



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.О.08 Инжиниринг медицинских технических систем

(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	профессор, д.т.н.	Кашаев Р.С.

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.О.08 Инжиниринг медицинских технических систем является формирование у обучающихся компетенций, обеспечивающих необходимые в профессиональной деятельности знания, умения и навыки в сфере инжиниринговой деятельности, определяющих методологию создания и эксплуатации объектов приборостроения.

Задачами дисциплины являются изучение содержания основных этапов инжиниринговой деятельности с позиций системного подхода для обеспечения конкурентоспособности объектов приборостроения на протяжении их жизненного цикла.

Компетенции, формируемые у обучающихся, запланированные результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора
ОПК-3 Способен приобретать и использовать новые знания в своей предметной области на основе информационных систем и технологий, предлагать новые идеи и подходы к решению инженерных задач	ОПК-3.1 Приобретает и использует новые знания в своей предметной области на основе информационных систем и технологий ОПК-3.2 Предлагает новые идеи и подходы на основе информационных систем и технологий к решению инженерных задач

2. Место дисциплины в структуре ОП

Предшествующие дисциплины (модули), практики, НИР, др.: _____

Последующие 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.

3. Структура и содержание дисциплины

3.1. Структура дисциплины

Для очной формы обучения

Вид учебной работы	Всего ЗЕ	Всего часов	Семестр(ы)		
			1		
ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ	3	108	108		
КОНТАКТНАЯ РАБОТА*	-	43	43		
АУДИТОРНАЯ РАБОТА	1	36	36		
Лекции	0,5	18	18		
Практические (семинарские) занятия	0,5	18	18		
Лабораторные работы	0	0	0		
САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ	2	72	72		
Проработка учебного материала	2	72	72		
Курсовой проект	0	0	0		
Курсовая работа	0	0	0		
Подготовка к промежуточной аттестации	0	0	0		
Промежуточная аттестация:			3		

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. Системный инжиниринг	26	4		4	18	ТК1	ОПК-3.1.3., ОПК-3.2.У.
Раздел 2. Надёжность систем и объектов	26	4		4	18	ТК2	ОПК-3.2.У., ОПК-3.2.В.
Раздел 3. Задание технических требований к объектам	26	4		4	18	ТК3	ОПК-3.1.У., ОПК-3.2.У.
Раздел 4. Методы принятия решений в инженерной деятельности	30	6		6	18	ТК4	ОПК-3.1.3., ОПК-3.2.У.
Зачет	0				0	ОМ	ОПК-3.1.3.У.В., ОПК-3.2.3.У.В.,
ИТОГО	108	16		16	72		

3.3. Содержание дисциплины

№ п/п	Темы лекционных занятий	Трудоемкость, час.
1	Введение. Объекты и характеристика системного инжиниринга	4
2	Общие сведения о жизненном цикле технических объектов	2
3	Общие сведения о надёжности систем и объектов	2
4	Обоснование технических требований к надёжности объектов	2
5	Обоснование и методы обеспечения эксплуатационно-технических требований к объектам	2
6	Обоснование требований к объектам по технологичности. Производственное планирование. Логистика	2
7	Введение в теорию принятия решений	2
8	Метод Байеса для оценки технического состояния систем и объектов	2
Всего		18

3.4. Тематический план практических занятий

№ п/п	Темы практических занятий	Трудоемкость, час.
1	Основные термины и определения в области инжиниринга	2
2	Национальные и международные стандарты в сфере инжиниринга	2
3	Унификация, агрегатирование и типизация в системном инжиниринге	2
4	Структура и содержание типовых технических требований к объектам	2
5	Математические основы теории надёжности / Комбинаторика. События и вероятность. Общие сведения	2
6	Математические основы теории надёжности / Дискретные случайные величины и их характеристики	2
7	Математические основы теории надёжности / Непрерывные случайные величины и их характеристики	2
8	Показатели надёжности технических объектов	2
9	Показатели стандартизации и унификации технических объектов	2
Всего		18

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-вительно	неудовлетворительно
			зачтено			не зачтено
ОПК-3	ОПК-3.1 Приобретает и использует новые знания в своей предметной области на основе информационных систем и технологий	знать:				
		свою предметную область на основе информационных систем и технологий	Знает свою предметную область на основе информационных систем и технологий	Знает свою предметную область на основе информационных систем и технологий, допускает неточности	Знает свою предметную область на основе информационных систем и технологий, допускает ошибки	Не знает свою предметную область на основе информационных систем и технологий
		уметь:				
		Приобретать и использовать новые знания в своей предметной области на основе информационных систем и технологий	Умеет приобретать и использовать новые знания в своей предметной области на основе информационных систем и технологий	Умеет приобретать и использовать новые знания в своей предметной области на основе информационных систем и технологий, допускает неточности	Умеет приобретать и использовать новые знания в своей предметной области на основе информационных систем и технологий, допускает ошибки	Не умеет приобретать и использовать новые знания в своей предметной области на основе информационных систем и технологий, допускает
		владеть:				
		Навыками приобретения и использования новых знаний в своей предметной области на основе информационных систем и технологий	Владеет навыками приобретения и использования новых знаний в своей предметной области на основе информационных систем	Владеет навыками приобретения и использования новых знаний в своей предметной области на основе ин-	Владеет навыками приобретения и использования новых знаний в своей предметной области на основе информационных систем	Не владеет навыками приобретения и использования новых знаний в своей предметной области на основе ин-

		и техноло- гий	формаци- онных си- стем и тех- нологий, допускает неточности	и техноло- гий, допус- кает ошибки	ных систем и техноло- гий
ОПК-3.2 Предлагает новые идеи и подходы на основе информа- ционных систем и технологий к решению инженер- ных задач	Знать:				
	Как решают- ся инженер- ные задачи	Знает, как решаются инженерные задачи	Знает, как решаются инженер- ные зада- чи, допус- кает не- точности	Знает, как решаются инженерные задачи, до- пускает ошибки	Не знает, как решая- ются инже- нерные за- дачи
	Уметь:				
	Предлагать новые идеи и подходы на основе ин- формацион- ных систем и технологий к решению ин- женерных за- дач	Умеет предлагать новые идеи и подходы на основе информа- ционных си- стем и тех- нологий к решению инженер- ных задач	Умеет предлагать новые идеи и подходы на основе информа- ционных систем и техноло- гий к ре- шению инженер- ных задач, допускает неточно- сти	Умеет предлагать новые идеи и подходы на основе информа- ционных си- стем и тех- нологий к решению инженер- ных задач, допускает ошибки	Не умеет предлагать новые идеи и подходы на основе информа- ционных систем и технологий к решению инженер- ных задач
	Владеть:				
	Навыками предложения новых идей и подходов на основе ин- формацион- ных систем и технологий к решению инженерных задач	Владеет навыками предложе- ния новых идей и под- ходов на основе ин- формацион- ных систем и техноло- гий к реше- нию инже- нерных за- дач	Владеет навыками предложе- ния новых идей и под- ходов на основе ин- формацион- ных систем и техноло- гий к реше- нию инже- нерных задач, допускает неточно- сти	Владеет навыками предложе- ния новых идей и под- ходов на основе ин- формацион- ных систем и техноло- гий к реше- нию инже- нерных за- дач, допус- кает ошиб- ки	Не владеет навыками предложе- ния новых идей и под- ходов на основе ин- формацион- ных си- стем и тех- нологий к решению инженер- ных задач

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. Осика Л.К. Инжиниринг объектов интеллектуальной энергетической системы. Проектирование. Строительство. Бизнес и управление / Л.К. Осика. - Москва : ИД МЭИ, 2014. - 780 с. - ISBN 978-5-383-00869-0. - URL: <https://ibooks.ru/bookshelf/237/reading> - Текст: электронный.

2. Белов М.П., Зементов О.И., Козярук А.Е. Инжиниринг Электроприводов и систем автоматизации. Учебное пособие. – М.:Академия 2006.

3. Кошкина, Л. Ю. Инжиниринг биотехнологических процессов и систем : учебное пособие / Л. Ю. Кошкина, А. С. Понкратов, С. А. Понкратов. — Казань : КНИТУ, 2019. — 104 с. — ISBN 978-5-7882-2583-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/166145>— Режим доступа: для авториз. пользователей.

5.1.2. Дополнительная литература

1. Гильфанов К.Х., В.А. Арапов. Проектирование автоматизированных систем: Учеб. пособие. Казань: Казан.гос. энерг. ун-т, 2011.

2. Системы управления. Инжиниринг качества / А.Г. Варжапетян, В.В. Анохин А.А. Варжапетян [и др.]; Под ред. А.Г. Варжапетяна. - Москва : Вуз. кн., 2001. - 315 с. : ил.; 20 см.; ISBN 5-89522-165-3

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 всо-

ответствии 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					



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.О. 08 Инжиниринг медицинских технических систем

(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

Бакалавр

Оценочные материалы по дисциплине Б1.О.08 Инжиниринг медицинских технических систем, 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 1

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 ат-тестация
Раздел 1. Системный инжини-ринг	ТК1	10	0-5							10-15	10-15
Письменный опрос		4									
Защита практической работы		3									
Опрос по разделу		3									
Раздел 2. Надёжность систем и объектов	ТК2			10	0-5					10-15	10-15
Письменный опрос				4							
Защита практической работы				3							
Опрос по разделу				3							
Раздел 3. Задание тех-нических требований к объектам	ТК3					10	0-5			10-15	10-15
Письменный опрос						4					
Защита практической работы						3					
Опрос по разделу						3					
Раздел 4. Методы принятия решений в инженерной дея-тельности	ТК4							10	0-5	10-15	10-15
Письменный опрос								4			
Защита практической работы								3			
Опрос по разделу								3			

Промежуточная аттестация (зачет)	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
			зачтено			не зачтено
ОПК-3	ОПК-3.1 Приобретает и использует новые знания в своей предметной области на основе информационных систем и технологий	знать:				
		свою предметную область на основе информационных систем и технологий	Знает свою предметную область на основе информационных систем и технологий	Знает свою предметную область на основе информационных систем и технологий, допускает неточности	Знает свою предметную область на основе информационных систем и технологий, допускает ошибки	Не знает свою предметную область на основе информационных систем и технологий
		уметь:				
		Приобретать и использовать новые знания в своей предметной области на основе информационных систем и технологий	Умеет приобретать и использовать новые знания в своей предметной области на основе информационных систем и технологий	Умеет приобретать и использовать новые знания в своей предметной области на основе информационных систем и технологий, допускает неточности	Умеет приобретать и использовать новые знания в своей предметной области на основе информационных систем и технологий, допускает ошибки	Не умеет приобретать и использовать новые знания в своей предметной области на основе информационных систем и технологий, допускает
		владеть:				

	Навыками приобретения и использования новые знания в своей предметной области на основе информационных систем и технологий	Владеет навыками приобретения и использования новые знания в своей предметной области на основе информационных систем и технологий	Владеет навыками приобретения и использования новые знания в своей предметной области на основе информационных систем и технологий, допускает неточности	Владеет навыками приобретения и использования новые знания в своей предметной области на основе информационных систем и технологий, допускает ошибки	Не владеет навыками приобретения и использования новые знания в своей предметной области на основе информационных систем и технологий
ОПК-3.2 Предлагает новые идеи и подходы на основе информационных систем и технологий к решению инженерных задач	Знать:				
	Как решаются инженерные задачи	Знает, как решаются инженерные задачи	Знает, как решаются инженерные задачи, допускает неточности	Знает, как решаются инженерные задачи, допускает ошибки	Не знает, как решаются инженерные задачи
	Уметь:				
	Предлагать новые идеи и подходы на основе информационных систем и технологий к решению инженерных задач	Умеет предлагать новые идеи и подходы на основе информационных систем и технологий к решению инженерных задач	Умеет предлагать новые идеи и подходы на основе информационных систем и технологий к решению инженерных задач, допускает неточности	Умеет предлагать новые идеи и подходы на основе информационных систем и технологий к решению инженерных задач, допускает ошибки	Не умеет предлагать новые идеи и подходы на основе информационных систем и технологий к решению инженерных задач
	Владеть:				
	Навыками предложения новых идей и подходов на основе информационных систем и технологий к решению инженерных задач	Владеет навыками предложения новых идей и подходов на основе информационных систем и технологий к решению инженерных задач	Владеет навыками предложения новых идей и подходов на основе информационных систем и технологий к решению инженерных задач, допускает	Владеет навыками предложения новых идей и подходов на основе информационных систем и технологий к решению инженерных задач, допускает ошибки	Не владеет навыками предложения новых идей и подходов на основе информационных систем и технологий к решению инженерных задач

			дач	неточно- сти	ки	
--	--	--	-----	-----------------	----	--

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: ОПК-3

1. Определение системного инжиниринга, цели и результаты применения.
2. Инжиниринг требований, основные этапы работы с требованиями.
3. Объекты и характеристика системного инжиниринга
4. Жизненный цикл технических объектов.
5. Определение технических требований к техническим объектам.
6. Техническое задание на опытно-конструкторские работы.
7. Раздел технических требований к объекту в ТЗ на ОКР.
8. Основные этапы разработки технических требований к объектам
9. Основные понятия и термины надежности в технике.
10. Основные состояния технических объектов и их определения.

Для текущего контроля ТК2:

Проверяемая компетенция: ОПК-3

1. Восстанавливаемые и невосстанавливаемые объекты.
2. События, определяющие изменения технического состояния объекта.
3. Признаки классификации отказов.
4. Классификация отказов по характеру изменения основного параметра объекта.
5. Классификация отказов по связи между ними.
6. Классификация отказов по возможности последующего использования объекта.
7. Классификация отказов по причине возникновения отказа.
8. Классификация отказов по устойчивости работоспособности.
9. Классификация отказов по наличию внешних проявлений отказа.
10. Резервирование, основные виды резервирования.

Для текущего контроля ТК3:

Проверяемая компетенция: ОПК-3

1. Основные виды резерва.
2. Терминология по надежности в области систем энергетики.
3. Виды резервов в области энергетики.
4. Единичные и комплексные показатели надежности.
5. Содержание требований к объектам по надежности.
6. Нормирование надежности.
7. Критерий стоимость-эффективность.
8. Критерии отказов и предельных состояний.
9. Методы контроля нормируемых показателей надежности.
10. Этапы эксплуатации технических объектов.

Для текущего контроля ТК4:

Проверяемая компетенция: ОПК-3

1. Обоснование требований к техническим объектам по эксплуатации.
2. Обоснование требований к техническим объектам по безопасности.
3. Количественные показатели безопасности и риска возникновения аварийных ситуаций.
4. Обоснование требований к объектам по технологичности.
5. Факторы, определяющие требования к технологичности конструкции изделия.
6. Отработка технологичности технического объекта на этапах ОКР.
7. Оптимизация процессов планирования, производственный менеджмент.
8. Экономико-математическая модель, для поиска оптимальных решений.
9. Логистика, транспортная задача.
10. Теория принятия решения, основные определения.

Для промежуточной аттестации (зачет):

Зачет является итоговой формой оценки знаний студентов, приобретенных в результате изучения дисциплины «Медицинские приборы, аппараты, системы и комплексы».

Вопросы к зачету

1. Определение системного инжиниринга, цели и результаты применения.
2. Инжиниринг требований, основные этапы работы с требованиями.
3. Объекты и характеристика системного инжиниринга
4. Жизненный цикл технических объектов.
5. Определение технических требований к техническим объектам.
6. Техническое задание на опытно-конструкторские работы.
7. Раздел технических требований к объекту в ТЗ на ОКР.
8. Основные этапы разработки технических требований к объектам
9. Основные понятия и термины надежности в технике.
10. Основные состояния технических объектов и их определения.
11. Восстанавливаемые и невосстанавливаемые объекты.
12. События, определяющие изменения технического состояния объекта.
13. Признаки классификации отказов.
14. Классификация отказов по характеру изменения основного параметра объекта.
15. Классификация отказов по связи между ними.
16. Классификация отказов по возможности последующего использования объекта.
17. Классификация отказов по причине возникновения отказа.
18. Классификация отказов по устойчивости работоспособности.
19. Классификация отказов по наличию внешних проявлений отказа.
20. Резервирование, основные виды резервирования.
21. Основные виды резерва.
22. Терминология по надежности в области систем энергетики.
23. Виды резервов в области энергетики.

24. Единичные и комплексные показатели надежности.
25. Содержание требований к объектам по надежности.
26. Нормирование надежности.
27. Критерий стоимость-эффективность.
28. Критерии отказов и предельных состояний.
29. Методы контроля нормируемых показателей надежности.
30. Этапы эксплуатации технических объектов.
31. Обоснование требований к техническим объектам по эксплуатации.
32. Обоснование требований к техническим объектам по безопасности.
33. Количественные показатели безопасности и риска возникновения аварийных ситуаций.
34. Обоснование требований к объектам по технологичности.
35. Факторы, определяющие требования к технологичности конструкции изделия.
36. Отработка технологичности технического объекта на этапах ОКР.
37. Оптимизация процессов планирования, производственный менеджмент.
38. Экономико-математическая модель, для поиска оптимальных решений.
39. Логистика, транспортная задача.
40. Теория принятия решения, основные определения.
41. Критерии оценки альтернатив при принятии решений.
42. Процесс принятия решений.
43. Типовые задачи принятия решений, основные типы задач.
44. Метод Байеса для оценки технического состояния изделий.
45. Метод минимального риска для оценки технического состояния изделий.