

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»

Кафедра систем сбора и обработки данных
Кафедра электронных приборов

“УТВЕРЖДАЮ”
ДЕКАН РЭФ
д.т.н., профессор В.А. Хрусталев
“ ” Г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

МОДУЛЯ "Приборы, системы и изделия медицинского назначения (модуль)" по материалам дисциплины

Теория биотехнических систем

Образовательная программа: 12.06.01 Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнические системы и технологии, профиль: Приборы, системы и изделия медицинского назначения

1. **Обобщенная структура фонда оценочных средств модуля "Приборы, системы и изделия медицинского назначения (модуль)" по материалам дисциплины**

Обобщенная структура фонда оценочных средств по модулю "Приборы, системы и изделия медицинского назначения (модуль)" по материалам дисциплины Теория биотехнических систем приведена в Таблице.

Таблица

Формируемые компетенции	Показатели сформированности компетенций (знания, умения, навыки)	Темы	Этапы оценки компетенций
ОПК.2 способность предлагать пути решения, выбирать методику и средства проведения научных исследований	з1. иметь представление о биотехнических системах и биологических обратных связях применяемых в их построении	Биотехническая система "искусственное сердце-легкие" Определения, свойства биотехнических систем, история развития. Биологические, медицинские и биотехнические системы. Системный подход при сопряжении элементов живой и неживой природы. Иерархия сложной системы и декомпозиция. Источники и происхождение биологических сигналов как носителей информации о состоянии организма. Принципы построения систем для регистрации и анализа различных проявлений жизнедеятельности организма. Принципы организации и обобщенная структура. Диагностические системы и комплексы, основанные на регистрации различных проявлений жизнедеятельности. Психодиагностический комплекс. Система игровой биологической обратной связи.	Зачет
ОПК.2	з2. особенности биологических объектов	Биотехническая система "искусственное сердце-легкие" Определения, свойства биотехнических систем, история развития. Биологические, медицинские и биотехнические системы. Системный подход при сопряжении элементов живой и неживой природы. Иерархия сложной системы и декомпозиция. Источники и происхождение биологических сигналов как носителей информации о состоянии организма. Принципы построения систем для регистрации и анализа различных проявлений жизнедеятельности организма. Принципы организации и обобщенная структура. Диагностические системы и комплексы, основанные на регистрации различных проявлений жизнедеятельности. Психодиагностический комплекс. Система игровой биологической обратной связи.	Зачет.
ОПК.2	з3. знать принципы согласования биологических и технических звеньев	Биотехническая система "искусственное сердце-легкие" Измерительно-вычислительные системы медицинского назначения, мониторинговые и скрининг системы, системы лечебно-терапевтического назначения. Биотехнические системы для физкультурно-оздоровительных комплексов, приборы и комплексы для лабораторного анализа. Психодиагностический комплекс. Система игровой биологической обратной связи. Структурная схема БТС эргатического типа, метод поэтапного моделирования. Свойство суперадаптивности БТС. Согласование управленческих характеристик человека-оператора и управляемой им системы (объекта). Информационное согласование биологических и технических объектов БТС. Принципы адекватности и единства информационной среды. Методы повышения надежности работы человека-оператора. Информационная обратная связь. Структурная схема тренажерно-моделирующего комплекса. Роль отдельных подсистем: имитации внешней среды, имитационная модель управляемого объекта (процесса), подсистемы оценки деятельности, результатов деятельности и психофизиологического состояния оператора. Тренажерно-моделирующие комплексы в системах профессионального отбора и обучения. Тестовые методы для исследования состояния человека. Формирование психодиагностических тестов. Структура психодиагностического комплекса.	Зачет.

ОПК.3 владение методикой разработки математических и физических моделей исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной сфере	з1. знать математический аппарат и численные методы, физические и математические модели процессов и явлений, лежащих в основе принципов действия биотехнических систем	Бионическая методология изучения живых организмов. Особенности биологических систем управления. Уровни сложности в строении живых систем. Регуляция функций в организме. Понятие гомеостазиса. Функциональные системы организма. Структурная организация и законы функционирования. Роль обратных связей. Биотехническая система "искусственное сердце-легкие" Психодиагностический комплекс. Система игровой биологической обратной связи.	Зачет.
ОПК.3	з2. знать теоретические модели, позволяющие прогнозировать свойства, состояние и поведение объекта исследования	Биотехническая система "искусственное сердце-легкие" Психодиагностический комплекс. Система игровой биологической обратной связи. Целевая функция биотехнических систем. Биотехнические системы медицинского назначения. Биотехнические системы эргатического типа. Биотехнические системы целенаправленного управления поведением целостного организма. Бионические принципы синтеза биотехнических систем.	Зачет.
ОПК.3	у2. иметь опыт (владеть) построения биотехнических систем, с учетом параметров организма человека	Бионическая методология изучения живых организмов. Особенности биологических систем управления. Уровни сложности в строении живых систем. Регуляция функций в организме. Понятие гомеостазиса. Функциональные системы организма. Структурная организация и законы функционирования. Роль обратных связей. Биотехническая система "искусственное сердце-легкие" Измерительно-вычислительные системы медицинского назначения, мо-ниторные и скрининг системы, системы лечебно-терапевтического назначения. Биотехнические системы для физкультурно-оздоровительных комплексов, приборы и комплексы для лабораторного анализа. Принципы управления состоянием внутренней среды живого организма. Контактные и бесконтактные методы воздействия на живой организм. Принцип биологической обратной связи. Функциональная схема. Программно-аппаратная реализация. Клинические применения биологической обратной связи. Биологические обратные связи для обеспечения режима адекватного управления в биотехнических системах. Биотехнические комплексы с использованием животных Психодиагностический комплекс. Система игровой биологической обратной связи. Способы передачи информации от технической системы к человеку. Характеристики восприятия информации человеком. Анализаторы сигналов внешней и внутренней среды. Характеристики зрительного, слухового и тактильного анализаторов. Эффекторные подсистемы передачи принимаемых человеком решений. Сенсомоторные реакции. Моторные действия и речь как способы передачи команд. Структурная схема БТС эргатического типа, метод поэтапного моделирования. Свойство суперадаптивности БТС. Согласование управленческих характеристик человека-оператора и управляемой им системы (объекта). Информационное согласование биологических и технических объектов БТС. Принципы адекватности и единства информационной среды. Методы повышения надежности работы человека-оператора. Информационная обратная связь. Структурная схема тренажерно-моделирующего комплекса. Роль отдельных подсистем: имитации внешней среды, имитационная модель управляемого объекта (процесса), подсистемы оценки деятельности, результатов деятельности и психофизиологического состояния оператора. Тренажерно-моделирующие комплексы в системах профессионального отбора и обучения. Тестовые методы для исследования состояния человека. Формирование психодиагностических тестов. Структура психодиагностического комплекса. Терапевтические аппараты и системы. Физические процессы при воздействиях лечебными факторами. Биостимуляторы. Хирургическая операционная техника.	Зачет.

		<p>Экстракорпоральная и протезирующая техника.</p> <p>Трансплантируемая техника. Искусственные органы: сердце, лёгкие, почка и др. Технические, технологические, медицинские проблемы создания искусственных органов. "Искусственное сердце", структура, технические характеристики. "Искусственная почка", структура, технические характеристики.</p> <p>"Электромеханический протез руки", структура, технические характеристики. Кардиостимулятор. Целевая функция биотехнических систем. Биотехнические системы медицинского назначения. Биотехнические системы эргатического типа. Биотехнические системы целенаправленного управления поведением целостного организма. Бионические принципы синтеза биотехнических систем.</p>	
ОПК.3	у3. уметь применять методы исследования, проектирования и проведения экспериментальных работ	<p>Биотехническая система "искусственное сердце-легкие"</p> <p>Определения, свойства биотехнических систем, история развития. Биологические, медицинские и биотехнические системы. Системный подход при сопряжении элементов живой и неживой природы. Иерархия сложной системы и декомпозиция. Источники и происхождение биологических сигналов как носителей информации о состоянии организма. Принципы построения систем для регистрации и анализа различных проявлений жизнедеятельности организма. Принципы организации и обобщенная структура. Диагностические системы и комплексы, основанные на регистрации различных проявлений жизнедеятельности. Психодиагностический комплекс. Система игровой биологической обратной связи. Структурная схема БТС эргатического типа, метод поэтапного моделирования. Свойство суперадаптивности БТС. Согласование управленческих характеристик человека-оператора и управляемой им системы (объекта). Информационное согласование биологических и технических объектов БТС. Принципы адекватности и единства информационной среды. Методы повышения надежности работы человека-оператора. Информационная обратная связь. Структурная схема трена-жерно-моделирующего комплекса. Роль отдельных подсистем: имитации внешней среды, имитационная модель управляемого объекта (процесса), подсистемы оценки деятельности, результатов деятельности и психофизиологического состояния оператора. Тренажерно-моделирующие комплексы в системах профессионального отбора и обучения. Тестовые методы для исследования состояния человека. Формирование психодиагностических тестов. Структура психодиагностического комплекса.</p>	Зачет.
ОПК.5 способность оценивать научную значимость и перспективы прикладного использования результатов исследования	з1. знать системные аспекты проведения медико-биологических исследований	<p>Бионическая методология изучения живых организмов. Особенности биологических систем управления. Уровни сложности в строении живых систем. Регуляция функций в организме. Понятие гомеостазиса. Функциональные системы организма. Структурная организация и законы функционирования. Роль обратных связей. Биотехническая система "искусственное сердце-легкие" Психодиагностический комплекс. Система игровой биологической обратной связи.</p>	Зачет.
ОПК.5	у2. уметь применять средства информационной поддержки диагностического и лечебного процессов	<p>Биотехническая система "искусственное сердце-легкие"</p> <p>Биотехнические комплексы с использованием животных. Психодиагностический комплекс. Система игровой биологической обратной связи.</p>	Зачет.
ОПК.5	у3. уметь применять методы и компьютерные системы проектирования и исследования продукции медико-	<p>Биотехническая система "искусственное сердце-легкие"</p> <p>Биотехнические комплексы с использованием животных. Определения, свойства биотехнических систем, история развития. Биологические, медицинские и биотехнические системы. Системный подход при сопряжении элементов живой и неживой природы. Иерархия сложной системы и декомпозиция. Источники и происхождение биологических сигналов как носителей</p>	Зачет.

	биологического назначения	информации о состоянии организма. Принципы построения систем для регистрации и анализа различных проявлений жизнедеятельности организма. Принципы организации и обобщенная структура. Диагностические системы и комплексы, основанные на регистрации различных проявлений жизнедеятельности. Принципы управления состоянием внутренней среды живого организма. Контактные и бесконтактные методы воздействия на живой организм. Принцип биологической обратной связи. Функциональная схема. Программно-аппаратная реализация. Клинические применения биологической обратной связи. Биологические обратные связи для обеспечения режима адекватного управления в биотехнических системах. Биотехнические комплексы с использованием животных Психодиагностический комплекс. Система игровой биологической обратной связи. Терапевтические аппараты и системы. Физические процессы при воздействиях лечебными факторами. Биостимуляторы. Хирургическая операционная техника. Экстракорпоральная и протезирующая техника. Трансплантируемая техника. Искусственные органы: сердце, лёгкие, почка и др. Технические, технологические, медицинские проблемы создания искусственных органов. "Искусственное сердце", структура, технические характеристики. "Искусственная почка", структура, технические характеристики. "Электромеханический протез руки", структура, технические характеристики. Кардиостимулятор.	
--	---------------------------	---	--

2. Методика оценки этапов формирования компетенций в рамках модуля "Приборы, системы и изделия медицинского назначения (модуль)" по материалам дисциплины.

Промежуточная аттестация по модулю "Приборы, системы и изделия медицинского назначения (модуль)" по материалам дисциплины проводится в 5 семестре - в форме зачета, который направлен на оценку сформированности компетенций ОПК.2, ОПК.3, ОПК.5.

Общие правила выставления оценки по дисциплине определяются балльно-рейтинговой системой, приведенной в рабочей программе модуля "Приборы, системы и изделия медицинского назначения (модуль)" по материалам дисциплины.

На основании приведенных далее критериев можно сделать общий вывод о сформированности компетенций ОПК.2, ОПК.3, ОПК.5, за которые отвечает дисциплина, на разных уровнях.

Общая характеристика уровней освоения компетенций.

Ниже порогового. Уровень выполнения работ не отвечает большинству основных требований, теоретическое содержание курса освоено частично, пробелы могут носить существенный характер, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы не достаточно, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнены или выполнены с существенными ошибками.

Пороговый. Уровень выполнения работ отвечает большинству основных требований, теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.

Базовый. Уровень выполнения работ отвечает всем основным требованиям, теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки.

Продвинутый. Уровень выполнения работ отвечает всем требованиям, теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному.