



КГЭУ

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «КГЭУ»)

АКТУАЛИЗИРОВАНО
решением ученого совета ИАТЭ
протокол №9 от 28.04.2026

УТВЕРЖДАЮ

Директор Института цифровых технологий и экономики

Р.Р. Закиева

«28» октября 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.ДЭ.01.02.03 Оптические и оптико-электронные приборы для медицины

(Код и наименование дисциплины в соответствии с РУП)

Направление под-
готовки

12.04.01 Приборостроение

Направленность(и)
(профиль(и))

Интеллектуальные медицинские системы, аппараты
и комплексы

Квалификация

Магистр

г. Казань, 2025

Программу разработал(и):

Наименование кафедр	Должность, уч.степень, уч.звание	ФИО разработчика
ПМ	д.т.н., профессор	Хизбуллин Р.Н.

Согласование	Наименование подразделения	Дата	№ протокола	Подпись
Одобрена	ПМ	07.10.2025	№3	Зав.каф., д.т.н., доц. Козелков О.В.
Согласована	ПМ	07.10.2025	№3	Зав.каф., д.т.н., доц. Козелков О.В.
Согласована	Учебно- методический совет ИТЦЭ	28.10.2025	№3	Директор, д.п.н., доц. Закиева Р.Р.
Одобрена	Ученый совет ИЦТЭ	28.10.2025	№3	Директор, д.п.н., доц. Закиева Р.Р.

1. Цель, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

(Цель и задачи освоения дисциплины, соответствующие цели ОП)

Целью освоения дисциплины Б1.В.ДЭ.01.02.03 Оптические и оптико-электронные приборы для медицины формирование у обучающихся системы теоретических знаний и инженерно-практических навыков в области проектирования, эксплуатации и метрологического сопровождения оптических и оптико-электронных приборов, используемых для неинвазивной диагностики, терапевтического воздействия и лабораторного анализа биологических тканей и жидкостей в современной медицине.

Задачи дисциплины:

- изучить основные физические принципы оптических измерений;
- изучить физические принципы взаимодействия оптического излучения с биологическими тканями.
- освоить теорию работы основных узлов медико-оптической аппаратуры: источников излучения (лазеры, светодиоды), световодных трактов, монохроматоров и фотоприемников (ФЭУ, фотодиоды, ПЗС-матрицы).
- изучить спектральные характеристики основных хромофоров крови (оксигемоглобин, дезоксигемоглобин, билирубин, меланин) для обоснования выбора диагностических длин волн.

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора
ПК-2 Способен разрабатывать и исследовать новые способы и принципы функционирования интеллектуальных медико-технических систем и медицинских приборов	ПК-2.2 Проводит сравнительный анализ функциональных возможностей и характеристик изделий-аналогов

2. Место дисциплины в структуре ОП

Предшествующие дисциплины (модули), практики, НИР, др.: Информационные технологии в медицинском приборостроении, Математическое моделирование и методы обработки медико-биологических данных, Интеллектуальные средства измерений, Медицинские системы и комплексы.

Последующие дисциплины (модули), практики, НИР, др.: Производственная практика (преддипломная), Подготовка и защита выпускной квалификационной работы.

3. Структура и содержание дисциплины

3.1. Структура дисциплины

Для очной формы обучения

Вид учебной работы	Всего ЗЕ	Всего часов	Семестр(ы)		
			3		
ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ	4	144	144		
КОНТАКТНАЯ РАБОТА*	-	67	67		
АУДИТОРНАЯ РАБОТА	1,44	52	52		
Лекции	0,5	18	18		
Практические (семинарские) занятия	0,94	34	34		
Лабораторные работы	0	0	0		
САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ	1,56	56	56		
Проработка учебного материала	1,56	56	56		
Курсовой проект	0	0	0		
Курсовая работа	0	0	0		
Подготовка к промежуточной аттестации	1	0	36		
Промежуточная аттестация:			Э		

3.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам и видам занятий

	Всего часов	Распределение трудоемкости по видам учебной работы				Формы и вид контроля	Индексы индикаторов формируемых компетенций
		лекции	лаб. раб.	пр. зан.	сам. раб.		
Раздел 1. Теоретические основы оптических измерений. Точность оптических измерений.	30	6		10	14	ТК1	ПК-2.2.3
Раздел 2. Оптические средства измерений и их элементы.	22	4		4	14	ТК2	ПК-2.2.У
Раздел 3. Оптические медицинские приборы	30	4		12	14	ТК3	ПК-2.2.3., ПК-2.2.У
Раздел 4. Оптико-электронные медицинские приборы	26	4		8	14	ТК4	ПК-2.2.У., ПК-2.2.В
Экзамен	36				36	ОМ	ПК-2.2.3.У.В
ИТОГО	144	18		34	92		

3.3. Содержание дисциплины

Раздел 1. Теоретические основы оптических измерений. Точность оптических измерений.

Тема 1.1. Основные понятия теории измерений

Тема 1.2. Классификация составляющих погрешностей измерения

Тема 1.3. Точность оптических измерений

Раздел 2. Оптические средства измерений и их элементы.

Тема 2.1. Типовые узлы оптических средств измерений.

Тема 2.2. Оптическая скамья, лабораторный гониометр.

Раздел 3. Оптические приборы медицинского назначения.

Тема 3.1. Физико-оптические основы медицинской эндоскопии и микроскопии.

Тема 3.2. Спектральные методы оптической диагностики.

Раздел 4. Оптические средства измерений и их элементы.

Тема 4.1. Оптико-электронные датчики и фотоприемные тракты в функциональной диагностике.

Тема 4.2. Медицинские лазерные системы и томографические установки.

3.4. Тематический план практических занятий

Номер раздела дисциплины	Темы практических занятий	Трудоемкость, час.
1	Исследование работы большого безрефлексного офтальмоскопа	6
1	Исследование работы диоптриметра	4
2	Исследование работы стереоскопического микроскопа с щелевой лампой	4
3	Исследование параметров устройств для фотоплетизмографии	6
3	Обработка полученных данных с помощью программного обеспечения для регистрации и обработки информации многофункционального лазерного диагностического комплекса	6
4	Исследование параметров накачки полупроводникового инжекционного лазерного излучателя для низкоинтенсивной лазерной терапии	4
4	Исследование метрологических характеристик лазерных терапевтических аппаратов с помощью измерителей мощности лазерного излучения	4
Всего		34

3.5. Тематический план лабораторных работ

Данный вид работы не предусмотрен учебным планом

3.6. Курсовой проект

Данный вид работы не предусмотрен учебным планом

4. Оценивание результатов обучения

Оценивание результатов обучения по дисциплине осуществляется в рамках текущего контроля и промежуточной аттестации, проводимых по балльно-рейтинговой системе (БРС).

Шкала оценки результатов обучения по дисциплине:

Код компетенции	Код индикатора компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине	Уровень сформированности индикатора компетенции			
			Шкала оценивания			
			отлично	хорошо	удовлет- вори- тельно	неудов- летвори- тельно
ПК-2	ПК-2.2 Проводит сравнитель- ный анализ функцио- нальных возмозно- стей и харак- теристик из- делий- аналогов	Знать:				
		Процедуру сравнительно- го анализа функциональ- ных возмозно- стей и ха- рактеристик изделий- аналогов	Знает проце- дуру сравни- тельного анализа функцио- нальных возмозно- стей и харак- теристик из- делий- аналогов	Знает про- цедуру сравни- тельного анализа функцио- нальных возмозно- стей и ха- рактеристик изделий- аналогов, допускает неточности	Знает проце- дуру сравни- тельного анализа функцио- нальных возмозно- стей и харак- теристик из- делий- аналогов, до- пускает ошибки	Не знает процедуру сравнитель- ного анализа функцио- нальных возмозно- стей и ха- рактеристик изделий- аналогов
		Уметь:				
		Проводить сравнитель- ный анализ функцио- нальных возмозно- стей и ха- рактеристик изделий- аналогов	Умеет про- водить срав- нительный анализ функ- циональных возмозно- стей и харак- теристик из- делий- аналогов	Умеет про- водить срав- нительный анализ функцио- нальных возмозно- стей и ха- рактеристик изделий- аналогов, допускает неточности	Умеет про- водить срав- нительный анализ функ- циональных возмозно- стей и харак- теристик из- делий- аналогов, до- пускает ошибки	Не умеет проводить сравнитель- ный анализ функцио- нальных возмозно- стей и ха- рактеристик изделий- аналогов
		Владеть:				
		Навыками проведения сравнительно- го анализа функцио- нальных возмозно- стей и ха- рактеристик изделий- аналогов	Владеет навыками проведения сравнитель- ного анализа функцио- нальных возмозно- стей и харак- теристик из- делий- аналогов	Владеет навыками проведения сравни- тельного анализа функцио- нальных возмозно- стей и ха- рактеристик изделий- аналогов, допускает неточности	Владеет навыками проведения сравнитель- ного анализа функцио- нальных возмозно- стей и харак- теристик из- делий- аналогов, до- пускает ошибки	Не владеет навыками проведения сравнитель- ного анализа функцио- нальных возмозно- стей и ха- рактеристик изделий- аналогов

Оценочные материалы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации приведены в Приложении к рабочей программе дисциплины.

Полный комплект заданий и материалов, необходимых для оценивания результатов обучения по дисциплине, хранится на кафедре разработчика.

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

5.1. Учебно-методическое обеспечение

5.1.1. Основная литература

1. Медицинские оптические приборы : Учеб. пособие / Л. Н. Курчинская; Ленингр. ин-т точ. механики и оптики. - Ленинград : ЛИТМО, 1988. - 90,[1] с. : ил.; 20 см.

2. Дорохов, А. Н. Оптические измерения : учебное пособие / А. Н. Дорохов, В. М. Емельянов, В. В. Лентовский. — 2-е изд., перераб. — Санкт-Петербург : БГТУ "Военмех" им. Д.Ф. Устинова, 2021. — 216 с. — ISBN 978-5-907324-50-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/220250>

3. Медицинские оптические приборы : Учеб. пособие / Л. Н. Курчинская; Ленингр. ин-т точ. механики и оптики. - Ленинград : ЛИТМО, 1988. - 90,[1] с. : ил.; 20 см.

5.1.2. Дополнительная литература

1. Болдырев, В. Т. Аналоговые средства измерений : учебное пособие / В. Т. Болдырев, В. В. Гречихин. — Новочеркасск : ЮРГПУ (НПИ), 2016. — 147 с. — ISBN 978-5-9997-0581-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/180934>

2. Оптико-электронные приборы и биодозиметрический контроль в медицине : монография / А. И. Ларюшин, Р. Н. Хизбуллин. - Казань : КГЭУ, 2018. - 248 с.

3. Оптико-электронные устройства в диагностике, терапии и хирургии: лабораторный практикум / А.В. Дунаев, К.В. Подмастерьев, Е.А. Жеребцов, А.И. Жеребцова. – Орел: ФГБОУ ВПО «Госуниверситет - УНПК», 2012. – 82 с. ISBN 978-5-93932-565-3

5.2. Информационное обеспечение

5.2.1. Электронные и интернет-ресурсы

№ п/п	Наименование электронных и интернет-ресурсов	Электронный адрес
1	Электронно-библиотечная система «Лань»	https://e.lanbook.com/
2	Электронно-библиотечная система «ibooks.ru»	https://ibooks.ru/
3	Электронно-библиотечная система «book.ru»	https://www.book.ru/
4	Портал "Открытое образование"	http://npod.ru

5.2.2. Профессиональные базы данных / Информационно-справочные системы

№ п/ п	Наименование	Краткое описание	Режим доступа
1	eLIBRARY.RU	Крупнейший российский информационно-аналитический портал в области науки и техники	www.elibrary.ru Доступ свободный Необходима индивидуальная регистрация в локальной сети вуза
2	eLIBRARY.ru (Архив журналов РАН)	Российская академия наук и издательство «Наука» открыли свободный доступ к архивам журналов РАН на платформе eLIBRARY.ru	https://elibrary.ru/titlerefgroup.asp?titlerefgroupid=3 Доступ свободный Необходима индивидуальная регистрация в локальной сети вуза
3	Russian Science Citation Index (RSCI)	В рамках поддержки национального проекта «Наука» и решения задачи по повышению уровня отечественных научных журналов РАН, совместно с компаниями Clarivate Analytics и НЭБ (eLibrary) был создан российский индекс цитирования, Russian Science Citation Index, или «русская полка» журналов на платформе Web of Science.	clarivate.ru Доступ свободный
4	Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	Ресурс обеспечивает свободный доступ к интегральному каталогу образовательных интернет-ресурсов, к электронной библиотеке учебно-методических материалов для общего и профессионального образования	http://window.edu.ru/ Доступ свободный

5.2.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение дисциплины

№ п/п	Наименование программного обеспечения	Способ распространения (лицензионное/свободно)	Реквизиты подтверждающих документов
1	Браузер Google Chrome	Система поиска информации в сети интернет	Свободная лицензия Неискл. право. Бессрочно
2	Windows 7 Профессиональная (Starter)	Пользовательская операционная система	ЗАО "СофтЛайнТрейд" №2011.25486 от 28.11.2011 Неискл. право. Бессрочно
3	Adobe Acrobat	Пакет программ для создания и просмотра файлов формата PDF	Свободная лицензия Неискл. право. Бессрочно
4	LMS Moodle	ПО для эффективного онлайн-взаимодействия преподавателя и студента	Свободная лицензия Неискл. право. Бессрочно
5	MatLab	Пакет прикладных программ для решения задач технических вычислений	Academic new Product From 10 to 24 Group Licenses (per License): договор №2013.39442, лицензиар – ЗАО «Софт Лайн Трейд», тип (вид) лицензии – неискл. право, срок действия лицензии - бессрочно.

6. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Наименование вида учебной работы	Наименование учебной аудитории, специализированной лаборатории	Перечень необходимого оборудования и технических средств обучения
Лекции	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Специализированная учебная мебель, технические средства обучения, служащие для представления учебной информации большой аудитории (мультимедийный проектор, компьютер (ноутбук), экран), демонстрационное оборудование, учебно-наглядные пособия
Практические занятия	Компьютерный класс с выходом в Интернет А-323	Специализированная учебная мебель, интерактивная доска, проектор, компьютер в комплекте с монитором (16 шт.), лицензионное программное обеспечение
Самостоятельная работа	Компьютерный класс с выходом в Интернет В-600а	Специализированная учебная мебель на 30 посадочных мест, 30 компьютеров, технические средства обучения (мультимедийный проектор, компьютер (ноутбук), экран), видеокамеры, программное обеспечение

	Читальный зал библиотеки	Специализированная мебель, компьютерная техника с возможностью выхода в Интернет и обеспечением доступа в ЭИОС, экран, мультимедийный проектор, программное обеспечение
--	--------------------------	---

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

Лица с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) и инвалиды имеют возможность беспрепятственно перемещаться из одного учебно-лабораторного корпуса в другой, подняться на все этажи учебно-лабораторных корпусов, заниматься в учебных и иных помещениях с учетом особенностей психофизического развития и состояния здоровья.

Для обучения лиц с ОВЗ и инвалидов, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, обеспечены условия беспрепятственного доступа во все учебные помещения. Информация о специальных условиях, созданных для обучающихся с ОВЗ и инвалидов, размещена на сайте университета www/kgeu.ru. Имеется возможность оказания технической помощи ассистентом, а также услуг сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

Для адаптации к восприятию лицами с ОВЗ и инвалидами с нарушенным слухом справочного, учебного материала по дисциплине обеспечиваются следующие условия:

- для лучшей ориентации в аудитории, применяются сигналы оповещения о начале и конце занятия (слово «звонок» пишется на доске);
- внимание слабослышащего обучающегося привлекается педагогом жестом (на плечо кладется рука, осуществляется нерезкое похлопывание);
- разговаривая с обучающимся, педагогический работник смотрит на него, говорит ясно, короткими предложениями, обеспечивая возможность чтения по губам.

Компенсация затруднений речевого и интеллектуального развития слабослышащих обучающихся проводится путем:

- использования схем, диаграмм, рисунков, компьютерных презентаций с гиперссылками, комментирующими отдельные компоненты изображения;
- регулярного применения упражнений на графическое выделение существенных признаков предметов и явлений;
- обеспечения возможности для обучающегося получить адресную консультацию по электронной почте по мере необходимости.

Для адаптации к восприятию лицами с ОВЗ и инвалидами с нарушениями зрения справочного, учебного, просветительского материала, предусмотренного образовательной программой по выбранному направлению подготовки, обеспечиваются следующие условия:

- ведется адаптация официального сайта в сети Интернет с учетом особых потребностей инвалидов по зрению, обеспечивается наличие крупношрифтовой справочной информации о расписании учебных занятий;
- педагогический работник, его собеседник (при необходимости), присутствующие на занятии, представляются обучающимся, при этом каждый раз называется тот, к кому педагогический работник обращается;
- действия, жесты, перемещения педагогического работника коротко и

ясно комментируются;

- печатная информация предоставляется крупным шрифтом (от 18 пунктов), тотально озвучивается;

- обеспечивается необходимый уровень освещенности помещений;

- предоставляется возможность использовать компьютеры во время занятий и право записи объяснений на диктофон (по желанию обучающихся). Форма проведения текущей и промежуточной аттестации для обучающихся с ОВЗ и инвалидов определяется педагогическим работником в соответствии с учебным планом. При необходимости обучающемуся с ОВЗ, инвалиду с учетом их индивидуальных психофизических особенностей дается возможность пройти промежуточную аттестацию устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п., либо предоставляется дополнительное время для подготовки ответа.

8. Методические рекомендации для преподавателей по организации воспитательной работы с обучающимися.

Методическое обеспечение процесса воспитания обучающихся выступает одним из определяющих факторов высокого качества образования. Преподаватель вуза, демонстрируя высокий профессионализм, эрудицию, четкую гражданскую позицию, самодисциплину, творческий подход в решении профессиональных задач, в ходе образовательного процесса способствует формированию гармоничной личности.

При реализации дисциплины преподаватель может использовать следующие методы воспитательной работы:

- методы формирования сознания личности (беседа, диспут, внушение, инструктаж, контроль, объяснение, пример, самоконтроль, рассказ, совет, убеждение и др.);

- методы организации деятельности и формирования опыта поведения (задание, общественное мнение, педагогическое требование, поручение, приучение, создание воспитывающих ситуаций, тренинг, упражнение, и др.);

- методы мотивации деятельности и поведения (одобрение, поощрение социальной активности, порицание, создание ситуаций успеха, создание ситуаций для эмоционально-нравственных переживаний, соревнование и др.)

При реализации дисциплины преподаватель должен учитывать следующие направления воспитательной деятельности:

Гражданское и патриотическое воспитание:

- формирование у обучающихся целостного мировоззрения, российской идентичности, уважения к своей семье, обществу, государству, принятым в семье и обществе духовно-нравственным и социокультурным ценностям, к национальному, культурному и историческому наследию, формирование стремления к его сохранению и развитию;

- формирование у обучающихся активной гражданской позиции, основанной на традиционных культурных, духовных и нравственных ценностях российского общества, для повышения способности ответственно реализовывать свои конституционные права и обязанности;

- развитие правовой и политической культуры обучающихся, расширение конструктивного участия в принятии решений, затрагивающих их права и

интересы, в том числе в различных формах самоорганизации, самоуправления, общественно-значимой деятельности;

- формирование мотивов, нравственных и смысловых установок личности, позволяющих противостоять экстремизму, ксенофобии, дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам, межэтнической и межконфессиональной нетерпимости, другим негативным социальным явлениям.

Духовно-нравственное воспитание:

- воспитание чувства достоинства, чести и честности, совестливости, уважения к родителям, учителям, людям старшего поколения;

- формирование принципов коллективизма и солидарности, духа милосердия и сострадания, привычки заботиться о людях, находящихся в трудной жизненной ситуации;

- формирование солидарности и чувства социальной ответственности по отношению к людям с ограниченными возможностями здоровья, преодоление психологических барьеров по отношению к людям с ограниченными возможностями;

- формирование эмоционально насыщенного и духовно возвышенного отношения к миру, способности и умения передавать другим свой эстетический опыт.

Культурно-просветительское воспитание:

- формирование эстетической картины мира;

- формирование уважения к культурным ценностям родного города, края, страны;

- повышение познавательной активности обучающихся.

Научно-образовательное воспитание:

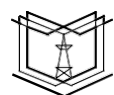
- формирование у обучающихся научного мировоззрения;

- формирование умения получать знания;

- формирование навыков анализа и синтеза информации, в том числе в профессиональной области.

Вносимые изменения и утверждения на новый учебный год

№ п/п	№ раздела внесения изменений	Дата внесения изменений	Содержание изменений	«Согласовано» Зав. каф. реали- зующей дисци- плину	«Согласовано» пред- седатель УМК ин- ститута (факультета), в состав которого входит
1	2	3	4	5	6
1					
2					
3					



КГЭУ

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «КГЭУ»)

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
по дисциплине

Б1.В.ДЭ.01.02.03 Оптические и оптико-электронные приборы для медицины

(Код и наименование дисциплины в соответствии с РУП)

Направление под-
готовки

12.04.01 Приборостроение

Направленность(и)
(профиль(и))

Интеллектуальные медицинские системы, аппараты
и комплексы

Квалификация

Магистр

Оценочные материалы по дисциплине Б1.В.ДЭ.01.02.03 Оптические и оптико-электронные приборы для медицины, предназначены для оценивания результатов обучения на соответствие индикаторам достижения компетенций.

Оценивание результатов обучения по дисциплине осуществляется в рамках текущего контроля (ТК) и промежуточной аттестации, проводимых по балльно-рейтинговой системе (БРС).

1. Технологическая карта

Семестр 3

Наименование раздела	Формы и вид контроля	Рейтинговые показатели									
		I текущий контроль	Дополнительные баллы к ТК1	II текущий контроль	Дополнительные баллы к ТК2	III текущий контроль	Дополнительные баллы к ТК3	IV текущий контроль	Дополнительные баллы к ТК4	Итого	Промежуточная аттестация
Раздел 1. Теоретические основы оптических измерений. Точность оптических измерений.	ТК1	10	0-5							10-15	10-15
Письменный опрос		4									
Защита практической работы		3									
Опрос по разделу		3									
Раздел 2. Оптические средства измерений и их элементы.	ТК2			10	0-5					10-15	10-15
Письменный опрос				4							
Защита практической работы				3							
Опрос по разделу				3							
Раздел 3. Оптические медицинские приборы	ТК3					10	0-5			10-15	10-15
Письменный опрос						4					
Защита практической работы						3					
Опрос по разделу						3					
Раздел 4. Оптико-электронные медицинские приборы	ТК4							10	0-5	10-15	10-15
Письменный опрос								4			
Защита практической работы								3			
Опрос по разделу								3			

Промежуточная аттестация (экзамен)	ОМ										0-40
Задание промежуточной аттестации											0-15
В письменной форме по билетам											0-25

2. Оценочные материалы текущего контроля и промежуточной аттестации

Шкала оценки результатов обучения по дисциплине:

Код компетенции	Код индикатора компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине	Уровень сформированности индикатора компетенции			
			Шкала оценивания			
			отлично	хорошо	удовлет- вительно	неудов- летвори- тельно
ПК-2	ПК-2.2 Проводит сравнитель- ный анализ функцио- нальных возмжно- стей и харак- теристик из- делий- аналогов	Знать:				
		Процедуру сравнительно- го анализа функциональ- ных возмжно- стей и ха- рактеристик изделий- аналогов	Знает проце- дуру сравни- тельного анализа функцио- нальных возмжно- стей и харак- теристик из- делий- аналогов	Знает про- цедуру сравни- тельного анализа функцио- нальных возмжно- стей и ха- рактеристик изделий- аналогов, допускает неточности	Знает проце- дуру сравни- тельного анализа функцио- нальных возмжно- стей и харак- теристик из- делий- аналогов, до- пускает ошибки	Не знает процедуру сравнитель- ного анализа функцио- нальных возмжно- стей и ха- рактеристик изделий- аналогов
		Уметь:				
		Проводить сравнитель- ный анализ функцио- нальных возмжно- стей и ха- рактеристик изделий- аналогов	Умеет про- водить срав- нительный анализ функ- циональных возмжно- стей и харак- теристик из- делий- аналогов	Умеет про- водить срав- нительный анализ функцио- нальных возмжно- стей и ха- рактеристик изделий- аналогов, допускает неточности	Умеет про- водить срав- нительный анализ функ- циональных возмжно- стей и харак- теристик из- делий- аналогов, до- пускает ошибки	Не умеет проводить сравнитель- ный анализ функцио- нальных возмжно- стей и ха- рактеристик изделий- аналогов
		Владеть:				
		Навыками проведения сравнительно- го анализа функцио- нальных возмжно- стей и ха- рактеристик изделий- аналогов	Владеет навыками проведения сравнитель- ного анализа функцио- нальных возмжно- стей и харак- теристик из- делий-	Владеет навыками проведения сравни- тельного анализа функцио- нальных возмжно- стей и ха- рактеристик изделий- аналогов,	Владеет навыками проведения сравнитель- ного анализа функцио- нальных возмжно- стей и харак- теристик из- делий- аналогов, до- пускает	Не владеет навыками проведения сравнитель- ного анализа функцио- нальных возмжно- стей и ха- рактеристик изделий- аналогов

			аналогов	допускает неточности	ошибки	
--	--	--	----------	----------------------	--------	--

Оценка **«отлично»** выставляется за выполнение за верно выполненные задания практических занятий и письменных опросов; глубокое понимание особенностей применения информационных технологий в медицине; демонстрацию навыков решения типовых и системных задач, связанных с профессиональной деятельностью; полные и содержательные ответы на вопросы экзаменационного билета.

Оценка **«хорошо»** выставляется за большинство верно выполненных заданий практических занятий и письменных опросов; хорошее владение методами применения информационных технологий в медицине; достаточно полные и содержательные ответы на вопросы экзаменационного билета.

Оценка **«удовлетворительно»** выставляется при 60% верно выполненных заданий практических занятий и письменных опросов; среднее понимание особенностей применения информационных технологий в медицине; посредственные способности применения информационных технологий в медицине; посредственные ответы на вопросы экзаменационного билета.

Оценка **«неудовлетворительно»** выставляется за слабое и неполное выполнение заданий практических занятий и тестов; отсутствие понимания особенностей применения информационных технологий в медицине; неспособность применять информационные технологии в медицине; отсутствие ответов на вопросы экзаменационного билета.

3. Перечень оценочных средств

Краткая характеристика оценочных средств, используемых при текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающегося по дисциплине:

Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Описание оценочного средства
Конспектирование учебного материала	Краткое текстовое представление переработанной информации	Перечень разделов
Практическое задание (ПЗ)	Средство оценки умения применять полученные теоретические знания в практической ситуации. Задание направлено на оценивание компетенций по дисциплине, содержит четкую инструкцию по выполнению или алгоритм действий	Комплект заданий
Опрос по разделам (темам)	Знание основных понятий темы/раздела/дисциплины	Перечень определенных, основных понятий темы/дисциплины

4. Перечень контрольных заданий или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков, характеризующих этапы

формирования компетенций в процессе освоения дисциплины

Для текущего контроля ТК1:

Проверяемая компетенция: ПК-2.2

1. Сформулируйте закон Бугера-Ламберта-Бера и укажите границы его применимости для биологических растворов и тканей.
2. Дайте определение оптической плотности (экстинкции) и коэффициента пропускания. Как эти величины связаны между собой?
3. Что такое чувствительность оптического измерительного канала и как она связана с крутизной преобразовательной характеристики?
4. Перечислите основные источники систематических погрешностей в оптических измерениях (на примере фотометрии).
5. В чем отличие аддитивной погрешности от мультипликативной в оптическом тракте? Приведите примеры каждой.
6. Как влияет температурный дрейф источника излучения на результат измерения и к какому типу погрешностей он относится?
7. Объясните физическую природу дробового шума фотоприемника и его влияние на порог чувствительности оптического прибора.
8. Как оценивается суммарная погрешность косвенных оптических измерений (метод переноса погрешностей)?
9. Что такое разрешающая способность оптического прибора и от каких параметров она зависит (дифракционный предел)?
10. Какими способами можно повысить отношение сигнал/шум в оптико-измерительном канале без увеличения мощности источника?

Для текущего контроля ТК2:

Проверяемая компетенция: ПК-2.2

1. Назовите основные типы источников излучения, применяемых в медицинских оптических приборах, и их спектральные характеристики (лампы накаливания, светодиоды, лазеры).
2. В чем отличие интерференционных светофильтров от абсорбционных? Где какие применяются?
3. Опишите устройство и принцип действия дифракционной решетки как диспергирующего элемента.
4. Каковы основные параметры оптического волокна (числовая апертура, диаметр сердцевины, затухание) и как они влияют на передачу света?
5. Перечислите типы фотоприемников, используемых в медицинской технике (ФЭУ, фотодиоды, лавинные фотодиоды, ПЗС-матрицы) и их сравнительные характеристики.
6. Объясните принцип работы трансимпедансного усилителя для фотодиода. С какой целью в него вводят корректирующую емкость?
7. Назовите основные узлы спектрофотометра и их функциональное назначение (источник, монохроматор, кювета, фотоприемник, регистратор).
8. В чем отличие одномодового оптического волокна от многомодового и для каких медицинских задач применяется каждый тип?

9. Как устроен интерферометр и для измерения каких физических величин он применяется в медицине?
10. Какие требования предъявляются к оптическим элементам (линзам, зеркалам) при работе в ультрафиолетовом и инфракрасном диапазонах?

Для текущего контроля ТК3:

Проверяемая компетенция: ПК-2.2

1. Приведите классификацию медицинских эндоскопов (жесткие, гибкие, волоконно-оптические). В чем их конструктивные особенности?
2. Опишите оптическую схему прямого и непрямого офтальмоскопа. Для диагностики каких заболеваний они применяются?
3. Каков принцип действия щелевой лампы (биомикроскопа) и какие структуры глаза она позволяет визуализировать?
4. В чем отличие бинокулярного хирургического микроскопа от лабораторного? Назовите его основные оптические параметры (увеличение, рабочее расстояние, глубина резкости).
5. Объясните принцип работы кожного термометра (инфракрасного пирометра) для бесконтактного измерения температуры. Какая длина волны используется и почему?
6. Опишите устройство фототерапевтического аппарата для лечения желтухи новорожденных. Почему используется синий свет с длиной волны около 450 нм?
7. В чем суть метода колориметрии в клинической диагностике (на примере определения билирубина или глюкозы)?
8. Каковы особенности конструкции кюветного отделения фотометра для исключения влияния паразитной засветки?
9. Назовите основные метрологические характеристики медицинского спектрофотометра (диапазон длин волн, точность установки длины волны, фотометрическая точность).
10. Какие требования предъявляются к оптическим приборам, работающим в операционных (стерилизация, влажность, габариты)?

Для текущего контроля ТК4:

Проверяемая компетенция: ПК-2.2

1. Объясните принцип работы пульсоксиметра. Почему используются две длины волны?
2. Как выделяется пульсовая компонента сигнала (АС) из общей оптической плотности (АС+DC) в фотоплетизмографии?
3. В чем отличие трансмиссионного датчика пульсоксиметра от отражательного и где применяется каждый из них?
4. Опишите схему лазерного доплеровского флоуметра (ЛДФ). Какой физический эффект лежит в основе его работы?
5. Каков принцип действия оптического когерентного томографа (ОКТ) и какое пространственное разрешение он обеспечивает? Чем ОКТ отличается от УЗИ?

6. Поясните принцип работы электронно-оптического преобразователя (ЭОП) для усиления яркости рентгеновского изображения.
7. Как устроена система автоматической регулировки мощности в терапевтическом лазерном аппарате и с какой целью она применяется?
8. Какие элементы входят в состав фотоплетизмографического датчика и как происходит синхронное детектирование сигналов с разных светодиодов?
9. Перечислите классы лазерной опасности медицинских аппаратов и требования к их маркировке и эксплуатации.
10. В чем отличие импульсного режима работы лазера от непрерывного для хирургических применений?

Для промежуточной аттестации (Экзамен):

Зачет является итоговой формой оценки знаний студентов, приобретенных в результате изучения дисциплины

Вопросы к экзамену

1. Сформулируйте закон Бугера-Ламберта-Бера и укажите границы его применимости для биологических растворов и тканей.
2. Назовите основные типы источников излучения, применяемых в медицинских оптических приборах, и их спектральные характеристики.
3. Приведите классификацию медицинских эндоскопов. В чем их конструктивные особенности?
4. Объясните принцип работы пульсоксиметра. Почему используются две длины волны?
5. Что такое чувствительность оптического измерительного канала и как она связана с крутизной преобразовательной характеристики?
6. В чем отличие интерференционных светофильтров от абсорбционных? Где какие применяются?
7. Опишите оптическую схему прямого и непрямого офтальмоскопа.
8. Как выделяется пульсовая компонента сигнала из общей оптической плотности в фотоплетизмографии?
9. Перечислите основные источники систематических погрешностей в оптических измерениях.
10. Опишите устройство и принцип действия дифракционной решетки как диспергирующего элемента.
11. Каков принцип действия щелевой лампы и какие структуры глаза она позволяет визуализировать?
12. В чем отличие трансмиссионного датчика пульсоксиметра от отражательного?
13. В чем отличие аддитивной погрешности от мультипликативной в оптическом тракте?
14. Каковы основные параметры оптического волокна и как они влияют на передачу света?
15. В чем отличие бинокулярного хирургического микроскопа от лабораторного?

16. Опишите схему лазерного доплеровского флоуметра. Какой физический эффект лежит в основе его работы?
17. Как влияет температурный дрейф источника излучения на результат измерения?
18. Перечислите типы фотоприемников, используемых в медицинской технике, и их сравнительные характеристики.
19. Объясните принцип работы кожного термометра для бесконтактного измерения температуры.
20. Каков принцип действия оптического когерентного томографа и какое разрешение он обеспечивает?
21. Объясните физическую природу дробового шума фотоприемника и его влияние на порог чувствительности.
22. Объясните принцип работы трансимпедансного усилителя для фотодиода.
23. Опишите устройство фототерапевтического аппарата для лечения желтухи новорожденных.
24. Поясните принцип работы электронно-оптического преобразователя для усиления яркости рентгеновского изображения.
25. Как оценивается суммарная погрешность косвенных оптических измерений?
26. Назовите основные узлы спектрофотометра и их функциональное назначение.
27. В чем суть метода колориметрии в клинической диагностике?
28. Как устроена система автоматической регулировки мощности в терапевтическом лазерном аппарате?
29. Что такое разрешающая способность оптического прибора и от каких параметров она зависит?
30. В чем отличие одномодового оптического волокна от многомодового?
31. Каковы особенности конструкции кюветного отделения фотометра?
32. Какие элементы входят в состав фотоплетизмографического датчика?
33. Какими способами можно повысить отношение сигнал/шум в оптико-измерительном канале?
34. Как устроен интерферометр и для измерения каких величин он применяется в медицине?
35. Назовите основные метрологические характеристики медицинского спектрофотометра.
36. Перечислите классы лазерной опасности медицинских аппаратов.
37. Какие требования предъявляются к оптическим элементам при работе в УФ и ИК-диапазонах?
38. В чем отличие импульсного режима работы лазера от непрерывного для хирургических применений?
39. Какие требования предъявляются к оптическим приборам, работающим в операционных?
40. Дайте определение оптической плотности и коэффициента пропускания. Как они связаны?