



КГУ

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

**АКТУАЛИЗИРОВАНО**  
Решением Ученого совета КГУ  
Протокол № 04 от 25.03.2026 г.

**УТВЕРЖДАЮ**  
Ректор \_\_\_\_\_ Э. Ю. Абдуллазянов  
« 17 » \_\_\_\_\_ апреля \_\_\_\_\_ 2024 г.

## ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА

### Направление подготовки

12.04.01 Интеллектуальные медицинские системы, аппараты и комплексы

*Шифр и наименование направления подготовки*

Квалификация: магистр

Казань 2024 г.

Образовательная программа составлена на основе Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки «Приборостроение», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «22» сентября 2017 г. №957

Образовательную программу разработали:

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

Образовательная программа утверждена на заседании:

Кафедры «Приборостроение и мехатроника» протокол № 1 (16.01.2024)

Заведующий кафедрой ПМ д.т.н., доцент.

О.В. Козелков

(ученая степень, ученое звание, подпись)

Рецензирование ОП провел:

Наименование организации	Должность, (уч. степень, уч. звание)	ФИО рецензента	Подпись
ГАУЗ «Межрегиональный клинико-диагностический центр» г.Казань	Генеральный директор, Профессор, д.м.н	Хайруллин Р.Н.	

Согласование	Наименование подразделения	Дата	№ протокола	Подпись
Согласована	Учебно-методический совет института	19.03.2024	7	Директор ИЦТЭ к.т.н., доцент Беляев Э.И.
Одобрена	Ученый совет института	19.03.2024	7	Директор ИЦТЭ к.т.н., доцент Беляев Э.И.
Согласована	Учебно-методическое управление	17.04.2024		Начальник УМУ, к.т.н., Аблясова Г.
Согласована	Учебно-методический совет университета	17.04.2024	6	Первый проректор - проректор по УР, д.п.н., профессор Леонтьев А.В.
Согласована	Учебно-методический совет института ИАТЭ	17.03.2026	№ 07	Директор ИАТЭ, к.т.н., доцент Гапоненко С.О.
Одобрена	Ученый совет института ИАТЭ	17.03.2026	№ 07/26	Директор ИАТЭ, к.т.н., доцент Гапоненко С.О.

## СОДЕРЖАНИЕ

		Стр.
<b>1</b>	<b>Общие положения</b>	4
1.1	Обоснование разработки ОП ВО	4
1.2	Нормативные документы для разработки ОП ВО по направлению подготовки	4
1.3	Общая характеристика ОП ВО	5
1.4	Миссия, цели и задачи ОП ВО	5
1.5	Направленности (профили) образовательной программы	6
<b>2</b>	<b>Характеристика профессиональной деятельности выпускника по направлению подготовки</b>	6
2.1	Область и сфера профессиональной деятельности выпускника	6
2.2	Типы задач профессиональной деятельности выпускника	7
2.3	Объекты профессиональной деятельности выпускника	9
2.4	Перечень профессиональных стандартов	9
<b>3</b>	<b>Требования к результатам освоения ОП выпускником</b>	9
3.1	Универсальные компетенции выпускника и индикаторы их достижения	9
3.2	Общепрофессиональные компетенции выпускника и индикаторы их достижения	14
3.3	Профессиональные компетенции выпускника и индикаторы их достижения	16
3.4	Матрица компетенций, характеризующая этапы их формирования	18
3.5	Паспорта компетенций и индикаторы уровней освоения компетенции	21
<b>4</b>	<b>Документы, регламентирующие содержание и организацию образовательного процесса при реализации данной ОП ВО</b>	70
4.1	График учебного процесса	
4.2	Учебный план	
4.2.1.1	Профиль 1 ОФО	
4.2.1.2	Профиль 1 ЗФО	
4.2.2.1	Профиль 2 ОФО	
4.2.2.2	Профиль 2 ЗФО	
4.3	Рабочие программы учебных дисциплин (модулей) и практик	
4.4	Аннотации программ дисциплин (модулей) и практик	
<b>5</b>	<b>Фактическое ресурсное обеспечение ОП ВО</b>	72
5.1	Требования к материально-техническому и учебно-методическому обеспечению ОП ВО	
5.2	Требования к кадровым условиям реализации ОП ВО	
<b>6</b>	<b>Нормативно-методическое обеспечение системы оценки качества освоения ОП ВО</b>	
6.1	Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации и контрольно-измерительные материалы для текущего контроля успеваемости	
6.2	Государственная итоговая аттестация и оценочные материалы ГПА	

## ***Раздел 1. Общие положения***

### **1.1. Обоснование разработки ОП ВО**

Основная профессиональная образовательная программа по направлению подготовки 12.04.01 Приборостроение, направленность (профиль) «Интеллектуальные медицинские системы, аппараты и комплексы», реализуемая в ФГБОУ ВО «Казанский государственный энергетический университет», разработана в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования, с учетом потребностей регионального рынка труда.

Медицинское приборостроение относится к приоритетным направлениям модернизации и технологического развития российского приборостроения для целей здравоохранения. Направление «Приборостроение» в настоящее время является самым востребованным направлением подготовки магистров. Это связано с тем, что интеллектуальные медицинские приборы являются мировым трендом развития технологий в медицине в целом, особенно это актуально для отечественного здравоохранения. Современные интеллектуальные медицинские системы, аппараты и комплексы, содержащие в своем составе микропроцессоры для цифровой обработки биомедицинской информации, являются основными элементами сложных медико-технических систем. Выпускники образовательной программы разрабатывают интеллектуальные медицинские системы и приборы и выполняют техническую диагностику сложного медицинского оборудования. Специалисты направления «Приборостроение» могут работать в различных медицинских организациях, в которых используются сложные интеллектуальные медицинские системы, аппараты и комплексы. Необходимо отметить, что выпускники направления «Приборостроение» могут работать в проектных и научно-исследовательских организациях, а также в компаниях по продаже медицинского оборудования и их ремонта. Молодые специалисты после получения квалификации задействованы в научно-исследовательской области современных разработок по созданию медицинских приборов для получения, обработки и регистрации медико-биологических данных, состояния здоровья пациентов, и эксплуатации медико-технических интеллектуальных систем. Выпускники востребованы в специализированных отделах по ремонту и диагностики медицинской техники в медицинских учреждениях, в специализированных НИИ по созданию интеллектуальных медицинских систем и медицинских приборов, и организациях, занимающихся проектированием диагностических измерительных приборов для обслуживания медицинской техники.

### **1.2. Нормативные документы для разработки ОП ВО по направлению подготовки**

Федеральный государственный образовательный стандарт по направлению подготовки 12.04.01 Приборостроение (*код и наименование*) высшего образования, утвержденный приказом Минобрнауки России от «22» сентября 2017 г. №957;

Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, про-

граммам магистратуры, программам специалитета, утвержденный приказом Минобрнауки России от 06 апреля 2021 года № 245;

Порядок проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры, утвержденными приказами:

- Минобрнауки России от 29 июня 2015 г. № 636;

- Минобрнауки России и Минпросвещения России от 05.08.2020 №885/390 «О практической подготовке обучающихся».

Профессиональный стандарт 40.011 «Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам»;

Устав КГЭУ;

Положение «О порядке разработки и утверждения образовательных программ бакалавриата и магистратуры КГЭУ», утвержденное решением ученого совета КГЭУ от 15 февраля 2023, протокол №4;

другие локальные нормативные акты КГЭУ.

### 1.3. Общая характеристика ОП ВО

1.3.1 Квалификация, присваиваемая выпускникам образовательных программ  
Магистр

1.3.2 Формы обучения

Очная

1.3.3 Язык реализации образовательной программы:

Русский

1.3.4 Срок получения образования

при очной форме обучения - 2 года;

1.3.5 Объем программы

Объем программы 120 зачетных единиц (далее - з.е.),

Объем программы за 1 учебный год не более 70 з.е.

1.3.6 Применение ЭО и ДОТ

При реализации ОП применяется электронное обучение и дистанционные образовательные технологии.

### 1.4. Миссия, цели и задачи ОП ВО

Миссия ОП заключается в удовлетворении потребностей общества и государства в фундаментально образованных и гармонически развитых специалистах, владеющих современными технологиями в области профессиональной деятельности, создание равных возможностей обучающимся в получении высшего образования.

Целью ОП является развитие личностных качеств обучающихся, обеспечение совокупности фундаментальных знаний, умений и навыков, которые выпускник способен продемонстрировать в условиях профессиональной деятельности после освоения ОП, формирование универсальных и профессиональных компетенций на основе гармоничного сочетания фундаментальной и профессиональной подготовки с использованием лучшего отечественного и мирового опыта в области приборо-

строения особенностей научной школы института цифровых технологий и экономики/ кафедры приборостроения и мехатроники и потребностей рынка труда региона.

#### Задачи ОП:

развивать самостоятельность, трудолюбие, гражданскую и профессиональную ответственность и коммуникабельность;

воспитать профессиональную готовность к работе в коллективе и добросовестному выполнению работ, определяемых квалификацией;

прививать этические и правовые нормы, регулирующие отношения человека к человеку, обществу и окружающей среде;

формировать способности к самообразованию и анализу своих возможностей;

развивать представления о здоровом образе жизни умении и навыке физического самосовершенствования;

формировать способности в условиях развития науки и изменяющейся социальной практики к переоценке накопленного опыта, приобретению новых знаний с использованием современных информационных образовательных технологий;

развивать целостное представление о процессах и явлениях, происходящих в неживой и живой природе, понимание возможности современных научных методов познания и владение ими;

формировать систему знаний, умений и опыта, необходимых для реализации профессиональных компетенций в сфере медицинского приборостроения, интеллектуальных медицинских систем;

формировать готовность выпускника внедрять и использовать современные результаты науки, инновационные технологии, технику и проекты;

прививать навыки использования нормативных документов, профессиональной риторики, иностранного языка в профессиональной области деятельности;

формировать способности к планированию и организации профессиональной деятельности с учетом правовых норм, экономической и социальной политики государства.

1.5. Направленности (профили) образовательных программ в рамках направления подготовки «Интеллектуальные медицинские системы, аппараты и комплексы».

## **Раздел 2. Характеристика профессиональной деятельности выпускника по направлению подготовки**

### **2.1 Область и сфера профессиональной деятельности выпускника**

Шифр 40 - Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (*В*: проведении научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок при исследовании самостоятельных тем);

Сфера исследований и разработок научного, аналитического и интеллектуального медицинского приборостроения.

Выпускники могут осуществлять профессиональную деятельность в других областях профессиональной деятельности и (или) сферах профессиональной деятельности при условии соответствия уровня их образования и полученных компе-

тенций требованиям к квалификации работника.

Область(и) и сфера(ы) профессиональной деятельности выпускника	Краткая характеристика области(ей) и сфер(ы) профессиональной деятельности выпускника	Типы организаций, в которых может осуществлять профессиональную деятельность выпускник
40 Сквозные виды профессиональной деятельности	Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок при исследовании самостоятельных тем	Научные лаборатории по созданию передовых медицинских интеллектуальных систем; отделы по ремонту и диагностике медицинских приборов
Сфера научного, аналитического и интеллектуального медицинского приборостроения	Разработка интеллектуальных медицинских систем, аппаратов и комплексов для научных исследований в области медицины	Специализированные НИИ по разработке медицинских интеллектуальных систем, аппаратов и комплексов

## 2.2. Типы задач профессиональной деятельности выпускника

В рамках освоения ОП выпускники готовятся к решению задач профессиональной деятельности следующих типов:

Направленность (профиль) подготовки	Типы задач профессиональной деятельности
Медицинские интеллектуальные системы, аппараты и комплексы	Проектно-конструкторский

## 2.3. Объекты профессиональной деятельности выпускника

Медико-технические системы, медицинские изделия для решения задач диагностики, лечения, мониторинга состояния здоровья человека, медицинской реабилитации, технологии биомедицинских исследований с применением технических средств.

## 2.4. Перечень профессиональных стандартов

Профессиональный стандарт, соотнесенный с федеральным государственным образовательным стандартом по направлению подготовки: Приборостроение - 40.011 Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам

Перечень обобщённых трудовых функций и трудовых функций, имеющих отношение к профессиональной деятельности выпускника по программам высшего образования - программам магистратуры по направлению подготовки Приборостроение:

В/03.6 Руководство группой работников при исследовании самостоятельных тем

ТД.1 Разработка элементов планов и методических программ проведения исследований и разработок

ТД.2 Внедрение результатов исследований и разработок в соответствии с установленными полномочиями

ТД.3 Проверка правильности результатов, полученных сотрудниками, работающими под его руководством

ТД.4 Осуществление работ по повышению квалификации кадров в соответствии с установленными полномочиями

### Раздел 3. Требования к результатам освоения ОП выпускником

#### 3.1 Компетенции выпускника и индикаторы их достижения

ОП установлены следующие универсальные компетенции (УК) и индикаторы достижения универсальных компетенций:

Наименование категории (группы) УК	Код и наименование УК	Код и наименование индикатора достижения УК
Системное и критическое мышление	УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.1. Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними УК-1.2. Осуществляет поиск вариантов решения поставленной проблемной ситуации на основе доступных источников информации УК-1.3 Разрабатывает стратегию достижения поставленной цели как последовательность шагов, предвидя результат каждого из них и оценивая их влияние на внешнее окружение планируемой деятельности и на взаимоотношения участников этой деятельности
Разработка и реализация проектов	УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	УК-2.1. Формулирует в рамках обозначенной проблемы, цель, задачи, актуальность, значимость (научную, практическую, методическую и иную в зависимости от типа проекта), ожидаемые результаты и возможные сферы их применения УК-2.2. Способен представлять результат деятельности и планировать последовательность шагов для достижения данного результата. Формирует план- график реализации проекта в целом и план контроля его выполнения УК-2.3 Организует и координирует работу участников проекта, способствует конструктивному преодолению возникающих разногласий и конфликтов, обеспечивает работу команды необходимыми ресурсами УК-2.4 Представляет публично результаты проекта (или отдельных его этапов) в форме отчетов, статей, выступлений на научно-практических конференциях, семинарах и т.п.

Наименование категории (группы) УК	Код и наименование УК	Код и наименование индикатора достижения УК
Командная работа и лидерство	УК-3. Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	<p>УК-3.1. Организует и координирует работу участников проекта, способствует конструктивному преодолению возникающих разногласий и конфликтов</p> <p>УК-3.2. Учитывает в своей социальной и профессиональной деятельности интересы, особенности поведения и мнения (включая критические) людей, с которыми работает/взаимодействует, в том числе посредством корректировки своих действий</p> <p>УК-3.3 Предвидит результаты (последствия) как личных, так и коллективных действий</p> <p>УК-3.4 Планирует командную работу, распределяет поручения и делегирует полномочия членам команды</p>
Коммуникация	УК-4. Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	<p>УК-4.1. Демонстрирует интегративные умения, необходимые для написания, письменного перевода и редактирования различных академических текстов (рефератов, эссе, обзоров, статей и т.д.)</p> <p>УК-4.2. Представляет результаты академической и профессиональной деятельности на различных научных мероприятиях, включая международные</p> <p>УК-4.3 Демонстрирует интегративные умения, необходимые для эффективного участия в академических и профессиональных дискуссиях языках</p>
Межкультурное взаимодействие	УК-5. Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия	<p>УК-5.1. Адекватно объясняет 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.</p> <p>УК-5.2. Владеет навыками создания недискриминационной среды взаимодействия при выполнении профессиональных задач принципов</p>
Самоорганизация и саморазвитие (в том числе здоровьесбережение)	УК-6. Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способности ее совершенствования на основе самооценки	<p>УК-6.1. Определяет приоритеты своей деятельности, выстраивает и реализовывает траекторию саморазвития на основе мировоззренческих</p> <p>УК-6.2. Использует личностный потенциал в социальной среде для достижения поставленных целей</p> <p>УК-6.3 Демонстрирует социальную ответственность за принимаемые решения, учитывает правовые и культурные аспекты, обеспечивать устойчивое развитие при ведении профессиональной и иной деятельности</p> <p>УК-6.4 Оценивает свою, соотносит цели, способы и средства выполнения деятельности с её результатами.</p>

ОП установлены следующие общепрофессиональные компетенции (ОПК) и индикаторы достижения общепрофессиональных компетенций:

Категория ОПК выпускника	Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ОПК
Информационная культура	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 специфики научных исследований для создания разнообразных методик, аппаратуры и технологий производства в приборостроении	ОПК-1.1 Представляет современную научную картину мира ОПК-1.2 Выявляет естественнонаучную сущность проблемы ОПК-1.3 Формулирует задачи и определяет пути их решения на основе оценки эффективности выбора с учетом специфики научных исследований в сфере обработки, передачи и измерения сигналов различной физической природы в сложных
Фундаментальная подготовка	ОПК-2. Способен организовать проведение научного исследования и разработку, представлять и аргументированно защищать полученные результаты интеллектуальной деятельности, связанные с обработкой, передачей и измерением сигналов различной физической природы в приборостроении	ОПК-2.1 Организует проведение научных исследований в целях разработки приборов и комплексов различного назначения ОПК-2.2 Представляет и аргументированно защищает полученные результаты, связанные с научными исследованиями для создания и освоения разнообразных методик и аппаратуры, разработки и технологий производства приборов и комплексов различного назначения
Теоретическая и практическая профессиональная подготовка	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 ОПК-3.3 Применяет современные программные пакеты для создания и редактирования документов и технической документации, компьютерного моделирования, решения задач инженерной графики

Профессиональные компетенции выпускников (ПК), установленные ОП, сформированы на основе профессиональных стандартов, соответствующих профессиональной деятельности выпускников, из числа указанных в приложении к ФГОС ВО и иных профессиональных стандартов, соответствующих профессиональной деятельности выпускников, из реестра профессиональных стандартов (перечня видов профессиональной деятельности), размещенного на специализированном сайте Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации «Профессиональные стандарты» (при наличии), а также, при необходимости, на основе анализа требований к профессиональным компетенциям, предъявляемых к выпускникам на рынке труда, обобщения отечественного и зарубежного опыта, проведения консультаций с ведущими профильными работодателями, объединениями работодателей отрасли, в которой востребованы выпускники, иных источников.

Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК
ПК-1 Способен к построению математических и цифровых моделей медико-технических систем и медицинских приборов, разработке методов и алгоритмов их моделирования	ПК-1.1 Формулирует постановку задачи и определяет набор параметров, с учётом которых должно быть проведено моделирование процессов, обусловленных применением медико-технических систем и медицинских аппаратов и приборов ПК-1.2 Разрабатывает математические и цифровые модели функционирования медико-технических систем и медицинских приборов, основанных на использовании биофизических процессов и явлений ПК-1.3 Проводит компьютерное моделирование функционирования медико-технических систем, медицинских приборов, с анализом полученных результатов исследований
ПК-2 Способен разрабатывать и исследовать новые способы и принципы функционирования интеллектуальных медико-технических систем и медицинских приборов	ПК-2.1 Определяет перечень проблем в области разработки новых инструментальных методов и интеллектуальных медико-технических средств для медицинских исследований и решения задач практического здравоохранения ПК-2.2 Проводит сравнительный анализ функциональных возможностей и характеристик изделий-аналогов ПК-2.3 Выявляет новые способы получения и обработки биомедицинской информации для повышения эффективности медико-биологических исследований
ПК-3 Способен к проектированию микро-процессорных средств измерения и контроля биомедицинских сигналов	ПК-3.1 Разрабатывает функциональные и структурные схемы приборов и систем, проводит проектные расчеты ПК-3.2 Анализирует проектные решения с использованием специального и стандартного программного обеспечения ПК-3.3 Оценивает параметры биомедицинских сиг-

	налов с применением приборных и программных средств контроля
ПК-4 Способен к научно-исследовательской деятельности в области интеллектуальных медико-технических систем и медицинского приборостроения	ПК-4.1 Строит модели объектов исследования и предлагает алгоритмы решения задачи ПК-4.2 Выбирает оптимальные методы и разрабатывает программы экспериментальных исследований, проводит измерения с выбором медико-технических средств и обработкой результатов для внедрения в медико-биологическую практику ПК-4.3 Применяет компьютерные методы моделирования и цифровую обработку данных с внедрением в медико-биологическую практику

### 3.2. Матрица компетенций, характеризующая этапы их формирования

Матрица компетенций - компетентностно-формирующая часть учебного плана, определяющая этапы формирования компетенций дисциплинами (модулями), независимо от формы обучения. Матрица компетенций представляет собой отражение структурно-логических связей между содержанием ОП и запланированными образовательными результатами.

з.е.	Распределение з.е. по курсам и периодам обучения							
	Курс 1				Курс 2			
	Сем. 1		Сем. 2		Сем. 3		Сем. 4	
	Наименование	з.е.	Наименование	з.е.	Наименование	з.е.	Наименование	з.е.
Итого	<b>64</b>				<b>65</b>			
Всего	<b>29</b>		<b>35</b>		<b>32</b>		<b>33</b>	
1	Б1.О.01 Философия науки и техники [Эк] УК-5.1; УК-5.2	3	Б1.В.02 Информационные технологии в медицинском приборостроении [Эк] ПК-1.1; ПК-1.2; ПК-3.2	5	Б1.В.01 Управление проектами в медицинском приборостроении [Эк] УК-2.1; УК-2.2; УК-2.3; УК-2.4; УК-3.1; УК-3.2; УК-3.4; ПК-2.1; ПК-2.2	3	Б1.В.01 Управление проектами в медицинском приборостроении [Эк] УК-2.1; УК-2.2; УК-2.3; УК-2.4; УК-3.1; УК-3.2; УК-3.4; ПК-2.1; ПК-2.2	3
2								
3								
4	Б1.О.02 САПР в электронике [За] ОПК-3.2; ОПК-3.3	3	Б1.В.05 Математическое моделирование и методы обработки медико-биологических данных [Эк, КР] ПК-3.3; ПК-4.1; ПК-4.2; ПК-4.3	4	Б1.В.03 Медицинская мехатроника [Эк] ПК-2.3; ПК-3.1	3	Б1.В.06 Анализ и синтез микропроцессорных систем [Эк] ПК-1.3; ПК-2.2; ПК-3.1	3
5								
6								
7	Б1.О.03 Теория и практика саморазвития [За] УК-6.1; УК-6.2; УК-6.3; УК-6.4	3	Б1.В.05 Математическое моделирование и методы обработки медико-биологических данных [Эк, КР] ПК-3.3; ПК-4.1; ПК-4.2; ПК-4.3	4	Б1.В.04 Автоматизация проектирования микропроцессорных средств в медицинских системах [Эк] ПК-1.1; ПК-1.2; ПК-	3	Б1.В.ДЭ.01.01 Элективные дисциплины (модули): модуль 1 (/ модуль 2) УК-2.3; ПК-1.1; ПК-1.3; ПК-2.1; ПК-2.2; ПК-4.2	3
8								
9								



	уровень) [За] УК-4.1; УК-4.2; УК-4.3	конструкторская) [ЗаО] УК-2.1; УК-2.2; УК-2.3; УК-2.4; ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-3.1; ОПК-3.2; ОПК-3.3		фикационной работы УК-1.1; УК-1.2; УК-1.3; УК-2.1; УК-2.2; УК-2.3; УК-2.4; УК-3.1; УК-3.2; УК-3.3; УК-3.4; УК-4.1; УК-4.2; УК-4.3; УК-5.1; УК-5.2; УК-6.1; УК-6.2; УК-6.3; УК-6.4; ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3; ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-3.1; ОПК-3.2; ОПК-3.3; ПК-1.1; ПК-1.2; ПК-1.3; ПК-2.1; ПК-2.2; ПК-2.3; ПК-3.1; ПК-3.2; ПК-3.3; ПК-4.1; ПК-4.2; ПК-4.3
29				
30				
31			ФТД.02 Педагогика высшей школы [За]	2
32			УК-3.1; УК-3.2; УК-3.3; УК-3.4; УК-5.1; УК-5.2; УК-6.1; УК-6.2; УК-6.3; УК-6.4	
33				
34		ФТД.01 Иностранный язык в профессиональной сфере (продвинутый уровень) [За]		2
35		УК-4.1; УК-4.2; УК-4.3		

*Данная таблица «Матрица компетенций» формируется в учебном плане и выгружается автоматически.*

## **Раздел 4. Документы, регламентирующие содержание и организацию образовательного процесса при реализации данной ОП ВО**

### **4.1. Календарный учебный график**

В календарном учебном графике, являющемся составной частью учебного плана и компонентом ОП, указаны периоды осуществления видов учебной деятельности и периоды каникул.

Календарный учебный график размещен в подразделе «Образование» - «Информация по образовательным программам» специального раздела сайта КГЭУ «Сведения об образовательной организации».

### **4.2. Учебный план**

Учебный план разрабатывается на основании ЛНА КГЭУ и размещен в подразделе «Образование» - «Информация по образовательным программам» специального раздела сайта КГЭУ «Сведения об образовательной организации».

### **4.3. Рабочие программы дисциплин (модулей)**

Рабочие программы дисциплин являются неотъемлемой частью ОП. В рабочей программе каждой дисциплины отражены цель, задачи и планируемые результаты обучения, место дисциплины в структуре ОП, содержание,

структурированное по разделам и видам занятий, представлены темы лекционных и практических занятий, лабораторных и самостоятельных работ; приведены объемы, средства оценивания результатов обучения, учебно-методическое и информационное, материально-техническое обеспечение дисциплины, а также особенности организации образовательной деятельности для лиц с ОВЗ и инвалидов.

Оценочные материалы являются приложениями к рабочим программам дисциплин, позволяют осуществить контроль и управление процессом приобретения обучающимся необходимых знаний, умений и навыков в качестве результатов освоения дисциплин. Оценочные материалы должны обеспечивать получение объективных и достоверных результатов при проведении контроля с различными целями. Оценочные материалы могут включать типовые задания, контрольные работы, тесты, нестандартные задания, сценарии деловых игр и др. средства, позволяющие оценить освоение компетенций на определенных этапах обучения.

Электронные версии рабочих программ дисциплин и оценочных материалов представлены в подразделе «Образование» - «Информация по образовательным программам» специального раздела сайта КГЭУ «Сведения об образовательной организации».

Программы практик являются неотъемлемой частью ОП, разработаны по всем видам и типам практик учебного плана. Практики закрепляют знания, умения и навыки приобретаемые обучающимися в результате освоения дисциплин, вырабатывают практические навыки и способствуют формированию определенных компетенций обучающихся.

Электронные версии программ практик и оценочных материалов представлены в подразделе «Образование» - «Информация по образовательным программам» специального раздела сайта КГЭУ «Сведения об образовательной организации».

Полный комплект оценочных материалов по дисциплине, хранится на кафедре-разработчике, в электронном формате у кафедры, ответственной за образовательную программу и в отделе мониторинга качества образования.

#### **4.4. Аннотации программ дисциплин (модулей)**

Электронные варианты аннотаций размещены на сайте КГЭУ в подразделе «Образование» - «Информация по образовательным программам» специального раздела сайта КГЭУ «Сведения об образовательной организации».

### **Раздел 5. Фактическое ресурсное обеспечение ОП ВО**

#### **5.1. Требования к материально-техническому и учебно-методическому обеспечению ОП ВО**

Материально-технические условия реализации ОП и учебно-методическое обеспечение ОП ВО соответствуют требованиям ФГОС ВО.

Материально-технические условия реализации ОП размещены на сайте КГЭУ в разделе «Сведения об образовательной организации».

#### **5.2. Требования к кадровым условиям реализации ОП ВО**

Кадровые условия реализации ОП соответствуют требованиям ФГОС ВО и

размещены на сайте КГЭУ в разделе «Сведения об образовательной организации».

## **Раздел 6. Нормативно-методическое обеспечение системы оценки качества освоения ОП ВО**

### **6.1. Государственная итоговая аттестация и оценочные материалы ГИА**

Программа ИА (ГИА) и оценочные материалы для проведения ИА (ГИА) разрабатываются отдельным документом и представлены в подразделе «Образование» - «Информация по образовательным программам» специального раздела сайта КГЭУ «Сведения об образовательной организации».

Программа и оценочные материалы итоговой (государственной итоговой) аттестации содержат цель, структуру ИА (ГИА), перечень компетенций, которыми должны овладеть обучающиеся в результате освоения ОП, трудоемкость и порядок проведения ИА (ГИА), порядок апелляции на результаты ИА (ГИА), требования к ВКР и порядок подготовки ее к защите, порядок проведения защиты ВКР, критерии и шкалы оценивания результатов освоения компетенций на аттестационных испытаниях, учебно-методическое, информационное и материально-техническое обеспечение ИА (ГИА), особенности организации ИА(ГИА) для лиц с ОВЗ и инвалидов.

### **Раздел 7. Рабочая программа воспитания и календарный план воспитательной работы**

Рабочая программа воспитания и календарный план воспитательной работы разрабатываются отдельными документами в соответствии с ЛНА КГЭУ и представлены в подразделе «Образование» - «Информация по образовательным программам» специального раздела сайта КГЭУ «Сведения об образовательной организации».





КГУ

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

УТВЕРЖДАЮ

Директор ИАТЭ

*Наименование института*

С.О. Гапоненко

« 17 » марта 2026 г.

**ПРОГРАММА И ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ  
ИТОГОВОЙ (ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ)  
АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

Направление подготовки 12.04.01 Приборостроение  
*(Код и наименование направления подготовки)*

Квалификация бакалавр

Казань 2026 г.

Программу ИА(ГИА) разработали:

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

Согласование	Наименование подразделения	Дата	№ протокола	Подпись
Одобрена	«Приборостроение и мехатроника»	16.01.2024	1	Заведующий кафедрой ПМ д.т.н., доцент О.В. Козелков
Согласована	Учебно-методический совет института	19.03.2024	7	Директор ИЦТЭ к.т.н., доцент Беляев Э.И.
Одобрена	Ученый совет института	19.03.2024	7	Директор ИЦТЭ к.т.н., доцент Беляев Э.И.
Согласована	Учебно-методический совет института ИАТЭ	17.03.2026	№ 07	Директор ИАТЭ, к.т.н., доцент Гапоненко С.О.
Одобрена	Ученый совет института ИАТЭ	17.03.2026	№ 07/26	Директор ИАТЭ, к.т.н., доцент Гапоненко С.О.

## 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

### 1.1. Цель государственной итоговой аттестации

Целью ИА(ГИА) является оценка сформированности компетенций, установленных ОП, разработанной в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 12.04.01 Приборостроение, утвержденным приказом Минобрнауки России от «22» сентября 2017 г. №957;

### 1.2. Структура государственной итоговой аттестации

В Блок 3 «Государственная итоговая аттестация» входит:

подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы.

### 1.3. Компетенции, которыми должны овладеть обучающиеся в результате освоения ОП

#### 1.3.1. При сдаче государственного экзамена

Государственный экзамен не предусмотрен.

#### 1.3.2. При защите выпускной квалификационной работы

Код и наименование УК	Код и наименование индикатора достижения УК
УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий	УК-1.1. Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними УК-1.2. Осуществляет поиск вариантов решения поставленной проблемной ситуации на основе доступных источников информации УК-1.3 Разрабатывает стратегию достижения поставленной цели как последовательность шагов, предвидя результат каждого из них и оценивая их влияние на внешнее окружение планируемой деятельности и на взаимоотношения участников этой деятельности
УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	УК-2.1. Формулирует в рамках обозначенной проблемы, цель, задачи, актуальность, значимость (научную, практическую, методическую и иную в зависимости от типа проекта), ожидаемые результаты и возможные сферы их применения УК-2.2. Способен представлять результат деятельности и

	<p>планировать последовательность шагов для достижения данного результата. Формирует план- график реализации проекта в целом и план контроля его выполнения</p> <p>УК-2.3 Организует и координирует работу участников проекта, способствует конструктивному преодолению возникающих разногласий и конфликтов, обеспечивает работу команды необходимыми ресурсами</p> <p>УК-2.4 Представляет публично результаты проекта (или отдельных его этапов) в форме отчетов, статей, выступлений на научно-практических конференциях, семинарах и т.п.</p>
<p>УК-3. Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели</p>	<p>УК-3.1. Организует и координирует работу участников проекта, способствует конструктивному преодолению возникающих разногласий и конфликтов</p> <p>УК-3.2. Учитывает в своей социальной и профессиональной деятельности интересы, особенности поведения и мнения (включая критические) людей, с которыми работает/взаимодействует, в том числе посредством корректировки своих действий</p> <p>УК-3.3 Предвидит результаты (последствия) как личных, так и коллективных действий</p> <p>УК-3.4 Планирует командную работу, распределяет поручения и делегирует полномочия членам команды</p>
<p>УК-4. Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия</p>	<p>УК-4.1. Демонстрирует интегративные умения, необходимые для написания, письменного перевода и редактирования различных академических текстов (рефератов, эссе, обзоров, статей и т.д.)</p> <p>УК-4.2. Представляет результаты академической и профессиональной деятельности на различных научных мероприятиях, включая международные</p> <p>УК-4.3 Демонстрирует интегративные умения, необходимые для эффективного участия в академических и профессиональных дискуссиях языках</p>
<p>УК-5. Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия</p>	<p>УК-5.1. Адекватно объясняет 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.</p>

	УК-5.2. Владеет навыками создания недискриминационной среды взаимодействия при выполнении профессиональных задач принципов
УК-6. Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	УК-6.1. Определяет приоритеты своей деятельности, выстраивает и реализовывает траекторию саморазвития на основе мировоззренческих УК-6.2. Использует личностный потенциал в социальной среде для достижения поставленных целей УК-6.3 Демонстрирует социальную ответственность за принимаемые решения, учитывает правовые и культурные аспекты, обеспечивать устойчивое развитие при ведении профессиональной и иной деятельности УК-6.4 Оценивает свою, соотносит цели, способы и средства выполнения деятельности с её результатами.
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 специфики научных исследований для создания разнообразных методик, аппаратуры и технологий производства в приборостроении	ОПК-1.1 Представляет современную научную картину мира ОПК-1.2 Выявляет естественно-научную сущность проблемы ОПК-1.3 Формулирует задачи и определяет пути их решения на основе оценки эффективности выбора с учетом специфики научных исследований в сфере обработки, передачи и измерения сигналов различной физической природы в сложных
ОПК-2. Способен организовать проведение научного исследования и разработку, представлять и аргументированно защищать полученные результаты интеллектуальной деятельности, связанные с обработкой, передачей и измерением сигналов различной физической природы в приборостроении	ОПК-2.1 Организует проведение научных исследований в целях разработки приборов и комплексов различного назначения ОПК-2.2 Представляет и аргументированно защищает полученные результаты, связанные с научными исследованиями для создания и освоения разнообразных методик и аппаратуры, разработки и технологий производства приборов и комплексов различного назначения

<p>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</p>	<p>ОПК-3.1 Приобретает и использует новые знания в своей предметной области на основе информационных систем и технологий</p> <p>ОПК-3.2 Предлагает новые идеи и подходы на основе информационных систем и технологий к решению инженерных задач</p> <p>ОПК-3.3 Применяет современные программные пакеты для создания и редактирования документов и технической документации, компьютерного моделирования, решения задач инженерной графики</p>
<p>ПК-1 Способен к построению математических и цифровых моделей медико-технических систем и медицинских приборов, разработке методов и алгоритмов их моделирования</p>	<p>ПК-1.1 Формулирует постановку задачи и определяет набор параметров, с учётом которых должно быть проведено моделирование процессов, обусловленных применением медико-технических систем и медицинских аппаратов и приборов</p> <p>ПК-1.2 Разрабатывает математические и цифровые модели функционирования медико-технических систем и медицинских приборов, основанных на использовании биофизических процессов и явлений</p> <p>ПК-1.3 Проводит компьютерное моделирование функционирования медико-технических систем, медицинских приборов, с анализом полученных результатов исследований</p>

<p>ПК-2 Способен разрабатывать и исследовать новые способы и принципы функционирования интеллектуальных медико-технических систем и медицинских приборов</p>	<p>ПК-2.1 Определяет перечень проблем в области разработки новых инструментальных методов и интеллектуальных медико-технических средств для медицинских исследований и решения задач практического здравоохранения</p> <p>ПК-2.2 Проводит сравнительный анализ функциональных возможностей и характеристик изделий-аналогов</p> <p>ПК-2.3 Выявляет новые способы получения и обработки биомедицинской информации для повышения эффективности медико-биологических исследований</p>
<p>ПК-3 Способен к проектированию микропроцессорных средств измерения и контроля биомедицинских сигналов</p>	<p>ПК-3.1 Разрабатывает функциональные и структурные схемы приборов и систем, проводит проектные расчеты</p> <p>ПК-3.2 Анализирует проектные решения с использованием специального и стандартного программного обеспечения</p> <p>ПК-3.3 Оценивает параметры биомедицинских сигналов с применением приборных и программных средств контроля</p>
<p>ПК-4 Способен к научно-исследовательской деятельности в области интеллектуальных медико-технических систем и медицинского приборостроения</p>	<p>ПК-4.1 Строит модели объектов исследования и предлагает алгоритмы решения задачи</p> <p>ПК-4.2 Выбирает оптимальные методы и разрабатывает программы экспериментальных исследований, проводит измерения с выбором медико-технических средств и обработкой результатов для внедрения в медико-биологическую практику</p> <p>ПК-4.3 Применяет компьютерные методы моделирования и цифровую обработку данных с внедрением в медико-биологическую практику</p>

#### 1.4. Трудоемкость государственной итоговой аттестации

Общая трудоемкость ИА(ГИА) составляет 6 зачетных единиц, 216 час., 4 недели, в том числе:

подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы составляет 6 зачетных единиц,

216 час., 4 недели.

Порядок проведения ИА(ГИА) и апелляции на результаты ИА(ГИА) регламентируется ЛНА КГЭУ.

## **2. ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА**

### **2.1. Требования к выпускной квалификационной работе (ВКР) и порядок подготовки ее к защите**

Требования к выпускной квалификационной работе (ВКР) и порядок подготовки ее к защите регламентируется ЛНА КГЭУ.

Порядок выполнения и требования к ВКР определяются «Методическими указаниями к выполнению ВКР» по направлению 12.04.01 Приборостроение

### **2.2. Примерная тематика ВКР по ОП**

1. Разработка и исследование аппаратного комплекса для компьютерного моделирования отдельных стадий процессов клеточной гибели лимфоцитов при свободно-радикальных патологиях человека.

2. Разработка и исследование аппаратного комплекса для компьютерного моделирования процессов функционирования иммуноцитов человека в условиях воздействия активных форм кислорода.

3. Разработка аппаратного комплекса для исследования процессов воздействия ионизирующей радиации на компоненты крови человека.

4. Разработка и исследование аппаратного комплекса для оценки действия антибиотиков определенного класса, с применением численных методов.

5. Разработка аппаратного комплекса для скрининга и тестирования высокоаффинных лигандов для иммобилизации протеаз медицинского назначения.

6. Разработка и исследование биосенсоров на основе лигандов и ферментов

7. Модернизация напалечного пульсоксиметра

8. Разработка и исследование цифрового стетоскопа.

9. Разработка и исследование аппаратно-программного комплекса экспресс анализа крови

10. Исследование и разработка методов и прибора контроля вентиляции для медицинских учреждений.

11. Разработка и исследование устройства мониторинга микроклиматических параметров в помещении медицинских учреждений.

12. Разработка и исследование информационного измерительного канала мехатронного модуля для вакуумной терапии
13. Создание компьютерного аппаратного комплекса для моделирования регуляции экспрессии антигенов главного комплекса гистосовместимости второго класса.
14. Исследование и разработка аппаратного комплекса для изучения молекулярных механизмов рецепции цитокинов лимфоцитами крови человека.
15. Разработка и исследование прибора для изучения механизмов распределения препаратов внутри опухолевой клетки в условиях фотодинамической терапии.
16. Разработка и исследование цифрового тонометра.
17. Разработка и исследование портативного анализатора газов крови.
18. Разработка и исследования прибора для окулографии.
19. Исследование и разработка приборного комплекса для прогноза динамики сердечного ритма в условиях медицинских процедур
20. Разработка и исследование автоматизированного внешнего дефибриллятора.

### 2.3. Критерии и шкала оценивания результатов освоения компетенций, проверяемых на защите ВКР

Шкала соотнесения количества баллов, качественных характеристик и оценок результатов сформированности компетенций

Код компетенции	Код индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты освоения ОП	Уровень сформированности компетенции			
			Высокий	Средний	Ниже среднего	Низкий
			Шкала оценивания			
			отлично 85-100	хорошо 70-84	удовлетворительно 55-69	неудовлетворительно 0-54
УК-1	УК-1.1	<p>знать:</p> <p>- проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними</p>	<p>Знает проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними, не допускает ошибок.</p>	<p>Знает основную проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними, при ответе может допустить несколько не грубых ошибок.</p>	<p>Плохо знает основную проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними, при ответе допускает множество мелких ошибок</p>	<p>Уровень знаний ниже минимального требования, допускает грубые ошибки</p>

	уметь:				
	формулировать задачи аналитического и численного моделирования и исследования динамических систем и выбирать адекватные теоретические и численные методы их решения	Демонстрирует умения формулировать задачи аналитического и численного моделирования и исследования динамических систем и выбирать адекватные теоретические и численные методы их решения не допускает ошибок	Демонстрирует умения формулировать задачи аналитического и численного моделирования и исследования динамических систем и выбирать адекватные теоретические и численные методы их решения допускает при этом ряд небольших ошибок	В целом демонстрирует умения формулировать задачи аналитического и численного моделирования и исследования динамических систем и выбирать адекватные теоретические и численные методы их решения, но допускает при этом ряд небольших ошибок	При решении типовых задач не демонстрирует сформированное умение формулировать задачи аналитического и численного моделирования и исследования динамических систем и выбирать адекватные теоретические и численные методы их решения допускает грубые ошибки.
	владеть:				
	аналитическими и компьютерными методами анализа моделей сложных динамических систем.	Продемонстрированы навыки владения аналитическими и компьютерными методами анализа моделей сложных динамических систем без ошибок и недочетов	Продемонстрированы базовые навыки владения аналитическими и компьютерными методами анализа моделей сложных динамических систем допущено ряд мелких ошибок.	Имеется минимальный набор навыков при решении типовых задач, допускаются много ошибок	Не продемонстрированы базовые навыки, допущены грубые ошибки
УК-1.2	знать:				
	стратегию решения поставленной задачи, классификацию моделей систем и процессов, принципы и методологию математического моделирования систем и процессов методы построения моделирующих алгоритмов;	Знает стратегию решения поставленной задачи, классификацию моделей систем и процессов принципы и методологию математического моделирования систем и процессов методы построения моделирующих алгоритмов; не допускает ошибок	Знает стратегию решения поставленной задачи, классификацию моделей систем и процессов принципы и методологию математического моделирования систем и процессов методы построения моделирующих алгоритмов; при ответе может допустить несколько не грубых ошибок	Плохо знает стратегию решения поставленной задачи, классификацию моделей систем и процессов принципы и методологию математического моделирования систем и процессов методы построения моделирующих алгоритмов; при ответе допускает множество мелких ошибок	Уровень знаний ниже минимального требования, допускает грубые ошибки
	уметь:				

<p>вырабатывать стратегию поставленной задачи, реализовывать алгоритмы моделирования; использовать основные методы построения математических моделей процессов, систем, их элементов; работать с пакетом Matlab.</p>	<p>Демонстрирует умения вырабатывать стратегию поставленной задачи, реализовывать алгоритмы моделирования; использовать основные методы построения математических моделей процессов, систем, их элементов; работать с пакетом Matlab, не допускает ошибок</p>	<p>Демонстрирует умения вырабатывать стратегию поставленной задачи, реализовывать алгоритмы моделирования; использовать основные методы построения математических моделей процессов, систем, их элементов; работать с пакетом Matlab, допускает при этом ряд небольших ошибок</p>	<p>В целом демонстрирует умения вырабатывать стратегию поставленной задачи, реализовывать алгоритмы моделирования; использовать основные методы построения математических моделей процессов, систем, их элементов; работать с пакетом Matlab.</p>	<p>При решении типовых задач не демонстрирует сформированное умение вырабатывать стратегию поставленной задачи, реализовывать алгоритмы моделирования; использовать основные методы построения математических моделей процессов, систем, их элементов; работать с пакетом Matlab до пускает грубые ошибки</p>
<p>владеть:</p>				
<p>Методами анализа моделей сложных систем, компьютерным и методами построения и анализа моделей.</p>	<p>Продемонстрированы навыки владения методами анализа моделей сложных систем, компьютерными методами построения и анализа моделей без ошибок и недочетов</p>	<p>Продемонстрированы базовые навыки владения методами анализа моделей сложных систем, компьютерными методами построения и анализа моделей</p>	<p>Имеется минимальный набор навыков при решении типовых задач, допускаются много ошибок</p>	<p>Не продемонстрированы базовые навыки, допущены грубые ошибки</p>
<p>УК-1.3</p>	<p>знать:</p>			
	<p>разрабатывает стратегию достижения поставленной цели как последовательность шагов, основные положения качественной теории дифференциальных уравнений, термины и подходы нелинейной динамики и теории динамических систем, применяемые для анализа поведения динамических систем; включая такие понятия как бифуркация, автоколеба-</p>	<p>Знает стратегию достижения поставленной цели как последовательность шагов, основные положения качественной теории дифференциальных уравнений, термины и подходы нелинейной динамики и теории динамических систем, применяемые для анализа поведения динамических систем; включая такие понятия как бифуркация, автоколебания, синхро-</p>	<p>Знает стратегию достижения поставленной цели как последовательность шагов, основные положения качественной теории дифференциальных уравнений, термины и подходы нелинейной динамики и теории динамических систем, применяемые для анализа поведения динамических систем; включая такие понятия как бифуркация, автоколебания, синхро-</p>	<p>Плохо знает стратегию достижения поставленной цели как последовательность шагов, основные положения качественной теории дифференциальных уравнений, термины и подходы нелинейной динамики и теории динамических систем, применяемые для анализа поведения динамических систем; включая такие понятия как бифуркация, автоколеба-</p>

ния, синхронизация, динамический хаос	низация, динамический хаос, не допускает ошибок	низация, динамический хаос, при ответе может допустить несколько негрубых ошибок.	ния, синхронизация, динамический хаос, при ответе допускает множество мелких ошибок.	
уметь:				
формулировать задачи аналитического и численного исследования динамических систем на фазовой плоскости и в трехмерном фазовом пространстве и выбрать адекватные теоретические и численные методы их решения	Демонстрирует умения формулировать задачи аналитического и численного исследования динамических систем на фазовой плоскости и в трехмерном фазовом пространстве и выбрать адекватные теоретические и численные методы их решения, не допускает ошибок	Демонстрирует умения формулировать задачи аналитического и численного исследования динамических систем на фазовой плоскости и в трехмерном фазовом пространстве и выбрать адекватные теоретические и численные методы их решения, допускает при этом ряд небольших ошибок	Демонстрирует умения формулировать задачи аналитического и численного исследования динамических систем на фазовой плоскости и в трехмерном фазовом пространстве и выбрать адекватные теоретические и численные методы их решения, но допускает ошибки; задания выполнены не в полном объеме	При решении типовых задач не демонстрирует сформированное умение, формулировать задачи аналитического и численного исследования динамических систем на фазовой плоскости и в трехмерном фазовом пространстве и выбрать адекватные теоретические и численные методы их решения допускает грубые ошибки
владеть:				
аналитическим методом локализации и анализа на устойчивость состояний равновесия моделей сложных систем, компьютерным и методами анализа устойчивости периодических решений, специализированными методами оценки меры хаотичности движения на аттракторе в фазовом пространстве модельной системы.	Продемонстрированы навыки владения аналитическим методом локализации и анализа на устойчивость состояний равновесия моделей сложных систем, компьютерным и методами анализа устойчивости периодических решений, специализированными методами оценки меры хаотичности движения на аттракторе в фазовом пространстве модельной системы, без ошибок и недочетов	Продемонстрированы базовые навыки владения аналитическим методом локализации и анализа на устойчивость состояний равновесия моделей сложных систем, компьютерным и методами анализа устойчивости периодических решений, специализированными методами оценки меры хаотичности движения на аттракторе в фазовом пространстве модельной системы, допущено ряд мелких ошибок	Имеется минимальный набор навыков при решении типовых задач, допускаются много ошибок	Не продемонстрированы базовые навыки, допущены грубые ошибки

УК-2.1 знать:

УК-2	историю, современное состояние и перспективы профессиональной деятельности, а также основы управления	историю, современное состояние и перспективы профессиональной деятельности, а также основы управления	в целом историю, современное состояние и перспективы профессиональной деятельности, а также основы управления	плохо историю, современное состояние и перспективы профессиональной деятельности, а также основы управления	не знает историю, современное состояние и перспективы профессиональной деятельности, а также основы управления
	уметь:				
	организовывать исследовательские и проектные работы, управлять коллективом	Организовывать исследовательские и проектные работы, управлять коллективом	в целом организовывать исследовательские и проектные работы, управлять коллективом	Плохо организовывать исследовательские и проектные работы, управлять коллективом	не умеет организовывать исследовательские и проектные работы, управлять коллективом
	владеть:				
	навыками коммуникации и применения полученных знаний в практической деятельности	навыками коммуникации и применения полученных знаний в практической деятельности	в целом навыками коммуникации и применения полученных знаний в практической деятельности	плохо навыками коммуникации и применения полученных знаний в практической деятельности	не владеет навыками коммуникации и применения полученных знаний в практической деятельности
	знать:				
	технологически е процессы изготовления, сборки электронной техники, основы экономики, маркетинга, методов расчета экономической эффективности разработок	технологические процессы изготовления, сборки электронной техники, основы экономики и, маркетинга, методов расчета экономической эффективности разработок	в целом технологические процессы изготовления, сборки электронной техники, основы экономики и, маркетинга, методов расчета экономической эффективности разработок	плохо технологические процессы изготовления, сборки электронной техники, основы экономики и, маркетинга, методов расчета экономической эффективности разработок	не знает технологические процессы изготовления, сборки электронной техники, основы экономики и, маркетинга, методов расчета экономической эффективности разработок
	уметь:				
	обеспечивать технологичность изделий электронной техники и процессов их изготовления, оценивать экономическую эффективность технологически х процессов	обеспечивать технологичность изделий электронной техники и процессов их изготовления, оценивать экономическую эффективность технологических процессов	в целом обеспечивать технологичность изделий электронной техники и процессов их изготовления, оценивать экономическую эффективность технологических процессов	плохо обеспечивать технологичность изделий электронной техники и процессов их изготовления, оценивать экономическую эффективность технологических процессов	не умеет обеспечивать технологичность изделий электронной техники и процессов их изготовления, оценивать экономическую эффективность технологических процессов
	владеть:				
пакетами программ и	пакетами программ и	в целом пакетами про-	плохо пакетами про-	не владеет пакетами	

	приложений, используемых при экономических расчетах и оформлении документации	приложений, используемых при экономических расчетах и оформлении документации	грамм и приложений, используемых при экономических расчетах и оформлении документации	грамм и приложений, используемых при экономических расчетах и оформлении документации	программ и приложений, используемых при экономических расчетах и оформлении документации
УК-2.3	знать:				
	методики оценки эффективности разрабатываемых продуктов	методики оценки эффективности разрабатываемых продуктов	в целом методики оценки эффективности разрабатываемых продуктов	плохо методики оценки эффективности разрабатываемых продуктов	не знает методик и оценки эффективности разрабатываемых продуктов
	уметь:				
	проводить технико-экономический и функционально – стоимостной анализ рыночной эффективности создаваемого продукта	Проводить технико-экономический и функционально-стоимостной анализ рыночной эффективности создаваемого продукта	в целом проводить технико-экономический и функционально-стоимостной анализ рыночной эффективности создаваемого продукта	плохо проводить технико-экономический и функционально-стоимостной анализ рыночной эффективности создаваемого продукта	не умеет проводить технико-экономический и функционально-стоимостной анализ рыночной эффективности создаваемого продукта
УК-2.4	владеть:				
	навыками сбора и анализа исходных данных, использования результатов для анализа рыночной эффективности создаваемого продукта	навыками сбора и анализа исходных данных, использования результатов для анализа рыночной эффективности создаваемого продукта	в целом навыками сбора и анализа исходных данных, использования результатов для анализа рыночной эффективности создаваемого продукта	плохо навыками сбора и анализа исходных данных, использования результатов для анализа рыночной эффективности создаваемого продукта	не владеет навыкам и сбора и анализа исходных данных, использования результатов для анализа рыночной эффективности создаваемого продукта
	знать:				
	Правила представления публично результатов проекта (или отдельных его этапов) в форме отчетов, статей, выступлений на научно-практических конференциях, семинарах и т.п.	Правила представления публично результатов проекта (или отдельных его этапов) в форме отчетов, статей, выступлений на научно-практических конференциях, семинарах и т.п.	в целом представления публично результатов проекта (или отдельных его этапов) в форме отчетов, статей, выступлений на научно-практических конференциях, семинарах и т.п.	плохо представления публично результатов проекта (или отдельных его этапов) в форме отчетов, статей, выступлений на научно-практических конференциях, семинарах и т.п.	не знает, представления публично результатов проекта (или отдельных его этапов) в форме отчетов, статей, выступлений на научно-практических конференциях, семинарах и т.п.
	уметь:				
	Представлять публично	Представлять публично	В целом представлять	Плохо представлять пуб-	Не умеет, представлять

	результатов проекта (или отдельных его этапов) в форме отчетов, статей, выступлений на научно-практических конференциях, семинарах и т.п.	результатов проекта (или отдельных его этапов) в форме отчетов, статей, выступлений на научно-практических конференциях, семинарах и т.п.	публично результатов проекта (или отдельных его этапов) в форме отчетов, статей, выступлений на научно-практических конференциях, семинарах и т.п.	лично результатов проекта (или отдельных его этапов) в форме отчетов, статей, выступлений на научно-практических конференциях, семинарах и т.п.	публично результатов проекта (или отдельных его этапов) в форме отчетов, статей, выступлений на научно-практических конференциях, семинарах и т.п.
	владеть:				
	Методами представления публично результатов проекта (или отдельных его этапов) в форме отчетов, статей, выступлений на научно-практических конференциях, семинарах и т.п.	Методами представления публично результатов проекта (или отдельных его этапов) в форме отчетов, статей, выступлений на научно-практических конференциях, семинарах и т.п.	В целом владеет методами представления публично результатов проекта (или отдельных его этапов) в форме отчетов, статей, выступлений на научно-практических конференциях, семинарах и т.п.	Плохо владеет методами представления публично результатов проекта (или отдельных его этапов) в форме отчетов, статей, выступлений на научно-практических конференциях, семинарах.	Не владеет методам и представлений публично результатов проекта (или отдельных его этапов) в форме отчетов, статей, выступлений на научно-практических конференциях, семинарах и т.п.
	знать:				
	понятия «сотрудничество», «работа в команде», «дисциплинированность», «кооперация с коллегами в коллективе»; основные категории, предметную область и задачи социальных, гуманитарных и экономических наук	понятия «сотрудничество», «работа в команде», «дисциплинированность», «кооперация с коллегами и в коллективе»; основные категории предметную область и задачи социальных, гуманитарных и экономических наук	понятия «сотрудничество», «работа в команде», «дисциплинированность», «кооперация с коллегами и в коллективе»; основные категории предметную область социальных, гуманитарных и экономических наук	понятия «сотрудничество», «работа в команде», «дисциплинированность», «кооперация с коллегами и в коллективе»	понятия «работа в команде»
	уметь:				

УК-3.1	Общаться в коллективе, работать в команде; выявлять социальные и профессиональные задачи, социально-значимые проблемы и процессы	общаться в коллективе, работать в команде; выявлять социальные и профессиональные задачи, социально-значимые проблемы и процессы	общаться в коллективе, работать в команде; выявлять социальные и профессиональные задачи	общаться в коллективе, работать в команде	общаться в коллективе
	владеть:				
	способами ведения диалога и делового спора; методами социальных, гуманитарных и экономических наук	способам и ведения диалога и делового спора; методами социальных, гуманитарных и экономических наук	способам и ведения диалога и делового спора; методами социальных и экономических наук	способам и ведения диалога и делового спора	способам и ведения диалога
УК-3.2	знать:				
	Знает сущность методов обучения и воспитания, а также форм организации педагогического процесса	Знает сущность методов обучения и воспитания, а также форм организации педагогического процесса	Знает в целом сущность методов обучения и воспитания, а также форм организации педагогического процесса, при ответе допускает ошибки	Плохо знает сущность методов обучения и воспитания, а также форм организации педагогического процесса, допускает множество мелких ошибок	Уровень знаний ниже среднего уровня, допускает грубые ошибки
	уметь:				
	Умеет реализовывать основные методы организации учебного процесса	Демонстрирует умение реализовывать основные методы организации учебного процесса	Демонстрирует умение реализовывать основные методы организации учебного процесса, допускает при этом некоторые мелкие ошибки	В целом демонстрирует умение реализовывать основные методы организации учебного процесса, допускает при этом много мелких ошибок	Не демонстрирует умение реализовывать основные методы организации учебного процесса допускает грубые ошибки
владеть:					
	Владеет формами и методами педагогической деятельности	Владеет формами и методами педагогической деятельности, не допускает ошибок и недочетов	Владеет в целом формами и методами педагогической деятельности, допускает мелкие ошибки	Частично владеет формами и методами педагогической деятельности, допускает много мелких ошибок	Не владеет формами и методами педагогической деятельности, допускает грубые ошибки
знать:					

УК-3	УК-3.3	Знает качества и способности преподавателя высшей школы; основные принципы профессионального и личностного развития преподавателя, способы совершенствования деятельности на основе педагогических знаний	Знает качества и способности преподавателя высшей школы; основные принципы профессионального и личностного развития преподавателя, способы совершенствования деятельности на основе педагогических знаний	Знает в целом качества и способности преподавателя высшей школы; основные принципы профессионального и личностного развития преподавателя, способы совершенствования деятельности на основе педагогических знаний, при ответе допускает ошибки	Плохо знает качества и способности преподавателя высшей школы; основные принципы профессионального и личностного развития преподавателя, способы совершенствования деятельности на основе педагогических знаний, при ответе допускает множество мелких ошибок	Уровень знаний ниже среднего уровня, допускает грубые ошибки		
		уметь:						
		Умеет решать задачи педагогической деятельности, совершенствовать педагогические умения, проводить их анализ и корректировку	Демонстрирует умение решать задачи педагогической деятельности, совершенствовать педагогические умения, проводить их анализ и корректировку	Демонстрирует умение решать задачи педагогической деятельности, совершенствовать педагогические умения, проводить их анализ и корректировку, допускает при этом некоторые мелкие ошибки	В целом демонстрирует умение решать задачи педагогической деятельности, совершенствовать педагогические умения, проводить их анализ и корректировку, допускает при этом много мелких ошибок		Не демонстрирует умение решать задачи педагогической деятельности, совершенствовать педагогические умения, проводить их анализ и корректировку, допускает грубые ошибки	
		владеть:						
		Владеет формами и методами педагогической деятельности	Владеет формами и методами педагогической деятельности, не допускает ошибок и недочетов	Владеет в целом формами и методами педагогической деятельности, допускает мелкие ошибки	Частично владеет формами и методами педагогической деятельности, допускает много мелких ошибок		Не владеет формами и методами педагогической деятельности, допускает грубые ошибки	
		знать:						
УК-3.4	Способы планирования командной работы	Знает способы планирования командной работы	Знает в целом способы планирования командной работы	Частично знает способы планирования командной работы	Не знает способы планирования командной работы			
	уметь:							
	Распределять поручения и делегировать полномочия членам команды	Отлично умеет распределять поручения и делегировать полномочия членам команды	Хорошо умеет распределять поручения и делегировать полномочия членам команды	Умеет распределять поручения и делегировать полномочия членам команды	Не умеет распределять поручения и делегировать полномочия членам команды			

		<b>владеть:</b>				
		Способами делегирования полномочиями членам команды	Владеет способами делегирования полномочиями членам команды	В целом владеет способам и делегирования полномочиями членам команды	Частично владеет способам и делегирования полномочиями членам команды	Не владеет способам и делегирования полномочиями членам команды
УК-4	УК-4.1	<b>знать:</b>				
		Приемы и методы перевода текстов по специальности	Очень хорошо знает правила устного и письменного (машинного) переводов	Знает правила устного и письменного переводов, при переводе допускает 1-2 грамматические или стилистические ошибки	Допускает значительное количество ошибок при устном переводе, не может исправить ошибки машинного перевода	Не знает правил устного и письменного переводов
		<b>уметь:</b>				
		составлять письменные и устные аннотации и презентации на английском языке	Хорошо составляет письменные аннотации, презентации и реферирования текстов по специальности	При составлен ни аннотаций и реферирования допускает незначительные ошибки	Плохо реферировать, допускает 3-4 ошибки	Не умеет составлять аннотации, презентации и реферирования текстов по специальности
		<b>владеть:</b>				
		системой сведений об английском языке по его уровням: фонетика, лексика, состав слова и словообразование, морфология, синтаксис простого и сложного предложений	Уверенно владеет системой сведений об английском языке по его уровням: фонетика, лексика, состав слова и словообразование, морфология, синтаксис простого и сложного предложения.	Хорошо владеет системой сведений об английском языке по его уровням: фонетика, лексика, состав слова и словообразование, морфология, синтаксис простого и сложного предложения	Плохо владеет системой сведений об английском языке по его уровням: фонетика, лексика, состав слова и словообразование, морфология, синтаксис простого и сложного предложения.	Не владеет системой сведений об английском языке по его уровням: фонетика, лексика, состав слова и словообразование морфология, синтаксис простого и сложного предложения
		<b>знать:</b>				
		Нормы и представления, принятые в иной культуре, их сходства и различия в сравнении с родной языковой культурой	Хорошо знает нормы культурного общения английского языка	Знает нормы общения, допускает влияние родного языка на изучаемый	Плохо знает культурные нормы изучаемого языка	Не знает культурных норм и различий между родной и изучаемой языковой культурой
		<b>уметь:</b>				
		самостоятельно читать оригинальную литературу средней степени сложности по специальности и быстро извлекать	Бегло читает тексты, полностью понимает содержание, быстро находит необходимую информацию	Хорошо читает, не совсем точно понимает текст, извлекает информацию с частичным пониманием	Читает с ошибками, плохо понимает суть текста, затрудняется в нахождении необходимой информации	Не умеет читать иностранные тексты, не способен извлечь необходимую информацию

	из нее необходимую информацию				
	владеть:				
	навыками вести беседы на иностранном языке на общекультурные и общенаучные темы	Беседует на иностранном языке, хорошо понимает собеседника, не допускает ошибок в речи	Беседует на иностранном языке, понимает собеседника, в речи допускает 1-2 негрубые ошибки	С трудом выражает собственные мысли, плохо понимает собеседников, в речи допускает ошибки	Не умеет разговаривать на иностранном языке, не понимает собеседников, не способен вести беседу на общекультурные темы
	знать:				
	Знает современные коммуникативные технологии на государственном и иностранных языках, закономерности деловой устной и письменной коммуникации	Свободно и в полном объеме описывает проблему тикую своих исследований (12-15 предложений)	Достаточно полно знает научную проблематику допускает незначительные грамматические и стилистические ошибки (8-10 предложений)	Плохо описывает научную проблематику своей профессиональной сферы, много ошибок в устной и письменной коммуникации (5-6 предложений)	Не знает закономерности устной и письменной коммуникации (менее 5 предложений)
	уметь:				
	различать стилистические особенности разговорного и делового стиля.	Уверенно различает стилистические особенности разговорного и делового стиля.	Довольно хорошо различает стилистические особенности разговорного и делового стиля.	Плохо различает стилистические особенности разговорного и делового стиля.	Не различает стилистические особенности разговорного и делового стиля.
	владеть:				
УК-4.3	навыками изучения текстов литературного, информативного и общенаучного характера, приемами и методами перевода текста по специальности	Очень хорошо владеет навыками изучения текстов литературного, информативного и общенаучного характера приемами и методами перевода текста по специальности	Владеет навыками изучения текстов литературного, информативного и общенаучного характера приемами и методами перевода текста по специальности	Частично понимает содержание текстов литературного, информативного и общенаучного характера	Не понимает содержание текстов литературного, информативного и общенаучного характера
	знать:				
УК-5.1	причины появления социальных обычаев и различий в поведении.	Знает причины появления социальных обычаев и различий в поведении, не допускает ошибок.	Знает причины появления социальных обычаев и различий в поведении, при ответе может допустить несколько негру-	Плохо знает причины появления социальных обычаев и различий в поведении, при ответе может допустить множе-	Уровень знаний ниже минимального требования, допускает грубые ошибки.

УК-5				бых ошибок.	ство мелких ошибок.		
		уметь:					
		объяснять особенности поведения и мотивации людей различного социального и культурного происхождения.	демонстрирует умение объяснять особенности поведения и мотивации людей различного социального и культурного происхождения, не допускает ошибок.	демонстрирует умение объяснять особенности поведения мотивации людей различного социального и культурного происхождения, допускает при этом ряд небольших ошибок.	в целом демонстрирует умение объяснять особенности поведения мотивации людей различного социального и культурного происхождения, допускает ошибки, задание выполнено в неполном объеме.	не демонстрирует сформированное умение учитывать разнообразие различных форм культуры, допускает грубые ошибки, задание не выполнено.	
		владеть:					
	Навыками анализа культур в их взаимодействии	продемонстрированы навыки анализа культур в их взаимодействии.	Продемонстрированы базовые навыки анализа культур в их взаимодействии, допущен ряд мелких ошибок.	имеется минимальный набор навыков анализа культур в их взаимодействии, много ошибок.	не продемонстрированы базовые навыки, допущены грубые ошибки.		
	знать:						
	Формы и методы социального взаимодействия	Знает формы и методы социального взаимодействия, не допускает ошибок	Знает базовые особенности форм и методов социального взаимодействия, при ответе может допустить несколько негрубых ошибок	Плохо знает формы и методы социального взаимодействия, при ответе может допустить множество мелких ошибок	Уровень знаний ниже минимального требования, допускает грубые ошибки		
	уметь:						
	выстраивать социальные взаимодействия	демонстрирует умение выстраивать социальные взаимодействия, не допускает ошибок	демонстрирует умение выстраивать социальные взаимодействия, допускает при этом ряд небольших ошибок	в целом демонстрирует умение выстраивать социальные взаимодействия, допускает ошибки, задание выполнено в неполном объеме	не демонстрирует сформированное умение выстраивать социальные взаимодействия, допускает грубые ошибки, задание не выполнено		
	владеть:						
навыками социального взаимодействия с учетом различия культур и религий	Продемонстрированы навыки социального взаимодействия с учетом различия культур и религий	Продемонстрированы базовые навыки социального взаимодействия с учетом различия культур и религий, допущен ряд мелких ошибок	имеется минимальный набор навыков социального взаимодействия с учетом различия культур и религий, много ошибок	Не продемонстрированы базовые навыки, допущены грубые ошибки			
УК-5.2							

УК-6.1	знать:				
	Основные закономерности, механизмы и способы самопознания, саморазвития и самосовершенствования	знает основные закономерности, механизмы и способы самопознания, саморазвития и самосовершенствования, не допускает ошибок	знает основные закономерности, механизмы и способы самопознания, саморазвития и самосовершенствования, но при ответе может допустить несколько негрубых ошибок	плохо знает основные закономерности, механизмы и способы самопознания, саморазвития и самосовершенствования, при ответе допускает много ошибок.	уровень знаний об основных закономерностях, механизмах и способах самопознания, саморазвития и самосовершенствования ниже минимального требования, при ответе допускает много грубых ошибок
	уметь:				
	Производить оценку своих ресурсов и их пределов	демонстрирует умение производить оценку своих ресурсов и их пределов, не допускает ошибок.	демонстрирует умение производить оценку своих ресурсов и их пределов, но может допустить несколько негрубых ошибок	в целом демонстрирует умение производить оценку своих ресурсов и их пределов, но допускает много ошибок	демонстрирует умение производить оценку своих ресурсов и их пределов ниже минимального требования, допускает много грубых ошибок.
УК-6.2	владеть:				
	навыками оценки личностных, ситуативных, временных ресурсов и их пределов для успешного выполнения порученного задания	демонстрирует навыки оценки личностных, ситуативных, временных ресурсов и их пределов для успешного выполнения порученного задания, не допускает ошибок	демонстрирует навыки оценки личностных, ситуативных, временных ресурсов и их пределов для успешного выполнения порученного задания, но может допустить несколько негрубых ошибок	демонстрирует навыки оценки личностных, ситуативных, временных ресурсов и их пределов для успешного выполнения порученного задания, но допускает много ошибок	демонстрирует навыки оценки личностных, ситуативных, временных ресурсов и их пределов для успешного выполнения порученного задания, но допускает много грубых ошибок
УК-6.2	знать:				
	основные закономерности профессионального и личностного роста	знает основные закономерности профессионального и личностного роста, не допускает ошибок	знает основные закономерности профессионального и личностного роста, но при ответе может допустить несколько негрубых ошибок	плохо знает основные закономерности профессионального и личностного роста, при ответе допускает много ошибок	уровень знаний об основных закономерностях профессионального и личностного роста ниже минимального требования, при ответе допускает много грубых ошибок
уметь:					

УК-6

	разрабатывать траектории собственного профессионального и личностного роста	демонстрирует умение разрабатывать траектории собственного профессионального и личностного роста, не допускает ошибок	демонстрирует умение разрабатывать траектории собственного профессионального и личностного роста, но может допустить несколько негрубых ошибок	в целом демонстрирует умение разрабатывать траектории собственного профессионального и личностного роста, но допускает много ошибок	демонстрирует умение разрабатывать траектории собственного профессионального и личностного роста, допускает много грубых ошибок
	владеть:				
	методами повышения самооценки для совершенствования собственной деятельности	демонстрирует владение методами повышения самооценки для совершенствования собственной деятельности, не допускает ошибок	демонстрирует владение методами повышения самооценки для совершенствования собственной деятельности, но может допустить несколько негрубых ошибок.	демонстрирует владение методами повышения самооценки для совершенствования собственной деятельности, но допускает много ошибок	демонстрирует владение методами и повышения самооценки для совершенствования собственной деятельности, но допускает много грубых ошибок
	знать:				
	основные нормы социальной ответственности с учетом и правовых и культурных аспектов	знает основные нормы социальной ответственности с учетом и правовых и культурных аспектов, не допускает ошибок	знает основные нормы социальной ответственности с учетом и правовых и культурных аспектов, но при ответе может допустить несколько негрубых ошибок	плохо знает основные нормы социальной ответственности с учетом и правовых и культурных аспектов, при ответе допускает много ошибок	уровень знаний об основных нормах социальной ответственности с учетом и правовых и культурных аспектов ниже минимального требования, при ответе допускает много грубых ошибок
	уметь:				
УК-6.3	Нести ответственность за принимаемые решения	демонстрирует умение нести ответственность за принимаемые решения, не допускает ошибок	демонстрирует умение нести ответственность за принимаемые решения, но может допустить несколько негрубых ошибок	в целом демонстрирует умение нести ответственность за принимаемые решения, но допускает много ошибок	демонстрирует умение нести ответственность за принимаемые решения, допускает много грубых ошибок
	владеть:				
	методами анализа принятых решений в профессиональной деятельности	демонстрирует владение методами анализа принятых решений в профессиональной деятельности, не допускает ошибок	демонстрирует владение методами анализа принятых решений в профессиональной деятельности, но может допустить	демонстрирует владение методами анализа принятых решений в профессиональной деятельности, но допускает много	демонстрирует владение методами и анализа принятых решений в профессиональной деятельности, но допускает

			несколько негрубых ошибок.	ошибок	ет много грубых ошибок
УК-6.4	знать:				
	основные способы самопознания, саморазвития и самооценки	знает основные способы самопознания, саморазвития и самооценки, не допускает ошибок	знает основные способы самопознания, саморазвития и самооценки, но при ответе может допустить несколько негрубых ошибок	плохо знает способы самопознания, саморазвития и самооценки, при ответе допускает много ошибок	уровень знаний об основных способы самопознания, саморазвития и самооценки ниже минимального требования, при ответе допускает много грубых ошибок
	уметь:				
	производить оценку своей деятельности и результатов ее выполнения	демонстрирует умение производить оценку своей деятельности и результатов ее выполнения, не допускает ошибок	демонстрирует умение производить оценку своей деятельности и результатов ее выполнения, но может допустить несколько негрубых ошибок	в целом демонстрирует умение производить оценку своей деятельности и результатов ее выполнения, но допускает много ошибок	демонстрирует умение производить оценку своей деятельности и результатов ее выполнения, допускает много грубых ошибок
ОПК-1-1	владеть:				
	навыками соотнесения целей, способов и средств выполнения деятельности с её результатами	демонстрирует владение навыками соотнесения целей, способов и средств выполнения деятельности с её результатами, не допускает ошибок	демонстрирует владение навыками соотнесения целей, способов и средств выполнения деятельности с её результатами, но может допустить несколько негрубых ошибок.	демонстрирует владение навыками соотнесения целей, способов и средств выполнения деятельности с её результатами, но допускает много ошибок	демонстрирует владение навыкам и соотнесения целей, способов и средств выполнения деятельности с её результатами, но допускает много грубых ошибок
	знать:				
ОПК-1-1	базовые методы и средства решения сформулированных задач	базовые методы и средства решения сформулированных задач	в целом базовые методы и средства решения сформулированных задач	плохо базовые методы и средства решения сформулированных задач	не знает базовые методы и средства решения сформулированных задач
	уметь:				
	определять общие перспективы развития электроники, наноэлектроники и технического знания, формулировать их	определять общие перспективы развития электроники, наноэлектроники и технического знания, формулировать их	в целом определять общие перспективы развития электроники, наноэлектроники и технического знания, формули-	плохо определять общие перспективы развития электроники, наноэлектроники и технического знания, формулировать	не умеет определять общие перспективы развития электроники, наноэлектроники и технического знания,

	цели и задачи	цели и задачи	рывать их цели и задачи	их цели и задачи	формулировать их цели и задачи
	владеть:				
	общими методами решения задач	общими методами решения задач	в целом общими методами решения задач	плохо общими методами решения задач	Не владеет общими методами и решения задач
ОПК-1	знать:				
	различие между целями и задачами научного исследования, основные методы и средства их решения	различие между целями и задачами научного исследования, основные методы и средства их решения	в целом различие между целями и задачами научного исследования, основные методы и средства их решения	плохо различие между целями и задачами научного исследования, основные методы и средства их решения	не знает различие между целями и задачами научного исследования, основные методы и средства их решения
	уметь:				
	разрабатывать конкретные цели и задачи научных исследований	разрабатывать конкретные цели и задачи научных исследований	в целом разрабатывать конкретные цели и задачи научных исследований	плохо разрабатывать конкретные цели и задачи научных исследований	не умеет разрабатывать конкретные цели и задачи научных исследований
	Владеть:				
ОПК-1.2	способами отбора необходимых методов и средств решения задач	способам и отбора необходимых методов и средств решения задач	в целом способам и отбора необходимых методов и средств решения задач	плохо способам и отбора необходимых методов и средств решения задач	Не владеет способам и отбора необходимых методов и средств решения задач
ОПК-1.3	знать:				
	теоретические и экспериментальные методы и средства решения сформулированных задач	теоретические и экспериментальные методы и средства решения сформулированных задач	в целом теоретические и экспериментальные методы и средства решения сформулированных задач	плохо теоретические и экспериментальные методы и средства решения сформулированных задач	не знает теоретические и экспериментальные методы и средства решения сформулированных задач
	уметь:				

	формулировать цели и задачи собственных научных исследований в соответствии с тенденциями развития электроники, нанoeлектроники и технических наук	формулировать цели и задачи собственных научных исследований в соответствии с тенденциями развития электроники, нанoeлектроники и технических наук	в целом формулировать цели и задачи собственных научных исследований в соответствии с тенденциями развития электроники, нанoeлектроники технических наук	плохо формулировать цели и задачи собственных научных исследований в соответствии с тенденциями развития электроники, нанoeлектроники и технических наук	не умеет формулировать цели и задачи собственных научных исследований в соответствии с тенденциями развития электроники, нанoeлектроники и технических наук
	владеть:				
	способностью обоснованно выбирать теоретические и экспериментальные методы и средства решения сформулированных задач	Способностью обоснованно выбирать теоретические и экспериментальные методы и средства решения сформулированных задач	в целом способностью обоснованно выбирать теоретические и экспериментальные методы и средства решения сформулированных задач	плохо способностью обоснованно выбирать теоретические и экспериментальные методы и средства решения сформулированных задач	Не владеет способностью обоснованно выбирать теоретические и экспериментальные методы и средства решения сформулированных задач
ОПК-2.1	знать:				
	методы и средства статистической обработки данных при помощи современных программных средств	методы и средства статистической обработки данных при помощи современных программных средств	методы статистической обработки данных при помощи современных программных средств	методы и средства статистической обработки данных	методы статистической обработки данных
	уметь:				
	правильно поставить эксперимент и получать достоверные данные	Правильно поставить эксперимент и получать достоверные данные	Правильно поставить эксперимент	получать достоверные данные	получать данные
	владеть:				
	основными приемами обработки и представления достоверных результатов экспериментальных данных	основным и приемами обработки и представления достоверных результатов экспериментальных данных	основным и приемами обработки достоверных результатов экспериментальных данных	основным и приемами обработки экспериментальных данных	основными приемами и обработки данных
ОПК-2.2	знать:				
	о свойствах реального мира; о естественно-научной картине мира как единого пространственно-временного континуума со всей сово-	о свойствах реального мира; о естественно-научной картине мира как единого пространственно-временного континуума со всей совоку-	о свойствах реального мира; о естественно-научной картине мира как единого пространственно-временного континуума со всей совоку-	о свойствах реального мира; о естественно-научной картине мира как единого пространственно-временного континуума	о свойствах реального мира

ОПК-2	купностью фактов и причинно-следственной связью	приостановку фактов и причинно-следственной связью	приостановку фактов		
	уметь:				
	применяет естественно-научные знания в различных формах учебной и профессиональной деятельности	применяет естественно-научные знания в различных формах учебной и профессиональной деятельности	применяет естественнонаучные знания в различных формах учебной деятельности	применяет естественно-научные знания в различных формах	применяет естественно-научные знания
	владеть:				
основными методами математической обработки результатов теоретического и экспериментального исследования	основным и методами математической обработки результатов теоретического и экспериментального исследования	основным и методами математической обработки результатов теоретического исследования	основным и методами математической обработки результатов	основными методами и обработки результатов	
ОПК-3.1	уметь:				
	разрабатывать математические модели для описания и прогнозирования различных явлений и процессов технических систем; строить вычислительные модели для различных технических систем;	Демонстрирует умения разрабатывать математические модели для описания и прогнозирования различных явлений и процессов технических систем; строить вычислительные модели для различных технических систем, не допускает ошибок	Демонстрирует умения разрабатывать математические модели для описания и прогнозирования различных явлений и процессов технических систем; строить вычислительные модели для различных технических систем, допускает при этом ряд небольших ошибок.	Демонстрирует умения разрабатывать математические модели для описания и прогнозирования различных явлений и процессов технических систем; строить вычислительные модели для различных технических систем, но допускает ошибки; задания выполнены не в полном объеме	При решении типовых задач не демонстрирует сформированное умение разрабатывать математические модели для описания и прогнозирования различных явлений и процессов технических систем; строить вычислительные модели для различных технических систем; допускает грубые ошибки
	владеть:				
навыками применения теоретических знаний для формулировки математических моделей и исследования динамических систем, навыками	Продемонстрированы навыки применения теоретических знаний для формулировки математических моделей и исследования динамических	Продемонстрированы базовые навыки применения теоретических знаний для формулировки математических моделей и исследования, ди-	Имеется минимальный набор навыков при решении типовых задач, допускаются много ошибок	Не продемонстрированы базовые навыки, допущены грубые ошибки	

	понимания теоретических и прикладных проблем, применения математического аппарата для моделирования, прогнозирования и исследования динамических систем	систем, навыками понимания теоретических и прикладных проблем, применения математического аппарата для моделирования, прогнозирования и исследования динамических систем	намических систем, навыками понимания теоретических и прикладных проблем, применения математического аппарата для моделирования, прогнозирования и исследования динамических систем допущено ряд мелких ошибок		
ОПК-3	знать:				
	Виды и функциональное назначение электронных компонентов	В полном объеме знает виды и функциональное назначение электронных компонентов	Достаточно полно знает виды и функциональное назначение электронных компонентов, допускает неточности	Плохо знает виды и функциональное назначение электронных компонентов, допускает много ошибок	Не знает виды и функциональное назначение электронных компонентов
	уметь:				
	составлять частное техническое задание на изготовление требуемых электронных изделий	Свободно составляет частное техническое задание на изготовление требуемых электронных изделий	Умеет составлять частное техническое задание на изготовление требуемых электронных изделий	Плохо умеет составлять частное техническое задание на изготовление требуемых электронных изделий	Не умеет составлять частное техническое задание на изготовление требуемых электронных изделий
	владеть:				
способностью формулировать требования к электронным изделиям для их изготовления	В полном объеме владеет способностью формулировать требования к электронным изделиям для их изготовления	Достаточно полно владеет способностью формулировать требования к электронным изделиям для их изготовления, допускает неточности	Плохо владеет способностью формулировать требования к электронным изделиям для их изготовления, допускает много ошибок	Не владеет способностью формулировать требования к электронным изделиям для их изготовления	
ОПК-3.3	знать:				
	требования к сопроводительной нормативно-технической документации при изготовлении электронных изделий	В полном объеме знает требования к сопроводительной нормативно-технической документации при изготовлении	Достаточно полно знает требования к сопроводительной нормативно-технической документации при изготовлении электронных изделий, допускает неточности	Плохо ориентируется в требованиях к сопроводительной нормативно-технической документации при изготовлении электронных изделий, допускает много ошибок	Не знает требования к сопроводительной нормативно-технической документации при изготовлении электронных изделий

		уметь:				
		применять программные средства моделирования схем и устройств электроники	В полно объеме применяет программные средства моделирования схем и устройств электроники и нанoeлектроники	Достаточно полно умеет применять программные средства моделирования схем и устройств электроники	Плохо умеет применять программные средства моделирования схем и устройств электроники	Не умеет применять программные средства моделирования схем и устройств электроники
		владеть:				
		современными программными средствами оптимального проектирования и конструирования приборов и устройств электроники	В полном объеме владеет современными программными средствами и оптимального проектирования и конструирования приборов и устройств электроники	Достаточно полно владеет современными программными средствами и оптимального проектирования и конструирования приборов и устройств электроники, допускает неточности	Плохо владеет современными программных средствах оптимального проектирования и конструирования приборов и устройств электроники, допускает много ошибок	Не владеет современными программными средствами оптимального проектирования и конструирования приборов и устройств электроники
		знать:				
		методы построения математических моделей медико-технических систем и медицинских приборов	В полном объеме знает методы построения математических моделей медико-технических систем и медицинских приборов	Достаточно полно знает методы построения математических моделей медико-технических систем и медицинских приборов	Плохо знает методы построения математических моделей медико-технических систем и медицинских приборов	Не знает методы построения математических моделей медико-технических систем и медицинских приборов
		уметь:				
	ПК-1.1	выбирать методы математических моделей медико-технических систем и медицинских приборов	В полном объеме умеет выбирать методы математических моделей медико-технических систем и медицинских приборов	Достаточно полно умеет выбирать методы математических моделей медико-технических систем и медицинских приборов	Частично умеет выбирать методы математических моделей медико-технических систем и медицинских приборов	Не умеет выбирать методы математических моделей медико-технических систем и медицинских приборов
		владеть:				
		Навыками разработки методов и алгоритмов моделирования медико-технических систем	В полном объеме владеет навыками разработки методов и алгоритмов моделирования медико-технических систем	Достаточно полно владеет навыками разработки методов и алгоритмов моделирования медико-технических систем	Плохо владеет навыками разработки методов и алгоритмов моделирования медико-технических систем	Не владеет навыками разработки методов и алгоритмов моделирования медико-технических систем
		знать:				
		основные биофизические процессы и явления, протекающих при взаимо-	В полном объеме знает основные биофизические процессы и явления, протекающих при взаимо-	Достаточно полно знает основные биофизические процессы и явления, протекающих при взаимо-	Плохо знает основные биофизические процессы и явления, протекающих при взаимо-	Не знает основные биофизические процессы и явления, протекающих при взаимо-

ПК-1	ПК-1.2	действии медицинских органов и тканей с приборами	текающих при взаимодействии медицинских органов и тканей с приборами	текающих при взаимодействии медицинских органов и тканей с приборами	при взаимодействии медицинских органов и тканей с приборами	ющих при взаимодействии медицинских органов и тканей с приборами	
		уметь:					
		выбирать математические модели для построения и проектирования медико-технических систем и медицинских приборов	Свободно умеет выбирать математические модели для построения и проектирования медико-технических систем и медицинских приборов, и программного обеспечения	Умеет выбирать математические модели для построения и проектирования медико-технических систем и медицинских приборов, и программного обеспечения	Плохо умеет выбирать математические модели для построения и проектирования медико-технических систем и медицинских приборов, и программного обеспечения	Не умеет выбирать математические модели для построения и проектирования медико-технических систем и медицинских приборов и стандартного программного обеспечения	
		владеть:					
		навыками использования математических моделей функционирования медико-технических систем и медицинских приборов	В полном объеме владеет навыками использования математических моделей функционирования медико-технических систем и медицинских приборов	Достаточно полно владеет навыками использования математических моделей функционирования медико-технических систем и медицинских приборов	Плохо владеет навыками использования математических моделей функционирования медико-технических систем и медицинских приборов	Не владеет навыками использования математических моделей функционирования медико-технических систем и медицинских приборов	
		ПК-1.3	знать:				
			методы моделирования и специализированные ПО для построения медико-технических систем и приборов.	В полном объеме знает методы моделирования и специализированные ПО для построения медико-технических систем и приборов.	Достаточно полно знает методы моделирования и специализированные ПО для построения медико-технических систем и приборов.	Плохо знает методы моделирования и специализированные ПО для построения медико-технических систем и приборов.	Не знает методы моделирования и специализированные ПО для построения медико-технических систем и приборов.
			уметь:				
			проводить анализ полученных результатов в ходе компьютерного моделирования интеллектуальных медико-технических систем	В полном объеме умеет проводить анализ полученных результатов в ходе компьютерного моделирования интеллектуальных медико-технических систем	Достаточно полно умеет проводить анализ полученных результатов в ходе компьютерного моделирования интеллектуальных медико-технических систем	Плохо умеет проводить анализ полученных результатов в ходе компьютерного моделирования интеллектуальных медико-технических систем	Не умеет проводить анализ полученных результатов в ходе компьютерного моделирования интеллектуальных медико-технических систем
		владеть:					

		навыками программирования микропроцессорных систем для медико-технических систем	В полном объеме владеет навыками программирования микропроцессорных систем для медико-технических систем	Достаточно полно владеет навыками программирования микропроцессорных систем для медико-технических систем	Плохо владеет навыками программирования микропроцессорных систем для медико-технических систем	Не владеет навыками программирования микропроцессорных систем для медико-технических систем
ПК-2.1	знать:					
	основные современные разработки интеллектуальных медико-технических средств для медицинских исследований	В полном объеме знает основные современные разработки интеллектуальных медико-технических средств для медицинских исследований	Достаточно полно знает основные современные разработки интеллектуальных медико-технических средств для медицинских исследований	Плохо знает основные современные разработки интеллектуальных медико-технических средств для медицинских исследований	Не знает основные современные разработки интеллектуальных медико-технических средств для медицинских исследований	
	уметь:					
	определять проблемы при разработке новых инструментальных методов и интеллектуальных медико-технических средств	В полном объеме определяет умеет проблемы при разработке новых инструментальных методов и интеллектуальных медико-технических средств	Достаточно полно умеет определять проблемы при разработке новых инструментальных методов и интеллектуальных медико-технических средств	Плохо умеет определять проблемы при разработке новых инструментальных методов и интеллектуальных медико-технических средств	Не умеет определять проблемы при разработке новых инструментальных методов и интеллектуальных медико-технических средств	
	владеть:					
	навыками решений задач при разработке интеллектуальных медико-технических средств для практического применения в здравоохранении	В полном объеме владеет навыками решений задач при разработке интеллектуальных медико-технических средств для практического применения в здравоохранении	Достаточно полно владеет навыками решений задач при разработке интеллектуальных медико-технических средств для практического применения в здравоохранении	Плохо владеет навыками решений задач при разработке интеллектуальных медико-технических средств для практического применения в здравоохранении	Не владеет навыками решений задач при разработке интеллектуальных медико-технических средств для практического применения в здравоохранении	
ПК-2.2	знать:					
	Новые инструментальные методы и инновационные технические средства для биомедицинских исследований	В полном объеме знает новые инструментальные методы и инновационные технические средства для биомедицинских исследований	Достаточно полно знает новые инструментальные методы и инновационные технические средства для биомедицинских исследований	Плохо знает новые инструментальные методы и инновационные технические средства для биомедицинских исследований	Не знает новые инструментальные методы и инновационные технические средства для биомедицинских исследований	
	уметь:					
	Определять перечень	В полном объеме умеет	Достаточно полно умеет	Плохо умеет определять	Не умеет определять	

ПК-2	проблем в области разработки новых инструментальных методов и инновационных технических средств для биомедицинских исследований.	определять перечень проблем в области разработки новых инструментальных методов и инновационных технических средств для биомедицинских исследований.	определять перечень проблем в области разработки новых инструментальных методов и инновационных технических средств для биомедицинских исследований.	перечень проблем в области разработки новых инструментальных методов и инновационных технических средств для биомедицинских исследований.	перечень проблем в области разработки новых инструментальных методов и инновационных технических средств для биомедицинских исследований.
	Владеть:				
	Методами разработки новых инструментальных методов и инновационных технических средств для биомедицинских исследований	Полностью владеет методами разработки новых инструментальных методов и инновационных технических средств для биомедицинских исследований	Частично владеет методами разработки новых инструментальных методов и инновационных технических средств для биомедицинских исследований	Минимально владеет методами разработки новых инструментальных методов и инновационных технических средств для биомедицинских исследований	Не владеет методами разработки новых инструментальных методов и инновационных технических средств для биомедицинских исследований
ПК-2.3	знать:				
	Новые способы получения и обработки биомедицинской информации для медико-биологических исследований	В полном объеме знает новые способы получения и обработки биомедицинской информации для медико-биологических исследований	Достаточно полно знает новые способы получения и обработки биомедицинской информации для медико-биологических исследований	Плохо знает новые способы получения и обработки биомедицинской информации для медико-биологических исследований	Не знает новые способы получения и обработки биомедицинской информации для медико-биологических исследований
	уметь:				
	Обрабатывать биомедицинскую информацию с помощью информационных технологий	В полном объеме умеет обрабатывать биомедицинскую информацию с помощью информационных технологий	Достаточно полно умеет обрабатывать биомедицинскую информацию с помощью информационных технологий	Плохо умеет обрабатывать биомедицинскую информацию с помощью информационных технологий	Не умеет обрабатывать биомедицинскую информацию с помощью информационных технологий
	владеть:				
	Навыками практических решений биомедицинских задач с целью повышения эффективности лечения	Разработкой функциональных и структурных схемы приборов и систем, проводит проектные расчеты	Разработкой функциональных и структурных схемы приборов и систем, проводит проектные расчеты	Разработкой функциональных и структурных схемы приборов и систем, проводит проектные расчеты	Разработкой функциональных и структурных схемы приборов и систем, проводит проектные расчеты
ПК- 3.1	знать:				
	Функциональные и структурные схемы приборов и систем	В полном объеме знает функциональные и структурные схемы приборов и систем,	Достаточно полно знает функциональные и структурные схемы приборов и систем	Плохо знает функциональные и структурные схемы приборов и систем	Не знает функциональные и структурные схемы приборов и систем

ПК-3

	уметь:				
	Проводить проектные расчеты медицинских приборов и систем	В полном объеме умеет проводить проектные расчеты медицинских приборов и систем	Достаточно полно умеет проводить проектные расчеты медицинских приборов и систем	Плохо умеет проводить проектные расчеты медицинских приборов и систем	Не умеет проводить проектные расчеты медицинских приборов и систем
	владеть:				
	Навыками составления структурных и функциональных схем медицинских приборов и интеллектуальных систем	В полном объеме владеет навыками составления структурных и функциональных схем медицинских приборов и интеллектуальных систем	Достаточно полно владеет навыками составления структурных и функциональных схем медицинских приборов и систем	Плохо владеет навыками составления структурных и функциональных схем медицинских приборов и систем	Не владеет навыками составления структурных и функциональных схем медицинских приборов и систем
	знать:				
	Основные проектные решения с использованием ПО для автоматизации проектирования микропроцессорных медицинских систем	В полном объеме знает основные проектные решения с использованием ПО для автоматизации проектирования микропроцессорных медицинских систем	Достаточно полно знает основные проектные решения с использованием ПО для автоматизации проектирования микропроцессорных медицинских систем	Плохо знает основные проектные решения с использованием ПО для автоматизации проектирования микропроцессорных медицинских систем	Не знает основные проектные решения с использованием ПО для автоматизации проектирования микропроцессорных медицинских систем
	уметь:				
ПК- 3.2	Анализировать различные проектные решения с использованием специального и стандартного ПО	В полном объеме умеет анализировать различные проектные решения с использованием специального и стандартного ПО	Достаточно полно умеет анализировать различные проектные решения с использованием специального и стандартного ПО	Плохо умеет анализировать различные проектные решения с использованием специального и стандартного ПО	Не умеет анализировать различные проектные решения с использованием специального и стандартного ПО
	владеть:				
	Навыками использования специального и стандартного ПО для проектирования медицинских приборов	В полном объеме владеет навыками использования специального и стандартного ПО для проектирования медицинских приборов	Достаточно полно владеет навыками использования специального и стандартного ПО для проектирования медицинских приборов	Плохо владеет навыками использования специального и стандартного ПО для проектирования медицинских приборов	Не владеет навыками использования специального и стандартного ПО для проектирования медицинских приборов
	знать:				
ПК- 3.3	Основные параметры биомедицинских сигналов и их интерпретацию	В полном объеме знает основные параметры биомедицинских сигналов и их интерпретацию	Достаточно полно знает основные параметры биомедицинских сигналов и их интерпретацию	Плохо знает основные параметры биомедицинских сигналов и их интерпретацию	Не знает основные параметры биомедицинских сигналов и их интерпретацию

		уметь:				
		Оценивать параметры биомедицинских сигналов с применением программных средств контроля	В полном объеме умеет оценивать параметры биомедицинских сигналов с применением программных средств контроля	Достаточно полно умеет оценивать параметры биомедицинских сигналов с применением программных средств контроля	Плохо умеет оценивать параметры биомедицинских сигналов с применением программных средств контроля	Не умеет оценивать параметры биомедицинских сигналов с применением программных средств контроля
		владеть:				
		Навыками математического моделирования и обработки медико-биологических сигналов	В полном объеме владеет навыками математического моделирования и обработки медико-биологических сигналов	Достаточно полно владеет навыками математического моделирования и обработки медико-биологических сигналов	Плохо владеет навыками математического моделирования и обработки медико-биологических сигналов	Не владеет навыками математического моделирования и обработки медико-биологических сигналов
		знать:				
		Основные математические методы исследования при исследовании медико-биологических объектов	В полном объеме знает основные математические методы исследования при исследовании медико-биологических объектов	Достаточно полно знает основные математические методы исследования при исследовании медико-биологических объектов	Плохо знает основные математические методы исследования при исследовании медико-биологических объектов	Не знает основные математические методы исследования при исследовании медико-биологических объектов
		уметь:				
	ПК- 4.1	Строить алгоритмы и модели объектов исследования в области медико-технических систем	В полном объеме умеет строить алгоритмы и модели объектов исследования в области медико-технических систем	Достаточно полно умеет строить алгоритмы и модели объектов исследования в области медико-технических систем	Плохо умеет строить алгоритмы и модели объектов исследования в области медико-технических систем	Не умеет строить алгоритмы и модели объектов исследования в области медико-технических систем
		владеть:				
		Методами обработки медико-биологических данных при построении интеллектуальных медико-технических систем	В полном объеме владеет методами обработки медико-биологических данных при построении интеллектуальных медико-технических систем	Достаточно полно владеет методами обработки медико-биологических данных при построении интеллектуальных медико-технических систем	Плохо владеет методами обработки медико-биологических данных при построении интеллектуальных медико-технических систем	Не владеет методами обработки медико-биологических данных при построении интеллектуальных медико-технических систем
		знать:				
	ПК- 4.2	Методы обработки результатов экспериментальных исследований в медико-биологической практике	В полном объеме знает методы обработки результатов экспериментальных исследований в медико-биологической	Достаточно полно знает методы обработки результатов экспериментальных исследований в медико-биологической	Плохо знает методы обработки результатов экспериментальных исследований в медико-биологической практике	Не знает методы обработки результатов экспериментальных исследований в медико-биологической практи-

ПК-4		практике	практике		ке
	уметь:				
	Проводить измерения с выбором медико-технических средств	В полном объеме умеет проводить измерения с выбором медико-технических средств	Достаточно полно умеет проводить измерения с выбором медико-технических средств	Плохо умеет проводить измерения с выбором медико-технических средств	Не умеет проводить измерения с выбором медико-технических средств
	владеть:				
	Навыками обработки результатов для внедрения в медико-биологической практике	В полном объеме владеет навыками обработки результатов для внедрения в медико-биологической практике	Достаточно полно владеет навыками обработки результатов для внедрения в медико-биологической практике	Плохо владеет навыками обработки результатов для внедрения в медико-биологической практике	Не владеет навыками обработки результатов для внедрения в медико-биологической практике
	ПК- 4.3	знать:			
Компьютерные методы моделирования для обработки медико-биологических данных		В полном объеме знает компьютерные методы моделирования для обработки медико-биологических данных	Достаточно полно знает компьютерные методы моделирования для обработки медико-биологических данных	Плохо знает компьютерные методы моделирования для обработки медико-биологических данных	Не знает компьютерные методы моделирования для обработки медико-биологических данных
уметь:					
Моделировать работу медико-биологического объектов		В полном объеме умеет моделировать работу медико-биологического объектов	Достаточно полно умеет моделировать работу медико-биологического объектов	Плохо умеет моделировать работу медико-биологического объектов	Не умеет моделировать работу медико-биологического объектов
владеть:					
Навыками использования полученных медико-биологических моделей в практическое решение при разработке интеллектуальных медицинских систем		В полном объеме владеет навыками использования полученных медико-биологических моделей в практическое решение при разработке интеллектуальных медицинских систем	В полном объеме владеет навыками использования полученных медико-биологических моделей в практическое решение при разработке интеллектуальных медицинских систем	Плохо владеет навыками использования полученных медико-биологических моделей в практическое решение при разработке интеллектуальных медицинских систем	Не владеет навыками использования полученных медико-биологических моделей в практическое решение при разработке интеллектуальных медицинских систем

### **3. Учебно-методическое и информационное обеспечение ИА(ГИА)**

#### **3.1. Учебно-методическое обеспечение**

##### **3.1.1. Основная литература**

1. Абдуллин, И. Ш. Медицинские приборы, аппараты, системы и комплексы : учебное пособие / И. Ш. Абдуллин, Е. А. Панкова, Ф. С. Шарифуллин. — Казань : КНИТУ, 2011. — 106 с. — ISBN 978-5-7882-1235-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/73300>

2. Баранов, В. Н. Лазерные и светодиодные медицинские приборы и системы : учебное пособие / В. Н. Баранов, О. Н. Кузяков, М. С. Бочков. — Тюмень : ТюмГНГУ, 2012. — 176 с. — ISBN 978-5-9961-0471-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/38916>

3. Основные понятия медицинской электроники. Полупроводниковые приборы. Интегральные микросхемы : учебно-методическое пособие / С. В. Протасеня, А. В. Поздняков, А. А. Разинова, Л. М. Макаров. — Санкт-Петербург : СПбГПМУ, 2021. — 44 с. — ISBN 978-5-907443-31-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/255896>

4. Челебаев, С. В. Разработка конструкции медицинских приборов в P-CAD : учебное пособие / С. В. Челебаев, В. В. Гудзев. — Рязань : РГРТУ, 2011. — 64 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/168089>

5. Анцыгин, И. Н. Передача результатов исследования от медицинских приборов в базу данных: лабораторный практикум : учебное пособие / И. Н. Анцыгин. — Екатеринбург : УрФУ, 2020. — 112 с. — ISBN 978-5-7996-2989-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/361820>

6. Иванов-Смоленский, А. В. Электрические машины. В двух томах. Том 1 : учебник для вузов. / Иванов-Смоленский А. В. - Москва : Издательский дом МЭИ, 2017. - ISBN 978-5-383-01222-2. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383012222.html> (дата обращения: 22.05.2023). - Режим доступа : по подписке.

7. Епифанов, А. П. Электромеханические преобразователи энергии : учебное пособие / А. П. Епифанов. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 208 с. — ISBN 5-8114-0543-X. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/167714> (дата обращения: 22.05.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

8. Липай, Б. Р. Компьютерные модели электромеханических систем. Модели основных компонентов электромеханических систем / Липай Б. Р. - Москва : Издательский дом МЭИ, 2019. - ISBN 978-5-383-01351-9. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383013519.html> (дата обращения: 22.05.2023). - Режим доступа : по подписке.

9. Баранов, А. Ю. Низкотемпературные установки медицинского назначения : учебное пособие / А. Ю. Баранов. — Санкт-Петербург : НИУ ИТМО, [б. г.]. — Часть 1 : Аппараты для общего криотерапевтического воздействия — 2016. — 178

с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/91348>

10. Назаренко, Г. И. Основы теории медицинских технологических процессов. Ч. 2. Исследование медицинских технологических процессов на основе интеллектуального анализа данных : монография / Г. И. Назаренко, Г. С. Осипов. — Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2006. — 164 с. — ISBN 5-9221-0677-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/59418>

11. Кириллина, Ю. В. Требования к оформлению отчетов по практикам, курсовых работ и ВКР бакалавров и магистров : методические указания / Ю. В. Кириллина, А. Д. Лагунова, Е. Г. Бергер. — Москва : РТУ МИРЭА, 2022. — 46 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/311333>

12. Микропроцессоры в приборостроении : учебное пособие / Д. А. Титов, Д. Н. Клыпин, Д. В. Кудрявцев, Д. Н. Мурашко. — Омск : ОмГТУ, 2022. — 174 с. — ISBN 978-5-8149-3531-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/343775> (дата обращения: 16.05.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

13. Бетина, Т. А. Материалы в приборостроении : учебное пособие / Т. А. Бетина. — Нижний Новгород : НГТУ им. Р. Е. Алексеева, 2021. — 216 с. — ISBN 978-5-502-01418-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/330614> (дата обращения: 16.05.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

## 1.2.Дополнительная литература

1. Бетина, Т. А. Материалы в приборостроении : учебное пособие / Т. А. Бетина. — Нижний Новгород : НГТУ им. Р. Е. Алексеева, 2021. — 216 с. — ISBN 978-5-502-01418-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/330614>

2. Надежность и техническая диагностика систем / Е. Ф. Березкин. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 260 с. — ISBN 978-5-507-46855-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/322628>

3. Солдатов, А. И. Изучение датчика усилия сжатия : методические указания / А. И. Солдатов. — Москва : ТУСУР, 2023. — 24 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/394151>

4. Учебно-методическое пособие по выполнению выпускных квалификационных работ / Сост.: П.П. Павлов, Р.С. Литвиненко – Казань: Казан. гос. энерг. ун-т, 2017. – 88 с.

5. Солдатов, А. И. Изучение датчиков температуры : методические указания / А. И. Солдатов. — Москва : ТУСУР, 2023. — 51 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/394232>

6. Копылов, И.П. Электромеханические преобразователи энергии / И. П. Копылов. - М. : Энергия, 1973. - 400 с. : ил.

7. Специальные электрические машины. Источники и преобразователи энергии. В 2-х кн. Кн.2 : учебное пособие для вузов в 2-х кн. Кн. 2 / А. И. Бертинов, Д. А.

Бут, С. Р. Мизюрин и др.; под ред. Б. Л. Алиевского. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Энергоатомиздат, 1993. - 368 с. : ил. - ISBN 5-283-00732-4. - Текст : непосредственный.

8. Подготовка и защита бакалаврской работы, магистерской диссертации, дипломного проекта : учебное пособие / Ю. Н. Новиков. - 3-е изд., стер. - СПб. : Лань, 2018. - 32 с. - URL: <https://e.lanbook.com/book/103143>. - ISBN 978-5-8114-2267-8. - Текст : электронный.

9. Лукашик, Е. Я. Медицинская техника : учебно-методическое пособие / Е. Я. Лукашик, С. И. Клинецвич. — Гродно : ГрГМУ, 2023. — 116 с. — ISBN 978-985-595-788-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/359879>

10. Основные понятия медицинской электроники : учебно-методическое пособие / А. М. Бармасова, К. А. Кликунова, А. В. Бармасов, В. И. Прошин. — Санкт-Петербург : СПбГПМУ, 2022. — 36 с. — ISBN 978-5-907565-62-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/344123>

## **3.2. Информационное обеспечение**

### **3.2.1. Электронные и интернет-ресурсы**

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/>

### **3.2.2. Профессиональные базы данных / Информационно-справочные системы**

1. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU <http://elibrary.ru>
2. Официальный сайт Министерства энергетики Российской Федерации <https://minenergo.gov.ru/opendata>
3. ИСС «Кодекс» / «Техэксперт» <http://app.kgeu.local/Home/Apps>
4. Российская государственная библиотека <http://www.rsl.ru>
5. Официальный сайт Министерства науки и высшего образования РФ <https://www.minobrnauki.gov.ru/>
6. Электронная библиотека диссертаций (РГБ) [diss.rsl.ru](http://diss.rsl.ru)

### **3.2.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение дисциплины**

1. Windows 7 Профессиональная (Pro)
2. MATLAB Academic new Product From 10 to 24 Group Licenses (per License)
4. LabVIEW Professional Development System for Windows
5. Браузер Chrome
6. Adobe Flash Player
7. LMS Moodle

#### 4. Материально-техническое обеспечение ИА(ГИА)

№ п/п	Вид учебной работы	Наименование специальных помещений и помещений для СРС	Оснащенность специальных помещений и помещений для СРС
1	Подготовка к процедуре защиты ВКР	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации А-323 Компьютерный класс с выходом в Интернет А-323	Специализированная учебная мебель, технические средства обучения доска аудиторная, компьютер в комплекте с монитором (15 шт) с возможностью выхода в Интернет и обеспечением доступа в ЭИОС, программное обеспечение
2	Защиты ВКР	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации <u>А-323</u> ,	Специализированная учебная мебель, технические средства обучения доска аудиторная, компьютер в комплекте с монитором (15 шт) с возможностью выхода в Интернет и обеспечением доступа в ЭИОС, программное обеспечение
3	Самостоятельная работа обучающегося	Читальный зал библиотеки	Специализированная мебель, компьютерная техника с возможностью выхода в Интернет и обеспечением доступа в ЭИОС, мультимедийный проектор, экран, программное обеспечение

#### 5. 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](http://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).

Особенности организации и проведения ГИА для инвалидов и лиц с ОВЗ регламентируется ЛНА КГЭУ.

### Вносимые изменения и утверждения на 2026-2027 учебный год

№ П/П	№ раздела внесения изменений	Дата внесения изменений	Содержание изменений	«Согласовано» Зав. каф. реализую- щей дисциплину	«Согласовано» председатель УМК института (факульте- та), в состав которого входит выпускающая
1	2	3	4	5	6
	стр. 2, 18, 20	17.03.2026	Изменение принадлежности к Институту (утверждение ОП в ИАТЭ)	О.В. Козелков	С.О. Гапоненко