической и профессионально-значимой информации на иностранном языке

№	Тип задания	Содержание задания	Правильный ответ	Для какого вида контроля предназначен		
				ТК	СР	ПА

	1. Установите последовательность	Установите последовательность слов при развернутом ответе на вопрос. Why does this device malfunction? Запишите соответствующую последовательность цифр. 1) due to 2) malfunctions 3) This device 4) a failed 5) internet connection.	3) This device 2) malfunctions 1) due to 4) a failed 5) internet connection.	да	да	нет
	2. Ситуационные задачи/кейсы	Вы – инженер по медицинской технике в больнице. Перед вами стоит задача ответить своему иностранному коллеге на запрос о наличии медицинского оборудования. Какое устройство используется в вашем учреждении для обезболивания?	anaesthetic machine	да	нет	да

Результаты освоения ОП (компетенции)	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
ПК-1. Способность к анализу состояния научно-технической проблемы, технического задания и постановке цели и задач проектирования биотехнических систем и медицинских изделий и к выбору по результатам такого анализа методов и программ экспериментальных исследований, проведению медико-биологических исследований с использованием технических средств, к выбору методики обработки результатов исследований с целью создания	ПК-1.1.1. Знает методы анализа и оценки современных научных и практических данных, методы исследований и методы создания математических и компьютерных моделей, элементов и процессов биотехнических систем, способы и принципы функционирования биотехнических систем и медицинских изделий.	з-1. Знает терминологический аппарат на иностранном языке в сфере биотехнических систем, включая медицинские приборы и устройства.

инновационных биотехнических систем и медицинских изделий		
---	--	--

№	Тип задания	Содержание задания	Правильный ответ	Для какого вида контроля предназначен		
				ТК	СР	ПА
	1. Выбор нескольких правильных ответов	Выберите три верных ответа из шести. Правильными вариантами трактовки терминов являются следующие предложения: 1) Minor surgery is a low-risk, minimally invasive procedure that typically involves local anesthesia, short duration, and little to no hospital stay. 2) Radiography is a fast, noninvasive diagnostic tool that uses high-energy electromagnetic radiation to create 2D images of internal body structures, primarily bones, lungs, and teeth. 3) The radiology department is a specialized hospital unit that uses only X-rays technology to diagnose diseases. 4) An emergency room is a hospital facility providing planned, specialized care for acute, life-threatening, or severe, time-sensitive illnesses and injuries. 5) A pulse oximeter is a small, non-invasive, clip-like device, usually placed on the fingertip, that measures the oxygen saturation level, glucose level in the blood and the heart rate.	1) Minor surgery is a low-risk, minimally invasive procedure that typically involves local anesthesia, short duration, and little to no hospital stay. 2) Radiography is a fast, noninvasive diagnostic tool that uses high-energy electromagnetic radiation to create 2D images of internal body structures, primarily bones, lungs, and teeth. 6) Computed tomography is a rapid, painless, noninvasive imaging procedure that uses specialized X-rays and computer technology to create detailed, 3D, cross-sectional "slices" of bones, blood vessels, and soft tissues.	да	да	нет

		6) Computed tomography is a rapid, painless, noninvasive imaging procedure that uses specialized X-rays and computer technology to create detailed, 3D, cross-sectional "slices" of bones, blood vessels, and soft tissues.				
	2. Ситуационные задачи/кейсы	Вы – инженер по медицинской технике в больнице. Перед вами стоит задача перевести своему иностранному коллеге название оборудования, которое необходимо заказать для больницы. Как вы переведете на английский язык название аппарата ультразвуковой диагностики?	ultrasound machine	да	нет	да

В полном объеме фонд оценочных средств по дисциплине доступен в ЭИОС ФГБОУ ВО ВолгГМУ Минздрава России.

ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ПО ДИСЦИПЛИНЕ ИНФОРМАЦИОННО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ И КОМПЛЕКСЫ

Представлена в учебном плане 2025, 2026 годов поступления.

Наименование ОП: магистратура Биотехнические системы и технологии

Место дисциплины в структуре ОП: Блок 1, элективные дисциплины.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 ЗЕ.

Сроки реализации дисциплины: 3 семестр

Промежуточная аттестация: зачет с оценкой – 3 семестр.

1. Оценочные средства для проведения текущего контроля на занятиях (ТК), оценки самостоятельной работы обучающихся (СР), проведения промежуточной аттестации (ПА), позволяющие проверить сформированность у обучающихся предусмотренных программой дисциплины знаний (з) / умений (у) / навыков (н) (ЗУН):

Результаты освоения ОП (компетенции)	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
ПК-1. Способность к анализу состояния научно-технической проблемы, технического задания и постановке цели и задач проектирования биотехнических систем и медицинских изделий и к выбору по результатам такого анализа методов и программ экспериментальных исследований, проведению медико-биологических исследований с использованием технических средств, к выбору методики обработки результатов исследований с целью создания инновационных биотехнических систем и медицинских изделий	ПК-1.1.1 Знает методы анализа и оценки современных научных и практических данных, методы исследований и методы создания математических и компьютерных моделей, создания инновационных технологий производства и технического обслуживания биотехнических систем и медицинских изделий	з-1. Знает методы анализа и оценки современных научных и практических данных, методы исследований и методы создания математических и компьютерных моделей информационно-измерительных систем в области биомедицинских измерений.

№	Тип задания	Содержание задания	Правильный ответ	Для какого вида контроля предназначен		
				ТК	СР	ПА

	1. Выбор нескольких правильных ответов	Выберите три верных ответа из шести. Какие методы относятся к анализу и оценке современных научных и практических данных? 1) статистический анализ данных 2) работа с электронными библиотеками 3) профилактика заболеваний 4) математические моделирование 5) лечение пациентов 6) клинические испытания	1) статистический анализ данных 2) работа с электронными библиотеками 4) математические моделирование	да	нет	да
	2. Вопросы с развёрнутым ответом	Какой подход позволяет создавать виртуальные аналоги биомедицинских систем для исследований?	компьютерное моделирование	да	нет	да

Результаты освоения ОП (компетенции)	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
ПК-1. Способность к анализу состояния научно-технической проблемы, технического задания и постановке цели и задач проектирования биотехнических систем и медицинских изделий и к выбору по результатам такого анализа методов и программ экспериментальных исследований, проведению медико-биологических исследований с использованием технических средств, к выбору методики обработки результатов исследований с целью создания инновационных биотехнических систем и медицинских изделий	ПК-1.2.1 Умеет проводить поиск и анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по разработке биотехнических систем и медицинских изделий, представлять информацию в систематизированном виде и использовать ее для создания методов и программ экспериментальных исследований, проведению медико-биологических исследований с использованием технических средств	у-1. Умеет проводить поиск и анализ научно-технической информации, по разработке информационно-измерительных систем в области биомедицинских измерений.

№	Тип задания	Содержание задания	Правильный ответ	Для какого вида контроля предназначен		
				ТК	СР	ПА
	1. Выбор нескольких правильных ответов	Выберите три верных ответа из шести. Какие из перечисленных действий относятся к корректным методам анализа и систематизации научно-технической информации? 1) формирование обзора только из реферативных баз данных без проверки полнотекстовых источников 2) сравнение метрологических характеристик отечественных и зарубежных аналогов биотехнической системы с построением сводной таблицы 3) критическая оценка зарубежного опыта с учетом различий в клинических протоколах и нормативной базе 4) механический перевод иностранных статей без адаптации выводов к условиям отечественного здравоохранения 5) составление матрицы поиска с использованием ключевых слов по разделам: «биотехническая система», «медицинское изделие», «метод эксперимента» 6) исключение из анализа всех источников старше 5 лет без оценки их фундаментальной ценности	2) сравнение метрологических характеристик отечественных и зарубежных аналогов биотехнической системы с построением сводной таблицы 3) критическая оценка зарубежного опыта с учетом различий в клинических протоколах и нормативной базе 5) составление матрицы поиска с использованием ключевых слов по разделам: «биотехническая система», «медицинское изделие», «метод эксперимента»	да	нет	да

	2. Ситуационные задачи/кейсы	Инженер умеет проводить поиск и анализ научно-технической информации по разработке информационно-измерительных систем в области биомедицинских измерений. В рамках этой работы он изучает зарубежный опыт создания многоканальной системы измерения артериального давления без манжеты. После анализа 20 источников он составляет таблицу, где по вертикали — типы датчиков (тензометрический, оптический, ультразвуковой), а по горизонтали — зарубежные лаборатории. Каждая ячейка содержит один вывод: применим / не применим для портативного медицинского изделия. На основе этой таблицы он принимает решение использовать ультразвуковой датчик и разрабатывает программу экспериментальной верификации. Как называется такой формат систематизации информации	матрица решений	да	нет	да
--	-------------------------------------	---	-----------------	----	-----	----

Результаты освоения ОП (компетенции)	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
ПК-2. Способность к оценке технологичности конструкторских решений и к разработке технологических процессов сборки, юстировки, контроля качества производства и технического обслуживания биотехнических систем и медицинских изделий	ПК-2.1.1 Знает методы разработки и исследования способов и принципов создания технологий производства и технического обслуживания биотехнических систем, и медицинских изделий	з-1. Знает методы разработки и исследования способов и принципов создания технологий производства и технического обслуживания информационно-измерительных систем в области биомедицинских измерений.

№	Тип задания	Содержание задания	Правильный ответ	Для какого вида контроля предназначен		
				ТК	СР	ПА
	1. Установите соответствие	Соотнесите этап жизненного цикла медицинского изделия с соответствующим методом или принципом его обеспечения Этап жизненного цикла медицинского изделия: 1. производство многоканальной измерительной системы 2. техническое обслуживание в процессе эксплуатации 3. ремонт после отказа в полевых условиях Принципе обеспечения: А. принцип трассируемости (прослеживаемости) – каждый компонент должен иметь уникальный идентификатор и историю калибровок Б. метод потоковой сборки с поэтапным контролем качества каждого канала измерения перед объединением в систему В. принцип «горячей замены» – возможность замены платы или датчика без выключения всей системы и без потери критических данных пациента	производство многоканальной измерительной системы – метод потоковой сборки с поэтапным контролем качества каждого канала измерения перед объединением в систему техническое обслуживание в процессе эксплуатации – принцип трассируемости (прослеживаемости) – каждый компонент должен иметь уникальный идентификатор и историю калибровок ремонт после отказа в полевых условиях – принцип «горячей замены» – возможность замены платы или датчика без выключения всей системы и без потери критических данных пациента	да	нет	да
	2. Вопросы с развёрнутым	Как называется стратегия обслуживания, при которой замена компонентов	предиктивное обслуживание	да	нет	да

	ответом	проводится на основе прогноза их остаточного ресурса, рассчитанного по статистическим данным об отказах аналогичных узлов в информационно-измерительных системах биомедицинского назначения?			
--	----------------	--	--	--	--

Результаты освоения ОП (компетенции)	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
ПК-2. Способность к оценке технологичности конструкторских решений и к разработке технологических процессов сборки, юстировки, контроля качества производства и технического обслуживания биотехнических систем и медицинских изделий	ПК-2.2.1 Умеет осуществлять поиск и анализ имеющихся технологий производства и технического обслуживания биотехнических систем и медицинских изделий, разработка новых технологий с разработкой и исследованием новых способов и принципов создания инновационных технологий производства и технического обслуживания биотехнических систем и медицинских изделий	у-1. Умеет осуществлять поиск и анализ имеющихся технологий производства и технического обслуживания информационно-измерительных систем в области биомедицинских измерений.

№	Тип задания	Содержание задания	Правильный ответ	Для какого вида контроля предназначен		
				ТК	СР	ПА
	1. Установите соответствие	Соотнесите тип инновационной технологии с её описанием Тип технологии: 1. технология «сухого» контакта для биопотенциалов 2. способ удалённого автоматизированного технического обслуживания 3. принцип модульной реконфигурации при производстве	технология «сухого» контакта для биопотенциалов – инновационная технология производства электродов, не требующая нанесения геля и позволяющая регистрировать ЭКГ через одежду способ удалённого автоматизированного технического обслуживания – новый	да	нет	да

		Описание: А. новый принцип создания технологии обслуживания, при котором система каждые 24 часа автоматически проводит внутренний тест всех измерительных каналов и отправляет отчёт по Wi-Fi Б. инновационная технология производства электродов, не требующая нанесения геля и позволяющая регистрировать ЭКГ через одежду В. способ создания биотехнической системы, при котором пользователь может самостоятельно менять измерительные модули без пайки и специального инструмента	принцип создания технологии обслуживания, при котором система каждые 24 часа автоматически проводит внутренний тест всех измерительных каналов и отправляет отчёт по Wi-Fi принцип модульной реконфигурации при производстве – способ создания биотехнической системы, при котором пользователь может самостоятельно менять измерительные модули без пайки и специального инструмента			
	2. Ситуационные задачи/кейсы	Технолог по производству нейростимуляторов умеет осуществлять поиск и анализ имеющихся технологий производства биотехнических систем и медицинских изделий, а также разрабатывать новые технологии с исследованием новых способов и принципов создания инновационных технологий. При анализе имеющихся технологий производства информационно-измерительных систем в области биомедицинских измерений (например, систем для функциональной МРТ) он обнаружил, что традиционная технология сборки электронных модулей использует пайку при 260°C, что для	низкотемпературная пайка	да	нет	да

		имплантируемых устройств критично — часть прецизионных компонентов выходит из строя после нагрева. Специалист предложил инновационный принцип создания технологии производства: использовать низкотемпературную сплавную пасту (плавление при 140°C) с одновременной защитой компонентов азотной атмосферой. Это позволило исключить термическое повреждение чувствительных элементов. Как называется этот новый способ пайки, применяемый при производстве биотехнических систем?				
--	--	---	--	--	--	--

В полном объеме фонд оценочных средств по дисциплине доступен в ЭИОС ФГБОУ ВО ВолгГМУ Минздрава России.

ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ПО ДИСЦИПЛИНЕ ИСТОРИЯ И МЕТОДОЛОГИЯ НАУКИ И ТЕХНИКИ

Представлена в учебном плане 2025, 2026 годов поступления.

Наименование ОП: магистратура Биотехнические системы и технологии

Место дисциплины в структуре ОП: Блок 1, обязательная часть.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 ЗЕ.

Сроки реализации дисциплины: 1 семестр

Промежуточная аттестация: зачет – 1 семестр.

1. Оценочные средства для проведения текущего контроля на занятиях (ТК), оценки самостоятельной работы обучающихся (СР), проведения промежуточной аттестации (ПА), позволяющие проверить сформированность у обучающихся предусмотренных программой дисциплины знаний (з) / умений (у) / навыков (н) (ЗУН):

Результаты освоения ОП (компетенции)	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
УК-5. Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия.	УК-5.1.1. Знает психологические основы социального взаимодействия, направленного на решение профессиональных задач	з-1. Знает принципы эффективной коммуникации, функционирования профессионального коллектива в процессе межкультурного взаимодействия (на примере основных достижений науки и техники в мировой истории).

№	Тип задания	Содержание задания	Правильный ответ	Для какого вида контроля предназначен		
				ТК	СР	ПА
1.	1. Выбор нескольких правильных ответов	Выберите три верных ответа из шести. Какой вид деятельности в Древнем Египте способствовал развитию математики и астрономии? 1) строительство храмов 2) измерение земельных участков после разлива Нила 3) создание иероглифической	1) строительство храмов 2) измерение земельных участков после разлива Нила 5) определение дат праздников	да	нет	нет

		письменности 4) военные походы 5) определение дат праздников 6) торговля				
2.	2. Вопросы с развёрнутым ответом	Назовите принцип, являющийся основой освоения окружающего мира в первобытную эпоху.	синкретизм	да	нет	да

Результаты освоения ОП (компетенции)	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
УК-5. Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия.	УК-5.2.1. Умеет адекватно объяснять особенности поведения и мотивации людей различного социального и культурного происхождения в процессе взаимодействия с ними, опираясь на знания причин появления социальных обычаев и различий в поведении людей	у-1. Умеет поддерживать конструктивное общение, выполнять задачи профессиональной деятельности с учетом социокультурных традиций.

№	Тип задания	Содержание задания	Правильный ответ	Для какого вида контроля предназначен		
				ТК	СР	ПА
1.	1. Установите последовательность	Установите последовательность вкладов ключевых фигур в становление античной науки. Запишите соответствующую последовательность цифр. 1) Фалес Милетский – попытки дать естественное объяснение природным явлениям. 2) Аристотель – создание целостной естественнонаучной картины мира, систематизация знаний.	1) Фалес Милетский 4) Пифагор 3) Демокрит 2) Аристотель	да	нет	нет

		3) Демокрит – развитие атомистической теории. 4) Пифагор – исследование математических закономерностей, лежащих в основе мироздания.				
2.	2. Вопросы с развёрнутым ответом.	Какой социальный институт (организация, отвечающая за духовную жизнь общества) играл наиболее важную роль в сохранении и передаче знаний в раннем Средневековье в Западной Европе?	церковь	да	нет	да

Результаты освоения ОП (компетенции)	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
УК-5. Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия.	УК-5.3.1. Владеет навыками преодоления коммуникативных, образовательных, этнических, конфессиональных и других барьеров в процессе межкультурного взаимодействия.	н-1. Имеет навык (опыт деятельности) коммуникации при решении интеллектуальных и профессиональных задач с учетом особенностей социокультурной ситуации.

№	Тип задания	Содержание задания	Правильный ответ	Для какого вида контроля предназначен		
				ТК	СР	ПА
1.	1. Выбор нескольких правильных ответов	Выберите три верных ответа из шести. Какие факторы способствовали развитию науки в России в XVIII веке? 1) заинтересованность государства в развитии промышленности и военного дела. 2) победа в Северной войне. 3) создание Российской академии наук.	1) заинтересованность государства в развитии промышленности и военного дела. 3) создание Российской академии наук. 4) приглашение иностранных ученых.	да	нет	нет

		4) приглашение иностранных ученых. 5) отсутствие крепостного права, способствовавшее свободному развитию талантов. 6) создание Синода				
2.	2. Вопросы с развёрнутым ответом.	Кардинальные изменения в области мышления и способах познания окружающего мира (XVII век), предопределившие формирование науки современного типа получили название ...	научная революция	да	нет	да

Результаты освоения ОП (компетенции)	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
ОПК-1. Способен представлять современную научную картину мира, выявлять естественнонаучную сущность проблемы, формулировать задачи, определять пути их решения и оценивать эффективность выбора и методов правовой защиты результатов интеллектуальной деятельности с учетом исследований, разработки и проектирования биотехнических систем и технологий	ОПК-1.1.1. Знает экономические, экологические, интеллектуально правовые, социальные и другие ограничения на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов, современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности.	з-1. Знает сущность и типы технических объектов, закономерности и особенности технологий и программных средств в аспекте конкретной научной картины мира.

№	Тип задания	Содержание задания	Правильный ответ	Для какого вида контроля предназначен		
				ТК	СР	ПА
1.	1. Установите соответствие	Установите соответствие между именами русских ученых и их сферой научных интересов. Ученый:	Константин Циолковский – теоретические работы по космонавтике Иван Павлов – учение об условных рефлексах	да	нет	нет

		1. Константин Циолковский 2. Иван Павлов 3. Николай Лобачевский Сфера научных интересов: А. учение об условных рефлексах Б. теоретические работы по космонавтике В. создание неевклидовой геометрии	Николай Лобачевский – создание неевклидовой геометрии			
2.	2. Вопросы с развёрнутым ответом	Что характеризует научное знание?	объективность проверяемость системность	да	нет	да

В полном объеме фонд оценочных средств по дисциплине доступен в ЭИОС ФГБОУ ВО ВолгГМУ Минздрава России.

ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ПО ДИСЦИПЛИНЕ ОПТИКО-ЭЛЕКТРОННЫЕ УСТРОЙСТВА В ДИАГНОСТИКЕ И ЛЕЧЕНИИ

Представлена в учебном плане 2025, 2026 годов поступления.

Наименование ОП: магистратура Биотехнические системы и технологии

Место дисциплины в структуре ОП: Блок 1, часть, элективные дисциплины.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 ЗЕ.

Сроки реализации дисциплины: 3 семестр

Промежуточная аттестация: зачет с оценкой – 3 семестр.

1. Оценочные средства для проведения текущего контроля на занятиях (ТК), оценки самостоятельной работы обучающихся (СР), проведения промежуточной аттестации (ПА), позволяющие проверить сформированность у обучающихся предусмотренных программой дисциплины знаний (з) / умений (у) / навыков (н) (ЗУН):

Результаты освоения ОП (компетенции)	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
ПК-1. способность к анализу состояния научно-технической проблемы, технического задания и постановке цели и задач проектирования биотехнических систем и медицинских изделий и к выбору по результатам такого анализа методов и программ экспериментальных исследований, проведению медико-биологических исследований с использованием технических средств, к выбору методики обработки результатов исследований с целью создания инновационных биотехнических систем и медицинских изделий	ПК-1.1.1 Знает методы анализа и оценки современных научных и практических данных, методы исследований и методы создания математических и компьютерных моделей, элементов и процессов биотехнических систем, способы и принципы функционирования биотехнических систем и медицинских изделий	з-1 знает способы и принципы функционирования оптического-электронных устройств биомедицинского назначения

№	Тип задания	Содержание задания	Правильный ответ	Для какого вида контроля предназначен		
				ТК	СР	ПА

	1. Выбор одного правильного ответа	Лазер – это 1) установка для получения электрической энергии из оптического излучения 2) устройство, преобразующее энергию накачки (световую, электрическую, тепловую, химическую и др.) в энергию когерентного, монохроматического, поляризованного и узконаправленного потока излучения. 3) медицинское устройство для использования энергии (световой, электрической, тепловой, химической и др.) в энергию для лечения заболеваний	2) устройство, преобразующее энергию накачки (световую, электрическую, тепловую, химическую и др.) в энергию когерентного, монохроматического, поляризованного и узконаправленного потока излучения.	да	да	нет
	2. Вопросы с развёрнутым ответом	Что такое вынужденное излучение?	Суть явления состоит в том, что возбужденный атом излучает фотон под действием другого фотона без его поглощения, если энергия последнего равняется разности энергий уровней атома до и после излучения. При этом излученный фотон когерентен фотону, вызвавшему излучение, т.е., является его «копией». Таким образом происходит усиление света. Этим явление отличается от спонтанного излучения, в котором излучаемые фотоны имеют случайные направления распространения, поляризацию и фазу.	да	да	нет

Результаты освоения ОП (компетенции)	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
--------------------------------------	-----------------------------------	-----------------------------------

ПК-1. способность к анализу состояния научно-технической проблемы, технического задания и постановке цели и задач проектирования биотехнических систем и медицинских изделий и к выбору по результатам такого анализа методов и программ экспериментальных исследований, проведению медико-биологических исследований с использованием технических средств, к выбору методики обработки результатов исследований с целью создания инновационных биотехнических систем и медицинских изделий	ПК-1.2.1 Умеет проводить поиск и анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по разработке биотехнических систем и медицинских изделий, представлять информацию в систематизированном виде и использовать ее для создания методов и программ экспериментальных исследований, проведению медико-биологических исследований с использованием технических средств	у-1 умеет проводить экспериментальные исследования опто-электронных устройств биомедицинского назначения
---	---	--

№	Тип задания	Содержание задания	Правильный ответ	Для какого вида контроля предназначен		
				ТК	СР	ПА
	1. Выбор одного правильного ответа	1. Для возникновения вынужденного излучения достаточно 1) 1 энергетического уровня 2) 2 энергетических уровней 3) 3 энергетических уровней	2) 2 энергетических уровней	да	да	нет
	2. Вопросы с развёрнутым ответом	Твердотельные лазеры медицинского назначения: их виды и принцип действия (на примере полупроводниковых лазеров)	Твердотельные лазеры на люминесцирующих твердых средах (диэлектрические кристаллы и стекла). В качестве активаторов обычно используются ионы редкоземельных элементов или ионы группы железа. Накачка оптическая и от полупроводниковых лазеров,	нет	нет	да

			осуществляется по трех- или четырехуровневой схеме. Современные твердотельные лазеры способны работать в импульсном, непрерывном и квазинепрерывном режимах. Полупроводниковые лазеры. Формально также являются твердотельными, но традиционно выделяются в отдельную группу, поскольку имеют иной механизм накачки (инжекция избыточных носителей заряда через р-n переход или гетеропереход, электрический пробой в сильном поле, бомбардировка быстрыми электронами), а квантовые переходы происходят между разрешенными энергетическими зонами, а не между дискретными уровнями энергии. Полупроводниковые лазеры — наиболее употребительный в быту и в медицине вид лазеров.			
--	--	--	--	--	--	--

Результаты освоения ОП (компетенции)	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
ПК-2. способность к оценке технологичности конструкторских решений и к разработке технологических процессов сборки, юстировки, контроля качества производства и технического обслуживания биотехнических систем и медицинских изделий.	ПК-2.1.1 Знает методы разработки и исследования способов и принципов создания технологий производства и технического обслуживания биотехнических систем, и медицинских изделий;	з-1 знает способы и принципы создания технологий производства и технического обслуживания опико-электронных устройств биомедицинского назначения

№	Тип задания	Содержание задания	Правильный ответ	Для какого вида контроля предназначен		
				ТК	СР	ПА
	1. Выбор одного правильного ответа	Физической основой лазера служит явление 1) теплового излучения 2) радиоактивного излучения 3) вынужденного излучения	3) вынужденного излучения	да	да	нет
	2. Вопросы с развёрнутым ответом	Что такое излучение Черенкова?	Суть явления состоит в том, что частицы, летящие со скоростью света в одной среде, попадают в другую, где скорость света другая. Разница энергий выделяется в виде излучения Черенкова..	да	да	нет

Результаты освоения ОП (компетенции)	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
ПК-2. способность к оценке технологичности конструкторских решений и к разработке технологических процессов сборки, юстировки, контроля качества производства и технического обслуживания биотехнических систем и медицинских изделий.	ПК-2.2.1 Умеет осуществлять поиск и анализ имеющихся технологий производства и технического обслуживания биотехнических систем и медицинских изделий, разработка новых технологий с разработкой и исследованием новых способов и принципов создания инновационных технологий производства и технического обслуживания биотехнических систем и медицинских изделий;	у-1 умеет реализовывать инновационные технологии производства и технического обслуживания оптоэлектронных устройств биомедицинского назначения

№	Тип задания	Содержание задания	Правильный ответ	Для какого вида контроля предназначен		
				ТК	СР	ПА

	1. Выбор одного правильного ответа	Лазер состоит из 1) активной среды, системы накачки, оптического резонатора 2) реактора, теплоносителя, турбины, 3) генератора, фидера, антенны	1) активной среды, системы накачки, оптического резонатора	да	да	нет
	2. Вопросы с развёрнутым ответом	Что такое когерентность?	Суть явления когерентности состоит в том, что когда разность их фаз постоянна во времени, и при сложении колебаний получается колебание той же частоты.	да	да	нет

В полном объеме фонд оценочных средств по дисциплине доступен в ЭИОС ФГБОУ ВО ВолгГМУ Минздрава России.

ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ПО ДИСЦИПЛИНЕ ОСНОВЫ МАРКЕТИНГА И МЕНЕДЖМЕНТА НА ПРЕДПРИЯТИЯХ МЕДИКО-ТЕХНИЧЕСКОГО ПРОФИЛЯ

Представлена в учебном плане 2025, 2026 годов поступления.

Наименование ОП: магистратура Биотехнические системы и технологии

Место дисциплины в структуре ОП: Блок 1, обязательная часть.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 ЗЕ.

Сроки реализации дисциплины: 1 семестр

Промежуточная аттестация: зачет – 1 семестр.

1. Оценочные средства для проведения текущего контроля на занятиях (ТК), оценки самостоятельной работы обучающихся (СР), проведения промежуточной аттестации (ПА), позволяющие проверить сформированность у обучающихся предусмотренных программой дисциплины знаний (з) / умений (у) / навыков (н) (ЗУН):

Результаты освоения ОП (компетенции)	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
УК-3. Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	УК-3.1.1. Знает принципы подбора эффективной команды и основные условия эффективной командной работы	з-1. Знает основы организации и руководства работой команды, принципы и методы выработки командной стратегии для достижения поставленной цели на предприятиях медико-технического профиля

№	Тип задания	Содержание задания	Правильный ответ	Для какого вида контроля предназначен		
				ТК	СР	ПА
	1. Выбор нескольких правильных ответов	Выберите три верных ответа из шести. Какие факторы способствуют эффективной работе команды проекта по выводу на рынок новой модели медицинского изделия на предприятии медико-технического профиля? 1) единая, чётко сформулированная цель	1) единая, чётко сформулированная цель проекта, понятная всем членам команды; 2) открытая коммуникация и регулярное обсуждение хода работ и возникающих проблем; 3) распределение ролей и зон ответственности с учётом компетенций	да	да	нет

		проекта, понятная всем членам команды; 2) открытая коммуникация и регулярное обсуждение хода работ и возникающих проблем; 3) распределение ролей и зон ответственности с учётом компетенций специалистов (маркетолог, инженер, экономист и др.); 4) жёсткая иерархия с запретом на обсуждение решений руководителя; 5) отсутствие формализованных правил взаимодействия, чтобы «не мешать творчеству»; 6) игнорирование обратной связи от членов команды ради экономии времени.	специалистов (маркетолог, инженер, экономист и др.)			
	2. Вопросы с развёрнутым ответом	Как называется вид профессиональной деятельности в организации, связанный с постановкой целей, планированием, организацией, мотивацией и контролем работы сотрудников для достижения результатов предприятия медико-технического профиля?	менеджмент	да	нет	да

Результаты освоения ОП (компетенции)	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
УК-3. Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	УК-3.2.1. Умеет вырабатывать стратегию сотрудничества и на ее основе организует работу команды для достижения поставленной цели	у-1. Умеет эффективно использовать на практике способы организации и руководства командой, вырабатывать командную стратегию для достижения поставленной цели в сфере медико-технического производства

№	Тип задания	Содержание задания	Правильный ответ	Для какого вида контроля предназначен		
				ТК	СР	ПА
	1. Установите соответствие	Установите соответствие между характеристиками предприятия медико-технического профиля и элементами SWOT-анализа Характеристики: 1. усиление ценовой конкуренции со стороны зарубежных производителей 2. высокая квалификация команды разработчиков медицинских изделий 3. устаревшее производственное оборудование 4. рост спроса на высокотехнологичные медицинские изделия Элементы SWOT-анализа: А. сильные стороны Б. слабые стороны В. возможности Г. угрозы	сильные стороны - высокая квалификация команды разработчиков медицинских изделий слабые стороны - устаревшее производственное оборудование возможности - рост спроса на высокотехнологичные медицинские изделия угрозы - усиление ценовой конкуренции со стороны зарубежных производителей	да	да	нет
	2. Вопросы с развёрнутым ответом	Как называется совокупность желаемых результатов, которых предприятие медико-технического профиля стремится достичь на целевых рынках с помощью маркетинга (например, увеличение доли рынка, рост узнаваемости бренда, формирование лояльности клиентов)?	маркетинговые цели	да	нет	да

Результаты освоения ОП (компетенции)

Индикаторы достижения компетенции

Результаты обучения по дисциплине

УК-3. Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	УК-3.3.1. Владеет навыками преодоления возникающих в команде разногласий, споров и конфликтов на основе учета интересов всех сторон	н-1. Имеет навык разрешения конфликтных ситуаций в команде при реализации маркетинговых и управленческих решений на предприятиях медико-технического профиля
--	---	--

№	Тип задания	Содержание задания	Правильный ответ	Для какого вида контроля предназначен		
				ТК	СР	ПА
	1. Выбор нескольких правильных ответов	Выберите три верных ответа из шести. Какие элементы являются ключевыми составляющими стратегического менеджмента организации? 1) миссия организации 2) текущий график отпусков сотрудников 3) стратегические цели развития организации 4) оперативные инструкции по работе на рабочем месте 5) корпоративная, деловая и функциональная стратегии 6) ежедневный план совещаний руководителя	1) миссия организации 3) стратегические цели развития организации 5) корпоративная, деловая и функциональная стратегии	да	да	нет
	2. Вопросы с развёрнутым ответом	Утверждение, раскрывающее предназначение или основную причину возникновения и существования именно данной компании, называется	миссия	да	нет	да

Результаты освоения ОП (компетенции)	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
--------------------------------------	-----------------------------------	-----------------------------------

УК-4. Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	УК-4.1.1. Знает принципы коммуникации в профессиональной этике, в том числе на иностранном языке	з-1. Знает принципы профессиональной коммуникации при реализации маркетинговых стратегий и управленческих решений в медико-технической сфере
--	--	--

№	Тип задания	Содержание задания	Правильный ответ	Для какого вида контроля предназначен		
				ТК	СР	ПА
	1. Выбор нескольких правильных ответов	Выберите три верных ответа из шести. Спрос на платную медицинскую услугу как категорию маркетинга – это: 1) количество оказанных платных медицинских услуг за год 2) любая потребность в медицинской услуге 3) потребность в медицинской услуге, подкреплённая платежеспособностью пациента 4) готовность и возможность пациентов оплачивать конкретную медицинскую услугу по определённой цене 5) цена на конкретную медицинскую услугу 6) совокупный объём платных медицинских услуг, которые пациенты желают и могут приобрести в единицу времени	3) потребность в медицинской услуге, подкреплённая платежеспособностью пациента 4) готовность и возможность пациентов оплачивать конкретную медицинскую услугу по определённой цене 6) совокупный объём платных медицинских услуг, которые пациенты желают и могут приобрести в единицу времени	да	да	нет
	2. Вопросы с развёрнутым ответом	Комплекс маркетинга, или маркетинг-микс - это набор инструментов, используемых для продвижения товара или услуги. Он включает в себя 4 “Р”:	продвижение	да	нет	да

		продукт, цена, место и... Завершите данный перечень			
--	--	--	--	--	--

Результаты освоения ОП (компетенции)	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
УК-4. Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	УК-4.2.1. Умеет создавать, в том числе на иностранном языке, письменные тексты научного и официально-делового стилей речи по профессиональным вопросам	у-1. Умеет составлять маркетинговые планы и управленческую документацию для предприятий медико-технического профиля

№	Тип задания	Содержание задания	Правильный ответ	Для какого вида контроля предназначен		
				ТК	СР	ПА
	1. Выбор нескольких правильных ответов	Выберите три верных ответа из шести. Комплекс маркетинг-микс медицинской организации включает: 1) медицинскую услугу как продукт 2) финансы организации 3) цену на медицинскую услугу 4) систему продвижения медицинской услуги 5) процесс оказания медицинской услуги 6) бухгалтерский учет затрат	1) медицинскую услугу как продукт 3) цену на медицинскую услугу 4) систему продвижения медицинской услуги	да	да	нет
	2. Вопросы с развёрнутым ответом	Как в маркетинге называется среда, включающая совокупность всех внутренних и внешних факторов, которые влияют на маркетинговую деятельность компании и ее успех	маркетинговая	да	нет	да

Результаты освоения ОП (компетенции)	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
--------------------------------------	-----------------------------------	-----------------------------------

УК-4. Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	УК-4.3.1. Владеет навыком эффективного участия в академических и профессиональных дискуссиях, в том числе на иностранном языке	н-1. Имеет навык ведения профессиональных дискуссий по вопросам маркетинга и менеджмента на предприятиях медико-технического профиля
--	--	--

№	Тип задания	Содержание задания	Правильный ответ	Для какого вида контроля предназначен		
				ТК	СР	ПА
	1. Выбор нескольких правильных ответов	Выберите три верных ответа из шести. Какие этапы входят в процесс стратегического управления организацией? 1) стратегический анализ внешней и внутренней среды 2) стратегический выбор направления развития и вариантов стратегии 3) проведение разовой рекламной акции 4) реализация выбранной стратегии 5) оформление отпусков и командировок персонала 6) оценка результатов реализации стратегии и её корректировка	1) стратегический анализ внешней и внутренней среды 2) стратегический выбор направления развития и вариантов стратегии 4) реализация выбранной стратегии	да	да	нет
	2. Ситуационные задачи/кейсы	Как одним термином называется процесс систематической оценки хода реализации стратегии и степени достижения стратегических целей с последующей корректировкой стратегии или целей организации?	стратегический контроль	да	нет	да

Результаты освоения ОП (компетенции)	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
--------------------------------------	-----------------------------------	-----------------------------------

УК-5. Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия	УК-5.1.1. Знает психологические основы социального взаимодействия, направленного на решение профессиональных задач	з-1. Знает психологические основы социального взаимодействия при реализации маркетинговых и управленческих функций в мультикультурной среде
--	--	---

№	Тип задания	Содержание задания	Правильный ответ	Для какого вида контроля предназначен		
				ТК	СР	ПА
	1. Установите последовательность	Установите последовательность основных категорий в логической схеме маркетинга. Запишите соответствующую последовательность цифр. 1) обмен 2) нужда 3) сделка 4) потребность 5) товар 6) рынок	2) нужда 4) потребность 5) товар 1) обмен 3) сделка 6) рынок	да	да	нет
	2. Ситуационные задачи/кейсы	Вы – директор медицинской организации. Раньше вы занимались в основном текущими вопросами: расписанием, загрузкой врачей, выполнением месячного плана. Теперь собственник требует, чтобы вы спланировали развитие организации на 5–7 лет вперёд с учётом изменений во внешней среде, конкуренции и потребностей пациентов. Как называется такой долгосрочный направляющий	стратегия	да	нет	да

		ориентир развития организации? (укажите одним словом)				
--	--	--	--	--	--	--

Результаты освоения ОП (компетенции)	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
УК-5. Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия	УК-5.2.1. Умеет адекватно объяснять особенности поведения и мотивации людей различного социального и культурного происхождения в процессе взаимодействия с ними, опираясь на знания причин появления социальных обычаев и различий в поведении людей	у-1. Умеет учитывать культурные особенности потребителей и сотрудников при разработке маркетинговых стратегий и управленческих решений

№	Тип задания	Содержание задания	Правильный ответ	Для какого вида контроля предназначен		
				ТК	СР	ПА
	1. Выбор нескольких правильных ответов	Выберите три верных ответа из шести. Какие факторы необходимо учитывать маркетологу предприятия медико-технического профиля при адаптации рекламной кампании медицинского изделия для потребителей из разных культурных групп? 1) особенности языка и допустимой терминологии в коммуникации с пациентами и специалистами; 2) религиозные и культурные запреты, связанные с демонстрацией человеческого тела, процедур и медицинской техники;	1) особенности языка и допустимой терминологии в коммуникации с пациентами и специалистами; 2) религиозные и культурные запреты, связанные с демонстрацией человеческого тела, процедур и медицинской техники; 5) предпочтительные каналы получения информации (онлайн-платформы, профессиональные конференции, печатные медиа)	да	да	нет

		3) национальные праздники, традиции и ценности, которые можно использовать в позиционировании продукта; 4) только уровень дохода и ценовую чувствительность потребителей, игнорируя культурный контекст; 5) предпочтительные каналы получения информации (онлайн-платформы, профессиональные конференции, печатные медиа); 6) исключительно внутренние регламенты предприятия, не учитывая ожидания целевой аудитории				
	2. Вопросы с развёрнутым ответом	Как называется система взаимосвязанных подразделений и должностей в организации, которая определяет распределение задач, полномочий и ответственности между сотрудниками, а также иерархию подчинения и каналы передачи управленческих решений на предприятии медико-технического профиля?	организационная структура	да	нет	да

Результаты освоения ОП (компетенции)	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
УК-5. Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия	УК-5.3.1. Владеет навыками преодоления коммуникативных, образовательных, этнических, конфессиональных и других барьеров в процессе межкультурного взаимодействия	н-1. Имеет навык преодоления межкультурных барьеров при организации маркетинговой и управленческой деятельности на предприятиях медико-технического профиля

№	Тип задания	Содержание задания	Правильный ответ	Для какого вида контроля предназначен		
				ТК	СР	ПА
	1. Установите последовательность	Установите последовательность основных этапов управленческого цикла в организации как объекте управления на предприятии медико-технического профиля. Запишите соответствующую последовательность цифр. 1) организация исполнения (распределение задач, формирование структуры и регламентов работы) 2) контроль результатов и сопоставление их с намеченными показателями 3) планирование (определение целей предприятия и путей их достижения) 4) принятие управленческих решений и доведение их до исполнителей 5) корректировка планов и организационных решений по результатам контроля	3) планирование (определение целей предприятия и путей их достижения) 4) принятие управленческих решений и доведение их до исполнителей 1) организация исполнения (распределение задач, формирование структуры и регламентов работы) 2) контроль результатов и сопоставление их с намеченными показателями 5) корректировка планов и организационных решений по результатам контроля	да	да	нет
	2. Вопросы с развёрнутым ответом	Как называется функция управления, с помощью которой руководитель предприятия медико-технического профиля побуждает сотрудников активно и качественно выполнять свои обязанности, используя систему материальных и нематериальных стимулов (оплата труда, премии, признание, возможности развития)?	мотивация	да	нет	да

Результаты освоения ОП (компетенции)	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
ОПК-1. Способен представлять современную научную картину мира, выявлять естественнонаучную сущность проблемы, формулировать задачи, определять пути их решения и оценивать эффективность выбора и методов правовой защиты результатов интеллектуальной деятельности с учетом исследований, разработки и проектирования биотехнических систем и технологий	ОПК-1.1.1. Знает экономические, экологические, интеллектуально правовые, социальные и другие ограничения на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов, современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности	з-1. Знает экономические, правовые и социальные ограничения на всех этапах жизненного цикла медико-технических изделий, а также современные информационные технологии и программные средства, применяемые в маркетинговой и управленческой деятельности предприятий медико-технического профиля

№	Тип задания	Содержание задания	Правильный ответ	Для какого вида контроля предназначен		
				ТК	СР	ПА
	1. Выбор нескольких правильных ответов	Выберите три верных ответа из шести. Какие ограничения должен учитывать маркетолог предприятия медико-технического профиля при планировании рекламной кампании и сбыта медицинских изделий на разных этапах их жизненного цикла? 1) требования законодательства к рекламе медицинских товаров и услуг (запрет недостоверной и вводящей в заблуждение информации); 2) ограничения, связанные с безопасностью и эффективностью медицинских изделий, установленными	1) требования законодательства к рекламе медицинских товаров и услуг (запрет недостоверной и вводящей в заблуждение информации); 2) ограничения, связанные с безопасностью и эффективностью медицинских изделий, установленными технической и эксплуатационной документацией; 5) необходимость утилизации изделий с истекшим сроком службы и соблюдения экологических требований	да	да	нет

		технической и эксплуатационной документацией; 3) социальные последствия использования изделий (доступность для различных групп населения, влияние на качество жизни пациентов); 4) только внутренние регламенты предприятия без учёта федеральных законов и стандартов; 5) необходимость утилизации изделий с истекшим сроком службы и соблюдения экологических требований; 6) возможность свободной рекламы любых методов лечения без лицензии и подтверждённой эффективности.				
	2. Вопросы с развёрнутым ответом	Как называются специализированные программные системы, которые предприятие медико-технического профиля использует для хранения и анализа информации о клиентах (мед.организациях, дистрибьюторах, врачах), учёта контактов и сделок, планирования работы отдела маркетинга и продаж и повышения качества взаимодействия с потребителями?	CRM-системы	да	нет	да

Результаты освоения ОП (компетенции)	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
ОПК-1. Способен представлять современную научную картину мира,	ОПК-1.2.1. Умеет применять знания естественных наук в инженерной практике	у-1. Умеет применять естественнонаучные знания при разработке маркетинговых

выявлять естественнонаучную сущность проблемы, формулировать задачи, определять пути их решения и оценивать эффективность выбора и методов правовой защиты результатов интеллектуальной деятельности с учетом исследований, разработки и проектирования биотехнических систем и технологий	проектирования биотехнических систем и медицинских изделий, а также для решения задач цифровой экономики	стратегий и управленческих решений для предприятий медико-технического профиля
--	--	--

№	Тип задания	Содержание задания	Правильный ответ	Для какого вида контроля предназначен		
				ТК	СР	ПА
	1. Установите последовательность	Установите последовательность этапов маркетингового анализа рынка медицинских услуг для разработки стратегии клиники. Запишите соответствующую последовательность цифр. 1) сегментация рынка и выделение целевых групп пациентов 2) сбор и анализ информации о спросе, конкурентах и ценах 3) определение целей маркетинговой деятельности медицинской организации 4) выбор маркетинговой стратегии для целевых сегментов 5) оценка результатов реализации выбранной стратегии	2) сбор и анализ информации о спросе, конкурентах и ценах 1) сегментация рынка и выделение целевых групп пациентов 3) определение целей маркетинговой деятельности медицинской организации 4) выбор маркетинговой стратегии для целевых сегментов 5) оценка результатов реализации выбранной стратегии	да	да	нет
	2. Вопросы с развёрнутым ответом	Как называется функция управления, в рамках которой на предприятии медико-технического профиля	контроль	да	нет	да

		сравнивают фактические результаты (объём продаж, выполнение плана маркетинговых мероприятий, качество обслуживания клиентов) с запланированными показателями и при необходимости принимают корректирующие меры?			
--	--	---	--	--	--

Результаты освоения ОП (компетенции)	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
ПК-3 Способность к функциональному руководству подчиненными в процессе производства и в процессе обучения	ПК-3.2.1. Умеет использовать заданные методы управления подчиненными в производственном и в учебном процессе с оценкой эффективности стратегий руководства подчиненными в производственном и в учебном процессе, организывает и контролирует работу подчиненных	у-1. Умеет применять методы управления персоналом на предприятиях медико-технического профиля с учетом специфики отрасли

№	Тип задания	Содержание задания	Правильный ответ	Для какого вида контроля предназначен		
				ТК	СР	ПА
	1. Установите соответствие	Установите соответствие между показателями оценки эффективности управления организацией и их характеристиками на предприятии медико-технического профиля. Показатели оценки эффективности управления: 1. производительность труда персонала 2. рентабельность продаж	производительность труда персонала - объём выпуска (или выручка) в расчёте на одного работника за определённый период рентабельность продаж - доля прибыли в выручке от реализации медицинских изделий, показывающая эффективность использования ресурсов предприятия текучесть кадров - доля уволившихся	да	да	нет

		3. текучесть кадров Характеристика показателей: А. доля прибыли в выручке от реализации медицинских изделий, показывающая эффективность использования ресурсов предприятия Б. объём выпуска (или выручка) в расчёте на одного работника за определённый период В. доля уволившихся сотрудников за период по отношению к среднесписочной численности персонала	сотрудников за период по отношению к среднесписочной численности персонала			
	2. Вопросы с развёрнутым ответом	Молодая компания или проект, находящийся на начальном этапе своего развития, характеризующийся высокими рисками, быстрым ростом и активным поиском устойчивого и воспроизводимого бизнес-модели. Часто ассоциируется с инновационными технологиями и новаторским подходом к бизнесу. Какой тип компании соответствует данной характеристике?	стартап	да	нет	да

Результаты освоения ОП (компетенции)	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
ПК-3 Способность к функциональному руководству подчиненными в процессе производства и в процессе обучения	ПК-3.3.1. Владеет навыком применения основных функций менеджмента (планирование, организация, мотивация, контроль) в своей профессиональной деятельности или для решения задач профессиональной деятельности в производственном и в учебном процессе	н-1. Имеет навык (опыт деятельности) функционального руководства персоналом при реализации маркетинговых и управленческих задач на предприятиях медико-технического профиля

№	Тип задания	Содержание задания	Правильный ответ	Для какого вида контроля предназначен		
				ТК	СР	ПА
	1. Выбор нескольких правильных ответов	Выберите три верных ответа из шести. Что важно для эффективного взаимодействия в стартап-команде? 1) прозрачность целей и метрик для всех участников; 2) регулярные ретроспективы и обсуждение проблем; 3) культура быстрого принятия решений на основе данных; 4) жёсткая иерархия и многоступенчатые согласования; 5) отсутствие обратной связи между членами команды; 6) работа в изолированных подразделениях.	1) прозрачность целей и метрик для всех участников; 2) регулярные ретроспективы и обсуждение проблем; 3) культура быстрого принятия решений на основе данных;	да	да	нет
	2. Ситуационные задачи/кейсы	Команда из 6 специалистов (педиатр, IT-разработчик, маркетолог, UX-дизайнер, финансист, проект-менеджер) запустила стартап «Навигатор здоровья» — мобильное приложение для пенсионеров. Команда рассматривает 2 стратегии роста: выход в 5 новых регионов (включая крупные города и сельские территории); расширение продуктовой линейки за счёт новых услуг. Как называется стратегия	масштабирование	да	нет	да

		выхода на новые географические рынки или расширение продуктовой линейки?				
--	--	---	--	--	--	--

В полном объеме фонд оценочных средств по дисциплине доступен в ЭИОС ФГБОУ ВО ВолгГМУ Минздрава России.

ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ПО ДИСЦИПЛИНЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ БИОТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ МЕДИЦИНСКОГО НАЗНАЧЕНИЯ

Реализуется в учебном плане 2025, 2026 годов поступления.

Наименование ОП: магистратура Биотехнические системы и технологии

Место дисциплины в структуре ОП: Блок 1, обязательная часть.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 ЗЕ.

Сроки реализации дисциплины: 1 семестр

Промежуточная аттестация: экзамен – 1 семестр.

1. Оценочные средства для проведения текущего контроля на занятиях (ТК), оценки самостоятельной работы обучающихся (СР), проведения промежуточной аттестации (ПА), позволяющие проверить сформированность у обучающихся предусмотренных программой дисциплины знаний (з) / умений (у) / навыков (н) (ЗУН):

Результаты освоения ОП (компетенции)	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.1.1 Знает основные принципы критического анализа проблемных ситуаций	з-1. Знает основные принципы критического анализа проблемных ситуаций при проектировании биотехнических систем медицинского назначения

№	Тип задания	Содержание задания	Правильный ответ	Для какого вида контроля предназначен		
				ТК	СР	ПА
	1. Выбор нескольких правильных ответов	Выберите три верных ответа из шести. Какие компоненты входят в типовой тракт обработки физиологического сигнала (сенсорный модуль)? 1) двигатель постоянного тока. 2) датчик (сенсорный элемент). 3) усилитель сигнала.	2) датчик (сенсорный элемент). 3) усилитель сигнала. 4) аналого-цифровой преобразователь (АЦП).	да	нет	нет

		4) аналого-цифровой преобразователь (АЦП). 5) жесткий диск большой емкости. 6) графический интерфейс пользователя.				
	2. Вопросы с развёрнутым ответом	Какое ключевое свойство должен иметь материал для изготовления имплантируемых узлов?	биосовместимость	нет	нет	да

Результаты освоения ОП (компетенции)	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.2.1 Умеет собирать и обобщать данные по актуальным проблемам, относящимся к профессиональной области	у-1. Умеет собирать и обобщать данные по актуальным проблемам в биотехнических системах медицинского назначения

№	Тип задания	Содержание задания	Правильный ответ	Для какого вида контроля предназначен		
				ТК	СР	ПА
	1. Выбор нескольких правильных ответов	Выберите три верных ответа из шести. Почему важно обеспечивать электромагнитную совместимость медицинских устройств? 1) чтобы устройство работало только от сети 220В 2) чтобы работа одного электронного прибора не нарушала функционирование другого (например, помехи на мониторах от мобильного телефона) 3) для обеспечения беспроводной связи между	2) чтобы работа одного электронного прибора не нарушала функционирование другого (например, помехи на мониторах от мобильного телефона) 3) для обеспечения беспроводной связи между компонентами системы без взаимных помех 5) для соответствия требованиям биологической безопасности	да	нет	нет

		компонентами системы без взаимных помех 4) это требование исключительно для авиационной техники 5) для соответствия требованиям биологической безопасности 6) чтобы корпус прибора был магнитным				
	2. Вопросы с развёрнутым ответом	Что является главным требованием электромагнитной совместимости для медицинских устройств?	отсутствие помех	нет	да	нет

Результаты освоения ОП (компетенции)	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.3.1 Владеет навыком формирования оценочных суждений в решении проблемных профессиональных ситуаций	н-1. Имеет навык (опыт деятельности) формирования выводов на основании результатов исследований в предметной области

№	Тип задания	Содержание задания	Правильный ответ	Для какого вида контроля предназначен		
				ТК	СР	ПА
	1. Установите последовательность	Установите последовательность действий при проектировании БТС МН в соответствии с системой менеджмента качества ISO 13485: 1) валидация процессов производства и испытаний 2) разработка плана управления рисками (ISO 14971) 3) анализ и устранение несоответствий по результатам испытаний	2) разработка плана управления рисками (ISO 14971) 5) проектирование и разработка (с верификацией каждого этапа) 1) валидация процессов производства и испытаний 3) анализ и устранение несоответствий по результатам испытаний 4) формирование технической документации для регистрационных органов	да	нет	нет

		4)формирование технической документации для регистрационных органов 5)проектирование и разработка (с верификацией каждого этапа)				
	2. Вопросы с развёрнутым ответом	Какой критерий является решающим при формировании суждения о немедленной остановке электрохирургического генератора при обнаружении высокочастотных утечек на корпус?	риск ожога пациента	нет	нет	да

Результаты освоения ОП (компетенции)	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
ОПК-1. Способен представлять современную научную картину мира, выявлять естественнонаучную сущность проблемы, формулировать задачи, определять пути их решения и оценивать эффективность выбора и методов правовой защиты результатов интеллектуальной деятельности с учетом исследований, разработки и проектирования биотехнических систем и технологий	ОПК-1.1.1 Знает экономические, экологические, интеллектуально правовые, социальные и другие ограничения на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов, современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности	з-1. Знает экономические, экологические, интеллектуально правовые, социальные и другие ограничения на всех этапах жизненного цикла технических объектов и в биотехнических системах медицинского назначения

№	Тип задания	Содержание задания	Правильный ответ	Для какого вида контроля предназначен		
				ТК	СР	ПА
	1. Выбор нескольких правильных ответов	Выберите три верных ответа из шести. Какие из перечисленных этапов относятся к жизненному циклу биотехнических систем согласно стандартам менеджмента качества (ISO 13485)?	1) проектирование и разработка 3) производство 5) хранение и дистрибуция	да	нет	нет

		1) проектирование и разработка 2) проектный анализ и валидация 3) производство 4) управление рисками и обратная связь 5) хранение и дистрибуция 6) поставка и ввод в эксплуатацию				
	2. Вопросы с развёрнутым ответом	Какой этап завершает активную фазу жизненного цикла медицинского изделия?	вывод из эксплуатации	нет	нет	да

Результаты освоения ОП (компетенции)	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
ОПК-1. Способен представлять современную научную картину мира, выявлять естественнонаучную сущность проблемы, формулировать задачи, определять пути их решения и оценивать эффективность выбора и методов правовой защиты результатов интеллектуальной деятельности с учетом исследований, разработки и проектирования биотехнических систем и технологий	ОПК-1.2.1 Умеет применять знания естественных наук в инженерной практике проектирования биотехнических систем и медицинских изделий, а также для решения задач цифровой экономики	у-1. Умеет применять знания естественных наук в инженерной практике проектирования биотехнических систем и медицинских изделий

№	Тип задания	Содержание задания	Правильный ответ	Для какого вида контроля предназначен		
				ТК	СР	ПА
	1. Установите последовательность	Установите последовательность этапов разработки метрологического обеспечения для измерительного канала биотехнической системы	2.определение перечня измеряемых физиологических параметров 4.расчет допустимой суммарной погрешности канала измерения	да	нет	нет

		1.выбор метода калибровки и эталонных средств измерений 2.определение перечня измеряемых физиологических параметров 3.разработка методики поверки (МП) для органа Росстандарта 4.расчет допустимой суммарной погрешности канала измерения 5.анализ влияния внешних факторов (температура, влажность, помехи)	5.анализ влияния внешних факторов (температура, влажность, помехи) 1.выбор метода калибровки и эталонных средств измерений 3.разработка методики поверки (МП) для органа Росстандарта			
	2. Ситуационные задачи/кейсы	При разработке протеза бедра с микропроцессорным управлением коленным модулем не удается обеспечить стабильную походку при спуске по лестнице. Датчик угла голени дает запаздывание 50 мс. Каким способом можно уменьшить задержку управления при минимальном энергопотреблении?	Интегрировать в систему гироскоп и акселерометр с частотой опроса ≥ 200 Гц и реализовать предиктивный алгоритм на основе модели походки (конечный автомат с предсказанием фазы шага.	нет	да	нет

Результаты освоения ОП (компетенции)	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
ПК-1. Способность к формализации комплекса технических требований к медицинским изделиям на основании современных методов проектирования, расчета и моделирования характеристик медицинских изделий и технологий	ПК-1.1.1 Знает методы анализа и оценки современных научных и практических данных, методы исследований и методы создания математических и компьютерных моделей, создания инновационных технологий производства и технического обслуживания биотехнических систем и медицинских изделий	з-1. Знает методы анализа и оценки современных научных и практических данных, методы исследований и методы создания математических и компьютерных моделей, элементов и процессов биотехнических систем, и медицинских изделий

№	Тип задания	Содержание задания	Правильный ответ	Для какого вида контроля предназначен
---	-------------	--------------------	------------------	---------------------------------------

				ТК	СР	ПА
	1. Выбор нескольких правильных ответов	Выберите три верных ответа из шести. Какие виды испытаний и проверок входят в этап верификации при проектировании биотехнических систем? 1) функциональные испытания (проверка всех режимов работы и измеряемых параметров) 2) симуляционное моделирование нагрузок 3) проверка соответствия техническому заданию 4) клинические испытания на добровольцах 5) метрологическая проверка измерительных каналов 6) экспертная оценка удобства интерфейса	1) функциональные испытания (проверка всех режимов работы и измеряемых параметров) 3) проверка соответствия техническому заданию 5) метрологическая проверка измерительных каналов	да	нет	нет
	2. Вопросы с развёрнутым ответом	Какой метод применяется для создания эквивалентных электрических схем замещения биологических объектов?	аналоговое моделирование	нет	нет	да

Результаты освоения ОП (компетенции)	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
ПК-1. Способность к формализации комплекса технических требований к медицинским изделиям на основании современных методов проектирования, расчета и моделирования характеристик медицинских изделий и технологий	ПК-1.2.1 Умеет проводить поиск и анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по разработке биотехнических систем и медицинских изделий, представлять информацию в систематизированном виде и использовать ее для создания методов и программ экспериментальных исследований, проведению медико-	у-1. Умеет проводить поиск и анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по проектированию биотехнических систем и медицинских изделий

	биологических исследований с использованием технических средств	
--	---	--

№	Тип задания	Содержание задания	Правильный ответ	Для какого вида контроля предназначен		
				ТК	СР	ПА
	1. Выбор нескольких правильных ответов	Выберите три верных ответа из шести. Какие аспекты регулируются стандартами при проектировании биотехнических систем с программным обеспечением? 1)валидация программного обеспечения 2)версия операционной системы 3)управление конфигурацией 4)частота процессора 5)обработка ошибок 6)объем оперативной памяти	1)валидация программного обеспечения 3)управление конфигурацией 5) обработка ошибок	да	нет	нет
	2. Вопросы с развёрнутым ответом	Какой документ закрепляет требования к функциям и параметрам будущей биотехнической системы?	техническое задание	нет	да	нет

Результаты освоения ОП (компетенции)	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
ПК-1. Способность к формализации комплекса технических требований к медицинским изделиям на основании современных методов проектирования, расчета и моделирования характеристик медицинских изделий и технологий	ПК 1.3.1 Владеет практическими навыками использования комплекса средств и методов, позволяющих формализовать технические требования к медицинским изделиям в практических условиях с заданной степенью конкретизации	н-1 Имеет навык (опыт деятельности) использования комплекса средств и методов, позволяющих формализовать технические требования к проектам биотехнических систем и медицинских изделий

№	Тип задания	Содержание задания	Правильный ответ	Для какого вида контроля предназначен
---	-------------	--------------------	------------------	---------------------------------------

				ТК	СР	ПА
	1. Выбор нескольких правильных ответов	Выберите три верных ответа из шести. Какие методы используются для обеспечения электробезопасности при проектировании? 1) двойная изоляция 2) использование литиевых батарей 3) заземление корпуса 4) применение микропроцессоров 5) гальваническая развязка цепей увеличение рабочего напряжения	1) двойная изоляция 3) заземление корпуса 5) гальваническая развязка цепей	да	нет	нет
	2. Вопросы с развёрнутым ответом	Какой инструментарий применяется для описания функциональных взаимодействий между подсистемами медицинского изделия на ранних этапах проектирования, позволяя избежать неоднозначности трактовки требований?	функциональное моделирование	нет	нет	да

Результаты освоения ОП (компетенции)	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
ПК-2 Способность к оценке технологичности конструкторских решений и к разработке технологических процессов сборки, юстировки, контроля качества производства и технического обслуживания биотехнических систем и медицинских изделий	ПК-2.1.1 Знает методы разработки и исследования способов и принципов создания технологий производства и технического обслуживания биотехнических систем, и медицинских изделий;	з-1. Знает методы проектирования биотехнических систем и медицинских изделий

№	Тип задания	Содержание задания	Правильный ответ	Для какого вида контроля предназначен		
				ТК	СР	ПА

1. Выбор нескольких правильных ответов	Выберите три верных ответа из шести. Какие методы и схемотехнические решения применяются при проектировании БТС МН для подавления синфазных помех (например, сетевой наводки 50 Гц) в измерительном канале? 1)инструментальный усилитель с высоким коэффициентом ослабления синфазного сигнала (КОСС) 2)использование ферритовых колец на сигнальных проводах 3) активный экранированный электрод (Driven Right Leg или аналог для биопотенциалов) 4)применение оптоволоконной линии связи между датчиком и основным блоком 5)фильтр нижних частот с частотой среза значительно ниже 50 Гц 6)увеличение разрядности АЦП до 24 бит	1) инструментальный усилитель с высоким коэффициентом ослабления синфазного сигнала (КОСС) 3) активный экранированный электрод (Driven Right Leg или аналог для биопотенциалов) 5)фильтр нижних частот с частотой среза значительно ниже 50 Гц	да	нет	нет
2. Вопросы с развёрнутым ответом	Как называется итерационный метод, основанный на быстром создании прототипов и их последующей доработке по результатам тестирования?	прототипирование	нет	нет	да

Результаты освоения ОП (компетенции)	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
ПК-2 Способность к оценке технологичности конструкторских решений и к разработке технологических процессов сборки, юстировки, контроля качества производства и технического	ПК-2.2.1 Умеет осуществлять поиск и анализ имеющихся технологий производства и технического обслуживания биотехнических систем и медицинских изделий, разработка новых технологий с разработкой и исследованием	у-1.Умеет осуществлять поиск и анализ имеющихся технологий производства и технического обслуживания биотехнических систем и медицинских изделий

обслуживания биотехнических систем и медицинских изделий	новых способов и принципов создания инновационных технологий производства и технического обслуживания биотехнических систем и медицинских изделий	
--	---	--

№	Тип задания	Содержание задания	Правильный ответ	Для какого вида контроля предназначен		
				ТК	СР	ПА
	1. Выбор нескольких правильных ответов	Выберите три верных ответа из шести. Какие типы датчиков могут использоваться в биотехнических системах для мониторинга состояния пациента? 1)емкостные датчики 2)химические индикаторные трубки 3)пьезоэлектрические датчики 4) механические рычажные весы 5)оптические датчики (фотоплетизмография) 6) ртутные стеклянные термометры	1)емкостные датчики 3)пьезоэлектрические датчики 5)оптические датчики (фотоплетизмография)	да	нет	нет
	2. Вопросы с развёрнутым ответом	Какой метод сборки обеспечивает герметичность имплантируемых электронных модулей?	лазерная сварка	нет	нет	да

Результаты освоения ОП (компетенции)	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
ПК-2 Способность к оценке технологичности конструкторских решений и к разработке технологических процессов сборки, юстировки, контроля качества производства и технического обслуживания биотехнических систем и медицинских изделий	ПК-2.3.1 Владеет навыком реализации и контроля всех технологических этапов производства и технического обслуживания биотехнических систем и медицинских изделий.	н-1. Имеет навык (опыт деятельности) реализации и контроля всех технологических этапов проектирования биотехнических систем и медицинских изделий

№	Тип задания	Содержание задания	Правильный ответ	Для какого вида контроля предназначен		
				ТК	СР	ПА
	1. Установите последовательность	Установите последовательность действий при разработке имплантируемого биомедицинского устройства: 1) выбор биосовместимых материалов 2) клинические испытания на пациентах 3) моделирование и проектирование устройства 4) доклинические испытания на животных 5) изготовление опытного образца	1) выбор биосовместимых материалов 3) моделирование и проектирование устройства 5) изготовление опытного образца 4) доклинические испытания на животных 2) клинические испытания на пациентах	да	нет	нет
	2. Вопросы с развёрнутым ответом	Какой этап проектирования определяет принцип действия и структурную схему будущей биотехнической системы?	эскизное проектирование	нет	нет	да

В полном объеме фонд оценочных средств по дисциплине доступен в ЭИОС ФГБОУ ВО ВолГМУ Минздрава России.

ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ПО ДИСЦИПЛИНЕ СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ БИОМЕДИЦИНСКОЙ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ИНЖЕНЕРИИ

Представлена в учебном плане 2025, 2026 годов поступления.

Наименование ОП: магистратура Биотехнические системы и технологии

Место дисциплины в структуре ОП: Блок 1, обязательная часть.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 ЗЕ.

Сроки реализации дисциплины: 2 семестр

Промежуточная аттестация: зачет с оценкой – 2 семестр.

1. Оценочные средства для проведения текущего контроля на занятиях (ТК), оценки самостоятельной работы обучающихся (СР), проведения промежуточной аттестации (ПА), позволяющие проверить сформированность у обучающихся предусмотренных программой дисциплины знаний (з) / умений (у) / навыков (н) (ЗУН):

Результаты освоения ОП (компетенции)	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	УК-2.1.1. Знает принципы, методы и требования, предъявляемые к проектной работе	з-1. Знает принципы, методы и требования, предъявляемые к проектной работе в сфере техники и технологии персонализированной медицины

№	Тип задания	Содержание задания	Правильный ответ	Для какого вида контроля предназначен		
				ТК	СР	ПА
	1. Выбор одного правильного ответа	Выберите один верный ответ. Для фиксирования результата реакции на белковых биочипах используют 1) ПЗС-камеру 2) Рентгеновскую камеру 3) Тепловидение	1) ПЗС-камеру	да	да	нет
	3. Вопросы с развёрнутым ответом	Какова сущность масс-спектрометрии?	МС представляет собой физический метод, основанный на измерении массы заряженных частиц материи	да	да	нет

Результаты освоения ОП (компетенции)	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	УК-2.2.1. Умеет разрабатывать концепцию проекта в рамках обозначенной проблемы, формулируя цель, задачи, актуальность, значимость, ожидаемые результаты и возможные сферы их применения	у-1. Умеет разрабатывать концепцию организации ремонта и обслуживания техники, используемой при реализации парадигмы персонализированной медицины

№	Тип задания	Содержание задания	Правильный ответ	Для какого вида контроля предназначен		
				ТК	СР	ПА
	1. Выбор одного правильного ответа	Выберите один верный ответ. Первым этапом масс-спектрометрии (МС) является 1) Массовое разделение ионов 2) Ионизация 3) Регистрация ионов	2) Ионизация	да	да	нет
	1. Вопросы с развёрнутым ответом	Определение ПЦР и стадии ее выполнения	ПЦР можно определить, как экспериментальный метод молекулярной биологии, позволяющий добиться значительного увеличения малых концентраций определенных фрагментов нуклеиновой кислоты (ДНК/РНК) в биологическом материале (пробе). Классическая ПЦР состоит из повторяющихся температурных циклов, состоящих, в свою очередь, из трех температурных режимов: 1) разрушение водородных связей между цепями ДНК (93–96 °С); 2) гибридизация праймеров на ДНК (40–75 °С);	нет	нет	да

			3) синтез комплементарных цепей ДНК путем удлинения праймеров (60–75 °С).			
--	--	--	--	--	--	--

Результаты освоения ОП (компетенции)	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	УК-2.3.1. Владеет опытом управления проектом на всех этапах его жизненного цикла	н-1. Имеет навык (опыт деятельности) управления процессом организации технического обслуживания техники, используемой при реализации парадигмы персонализированной медицины

№	Тип задания	Содержание задания	Правильный ответ	Для какого вида контроля предназначен		
				ТК	СР	ПА
	1. Выбор одного правильного ответа	Геном человека был расшифрован в 1990 году 2001 году 2010 году Еще не расшифрован	2001 году	да	да	нет
	1. Вопросы с развёрнутым ответом	Режимы определения температуры в амплификаторе ПЦР	Существует три основных режима определения температуры реакционной смеси: по термоблоку, по контрольной пробирке с датчиком и путем пересчета температуры термоблока по некоторой формуле.	нет	нет	да

Результаты освоения ОП (компетенции)	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
УК-3. Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	УК-3.1.1. Знает принципы подбора эффективной команды и основные условия эффективной командной работы	з-1. Знает принципы подбора исполнителей для проведения ремонта и обслуживания техники, используемой при реализации

		парадигмы медицины	персонализированной
--	--	-----------------------	---------------------

№	Тип задания	Содержание задания	Правильный ответ	Для какого вида контроля предназначен		
				ТК	СР	ПА
	1. Выбор одного правильного ответа	6. Транскриптомика – это 1) Измерение скорости записи информации в ДНК 2) Измерение скорости записи информации в РНК 3) инвентаризации РНК с помощью технологий микрочипов и высокопроизводительного секвенирования нуклеиновых кислот	3) инвентаризации РНК с помощью технологий микрочипов и высокопроизводительного секвенирования нуклеиновых кислот	да	да	нет
	1. Вопросы с развёрнутым ответом	Для чего используется протеомика?	Протеомика используется для поиска критериев разграничения между состоянием здоровья и болезнью посредством определения полного набора белков, ассоциированных с конкретным физиологическим или патологическим состоянием	да	да	нет

Результаты освоения ОП (компетенции)	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
УК-3. Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	УК-3.2.1. Умеет вырабатывать стратегию сотрудничества и на ее основе организует работу команды для достижения поставленной цели	у-1. Умеет организовывать работу команды для проведения ремонта и обслуживания техники, используемой при реализации парадигмы персонализированной медицины

№	Тип задания	Содержание задания	Правильный ответ	Для какого вида контроля предназначен		
				ТК	СР	ПА
	1. Выбор одного правильного ответа	8. Целью проекта «Протеом человека» является 1) создание протеомной карты всех белков, кодируемые геномом человека 2) численного моделирования пространственной структуры белков 3) разработки модифицированных белков для потребностей медицины	1) создание протеомной карты всех белков, кодируемые геномом человека	да	да	нет
	1. Вопросы с развёрнутым ответом	Каков предмет изучения метаболомики?	Предметом метаболомики является определение концентрации низкомолекулярных продуктов различного происхождения в биологических средах пациента	да	да	нет

Результаты освоения ОП (компетенции)	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
УК-3. Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	УК-3.3.1. Владеет навыками преодоления возникающих в команде разногласий, споров и конфликтов на основе учета интересов всех сторон	н-1. Имеет навык (опыт деятельности) оптимизации работы команды для проведения ремонта и обслуживания техники, используемой при реализации парадигмы персонализированной медицины

№	Тип задания	Содержание задания	Правильный ответ	Для какого вида контроля предназначен		
				ТК	СР	ПА

	1. Выбор одного правильного ответа	Низкомолекулярные метаболиты в настоящее время исследуют с помощью 1) Масс-спектрометрии 2) Компьютерной томографии 3) УЗИ	1) Масс-спектрометрии	да	да	нет
	3. Вопросы с развёрнутым ответом	Каковы препятствия на пути внедрения принципов персонализированной медицины в практику здравоохранения?	Препятствия можно разделить на научные, биоэтические, экономические, образовательные, организационные	да	да	нет

Результаты освоения ОП (компетенции)	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
ПК-1. способность к анализу состояния научно-технической проблемы, технического задания и постановке цели и задач проектирования биотехнических систем и медицинских изделий и к выбору по результатам такого анализа методов и программ экспериментальных исследований, проведению медико-биологических исследований с использованием технических средств, к выбору методики обработки результатов исследований с целью создания инновационных биотехнических систем и медицинских изделий	ПК-1.1.1 Знает методы анализа и оценки современных научных и практических данных, методы исследований и методы создания математических и компьютерных моделей, элементов и процессов биотехнических систем, способы и принципы функционирования биотехнических систем и медицинских изделий	з-1. Знает принципы функционирования техники, используемой при реализации парадигмы персонализированной медицины

№	Тип задания	Содержание задания	Правильный ответ	Для какого вида контроля предназначен		
				ТК	СР	ПА
	1. Выбор одного правильного ответа	Выберите один верный ответ. 13. Технологическая сущность персонализированной медицины	3) использование доступной информации о геноме и связанных с ним биохимических особенностях пациента	да	да	нет

		закljučается в 1) Секвенировании ДНК 2) Инвентаризации белков 3) использование доступной информации о геноме и связанных с ним биохимических особенностях пациента не только для целей диагностики, но и для формирования индивидуализированного терапевтического профиля пациента	не только для целей диагностики, но и для формирования индивидуализированного терапевтического профиля пациента			
	1. Вопросы с развёрнутым ответом	К чему ведет использование подходов персонализированной медицины?	Использование подходов персонализированной медицины ведет к уменьшению расходов на лекарственные препараты, особенно в случае дорогостоящих лекарств, вызывающих существенные побочные эффекты	да	да	нет

Результаты освоения ОП (компетенции)	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
ПК-1. способность к анализу состояния научно-технической проблемы, технического задания и постановке цели и задач проектирования биотехнических систем и медицинских изделий и к выбору по результатам такого анализа методов и программ экспериментальных исследований, проведению медико-биологических исследований с использованием технических средств, к выбору методики обработки результатов исследований с целью создания инновационных биотехнических систем и медицинских изделий	ПК-1.2.1 Умеет проводить поиск и анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по разработке биотехнических систем и медицинских изделий, представлять информацию в систематизированном виде и использовать ее для создания методов и программ экспериментальных исследований, проведению медико-биологических исследований с использованием технических средств;	у-1. Умеет проводить исследования функционирования техники, используемой при реализации парадигмы персонализированной медицины

№	Тип задания	Содержание задания	Правильный ответ	Для какого вида контроля предназначен		
				ТК	СР	ПА
	1. Выбор одного правильного ответа	Выберите один верный ответ. В ПЦР для синтеза ДНК используется фермент 1) Синтетаза 2) Креатиназа 3) ДНК-полимераза	3) ДНК-полимераза	да	да	нет
	1. Вопросы с развёрнутым ответом	Что является первым этапом ПЦР?	Первым этапом ПЦР является этап денатурации ДНК	да	да	нет

Результаты освоения ОП (компетенции)	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
ПК-1. способность к анализу состояния научно-технической проблемы, технического задания и постановке цели и задач проектирования биотехнических систем и медицинских изделий и к выбору по результатам такого анализа методов и программ экспериментальных исследований, проведению медико-биологических исследований с использованием технических средств, к выбору методики обработки результатов исследований с целью создания инновационных биотехнических систем и медицинских изделий	ПК-1.3.1 Владеет навыком анализа и обобщения информации по разработке биотехнических систем и медицинских изделий, использования этой информации для выбора и использования соответствующих ресурсов, современных методик, оборудования и алгоритмов для проведения экспериментальных медико-биологических исследований и измерений с целью эффективного использования полученной информации, а также навыком обработки и представления полученных экспериментальных данных для получения обоснованных выводов в том числе с использованием цифровых средств для разработки и исследования новых способов и принципов функционирования биотехнических систем и медицинских изделий.	н-1. Имеет навык (опыт деятельности) анализа и систематизации данных о состоянии техники, используемой при реализации парадигмы персонализированной медицины с помощью цифровых средств

№	Тип задания	Содержание задания	Правильный ответ	Для какого вида контроля предназначен		
				ТК	СР	ПА
	1. Выбор одного правильного ответа	Выберите один верный ответ. Плато-фаза ПЦР – это 1) Недостаток реактивов 2) Недостаточная температура образца 3) Значительное снижение эффективности амплификации ДНК	3) Значительное снижение эффективности амплификации ДНК	да	да	нет
	1. Вопросы с развёрнутым ответом	Сколько циклов нагрева необходимо для выполнения ПЦР?	Для выполнения ПЦР обычно необходимо 50-60 циклов нагрева	да	да	нет

В полном объеме фонд оценочных средств по дисциплине доступен в ЭИОС ФГБОУ ВО ВолгГМУ Минздрава России.

ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ПО ДИСЦИПЛИНЕ СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ОБРАБОТКИ ИНФОРМАЦИИ В МОНИТОРИНГЕ, ДИАГНОСТИКЕ И УПРАВЛЕНИИ

Представлена в учебном плане 2025, 2026 годов поступления.

Наименование ОП: магистратура Биотехнические системы и технологии

Место дисциплины в структуре ОП: Блок 1, часть, формируемая участниками образовательных отношений.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 ЗЕ.

Сроки реализации дисциплины: 2-3 семестр

Промежуточная аттестация: экзамен – 3 семестр.

1. Оценочные средства для проведения текущего контроля на занятиях (ТК), оценки самостоятельной работы обучающихся (СР), проведения промежуточной аттестации (ПА), позволяющие проверить сформированность у обучающихся предусмотренных программой дисциплины знаний (з) / умений (у) / навыков (н) (ЗУН):

Результаты освоения ОП (компетенции)	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
ПК-1. Способность к анализу состояния научно-технической проблемы, технического задания и постановке цели и задач проектирования биотехнических систем и медицинских изделий и к выбору по результатам такого анализа методов и программ экспериментальных исследований, проведению медико-биологических исследований с использованием технических средств, к выбору методики обработки результатов исследований с целью создания инновационных биотехнических систем и медицинских изделий	ПК-1.1.1. Знает методы анализа и оценки современных научных и практических данных, методы исследований и методы создания математических и компьютерных моделей, элементов и процессов биотехнических систем, способы и принципы функционирования биотехнических систем и медицинских изделий	з-1. Знает методы обработки и представления биомедицинских данных, в том числе с использованием цифровых средств

№	Тип задания	Содержание задания	Правильный ответ	Для какого вида контроля предназначен		
				ТК	СР	ПА

	1. Выбор нескольких правильных ответов	Выберите три верных ответа из шести. Какие из перечисленных этапов требуют применения знаний в области статистического анализа медицинских данных? 1)написание введения к научной статье 2)планирование исследования и расчета размера выборки 3)сбор и первичная регистрация данных в индивидуальных регистрационных картах 4)статистический анализ данных с целью проверки гипотез 5)оформление списка литературы по ГОСТу 6)подача заявки на этическое одобрение	2)планирование исследования и расчета размера выборки 3)сбор и первичная регистрация данных в индивидуальных регистрационных картах 4)статистический анализ данных с целью проверки гипотез	да	нет	да
	2.Ситуационные задачи/кейсы	Врач вводит симптомы в программу, и она выдает список наиболее вероятных диагнозов с рекомендациями по лечению. К какому классу относится эта программа?	система поддержки	да	нет	да

Результаты освоения ОП (компетенции)	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
ПК-1. Способность к анализу состояния научно-технической проблемы, технического задания и постановке цели и задач проектирования биотехнических систем и медицинских изделий и к выбору	ПК-1.2.1. Умеет проводить поиск и анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по разработке биотехнических систем и медицинских изделий, представлять	у-1. Умеет поводить поиск информации и представлять её в формализованном виде с целью дальнейшего использования при создании методов и программ экспериментальных исследований

по результатам такого анализа методов и программ экспериментальных исследований, проведению медико-биологических исследований с использованием технических средств, к выбору методики обработки результатов исследований с целью создания инновационных биотехнических систем и медицинских изделий	информацию в систематизированном виде и использовать ее для создания методов и программ экспериментальных исследований, проведению медико-биологических исследований с использованием технических средств	
---	---	--

№	Тип задания	Содержание задания	Правильный ответ	Для какого вида контроля предназначен		
				ТК	СР	ПА
	1. Выбор нескольких правильных ответов	Выберите три верных ответа из шести. Какие компоненты входят в формулу теоремы Байеса для расчета апостериорной вероятности заболевания? 1) априорная вероятность — распространенность заболевания в популяции. 2) правдоподобие— вероятность получить данный результат теста у больного. 3) коэффициент вариации 4) свидетельство— полная вероятность получения данного результата теста. 5)объем выборки (n)	1) априорная вероятность — распространенность заболевания в популяции. 2) правдоподобие— вероятность получить данный результат теста у больного. 4) свидетельство— полная вероятность получения данного результата теста.	да	нет	да

		6) стандартная ошибка среднего.				
	2.Ситуационные задачи/кейсы	Исследовательский центр для создания банка данных с целью обучения нейросети собирает миллионы анонимных анализов крови за последние 10 лет. Как называют такие массивы информации?	большие данные	да	нет	да

В полном объеме фонд оценочных средств по дисциплине доступен в ЭИОС ФГБОУ ВО ВолгГМУ Минздрава России.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

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

26.08.26 12:11 (MSK)

Сертификат 5ED288215040579801F659227E1AA05B