## МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н. Туполева-КАИ»

Институт автоматики и электронного приборостроения

УТВЕРЖДЕНО:

Ученым советом КНИТУ-КАИ

### ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

Направление подготовки: 12.03.04 Биотехнические системы и технологии

Направленность (профиль): <u>Медицинские приборы, аппараты, системы и комплексы</u>

Уровень высшего образования: бакалавриат

Документ подписан усиленной неквалифицированной

электронной подписью Информация о владельце:

ФИО: Лопатин Алексей Александрович

Должность: Проректор по ОДиВР КНИТУ-КАИ

Дата подписания: 02.07.2021

Уникальный ключ: B7C9B1E2EC2E881D053561359D53B628470DA526

Казань 2021

Образовательная программа разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 12.03.04 Биотехнические системы и технологии, утвержденного приказом Минобрнауки России от «19» сентября 2017г. №950 (с изменениями и дополнениями от 08.02.2021 г.).

#### Образовательную программу разработали:

Доцент, к.т.н., доцент	Бердников А.В.
Доцент, к.т.н.	Тюрина М.М.

Образовательная программа утверждена на заседании кафедры электронного приборостроения и менеджмента качества протокол № 9 от «04» июня 2021 г.

Руководитель образовательной программы по направлению подготовки 12.03.04 Биотехнические системы и технологии:

Бердников Алексей Владимирович, доцент, к.т.н., доцент

#### Рецензирование образовательной программы провели

Декан хирургического факультета КГМА,	
д.м.н., профессор	Малков Игорь Сергеевич
Директор ООО «Партнер Многопрофильная	Семко Михаил
компания»	Владимирович

## Содержание

1	Общие положения	4
1.1	Нормативные документы, регламентирующие разработку	
	образовательной программы высшего образования	4
2	Общая характеристика образовательной программы	5
2.1	Преимущества, особенности, цели и задачи образовательной	
	программы	5
2.2	Характеристика профессиональной деятельности выпускника	6
2.3	Структура и объем образовательной программы	8
2.4	Планируемые образовательные результаты, формируемые в	
	результате освоения образовательной программы	9
2.5	Условия реализации образовательной программы	22
2.6	Особенности реализации образовательной программы для	
	инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	25
3	Характеристика элементов образовательной программы	27
3.1	Учебный план и календарный учебный график	27
3.2	Рабочие программы дисциплин (модулей) и практик	27
3.3	Матрица компетенций	27
3.4	Программа государственной итоговой аттестации	27
3.5	Оценочные и методические материалы	27
3.6	Рабочая программа воспитания и календарный план воспитательной	28
	работы	
4	Вносимые изменения и утверждения	29
	Приложение 1	
	Приложение 2	

#### 1. Общие положения

Настоящая образовательная программа (далее – ОП) высшего образования, разработанная на основе ФГОС ВО по направлению подготовки 12.03.04 Биотехнические системы и технологии, утвержденного приказом Минобрнауки России от «19» сентября 2017 г. № 950 (с изменениями и дополнениями от 08.02.2021 г.) с учетом требований рынка труда и утвержденная Ученым советом федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н. Туполева-КАИ» (далее – университет, КНИТУ-КАИ), представляет собой комплекс основных характеристик образования, и представлена в виде учебного плана, календарного учебного графика, рабочих программ дисциплин (модулей), программ практик, программы государственной итоговой аттестации, оценочных и методических материалов, программы воспитания и календарного плана воспитательной работы.

# 1.1 Нормативные документы, регламентирующие разработку образовательной программы высшего образования

Реализация образовательной программы по направлению подготовки 12.03.04 Биотехнические системы и технологии осуществляется на основании требований следующих основных документов:

- Федеральный закон от 29.12.2012 №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 12.03.04 Биотехнические системы и технологии, утвержденного приказом Минобрнауки России от «19» сентября 2017г. № 950 (с изменениями и дополнениями 08.02.2021 г.);
- Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 05.04.2017 г. № 301 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры»;
  - устав КНИТУ-КАИ;
- локальные нормативные акты КНИТУ-КАИ, регламентирующие образовательную деятельность по ОП ВО.

#### 2 Общая характеристика образовательной программы

Направленность (профиль) образовательной программы: Медицинские приборы, аппараты, системы и комплексы.

Направленность «Медицинские приборы, аппараты, системы и комплексы» установлена в соответствии с направлением подготовки и конкретизирует содержание программы в рамках направления подготовки путем ориентации ее на: области профессиональной деятельности и сферы профессиональной деятельности выпускников, типы задач и задачи профессиональной деятельности выпускников.

Квалификация, присваиваемая выпускникам	бакалавр
образовательной программы	
Возможность применения электронного обучения,	да
дистанционных образовательных технологий	
Сетевая форма реализации	нет
Язык обучения	русский
Объем программы	240 s.e,
Форма обучения и срок получения образования по	очная 4 года
программе (вне зависимости от применяемых	
образовательных технологий, включая каникулы,	
предоставляемые после прохождения	
государственной итоговой аттестации)	

# 2.1 Преимущества, особенности, цели и задачи образовательной программы

Особенностью образовательной программы являются ее направленность на аппаратную и программную составляющие изделий медицинского назначения, что в условиях постоянного расширения рынка медицинской техники, в том числе связанного с импортозамещением, требует подготовки специалистов — приборостроителей и эксплуатационников, обладающих набором компетенций в области анализа функционирования живых систем.

Программа имеет уникальную составляющую – сочетание базовой подготовки в области аналоговой и цифровой электроники с элементами и функциональными узлами биохимических систем и биосенсорикой.

Миссия образовательной программы - развитие у обучающихся личностных качеств, а также формирование универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Целью ОП в области воспитания личности является укрепление нравственности, развитие общекультурных потребностей, творческих способностей, ответственности, социальной адаптации, коммуникативности, толерантности, настойчивости в достижении цели, выносливости и физической культуры.

Целью ОП в области обучения является обеспечение качественной подготовки высококвалифицированных специалистов в области медицинского приборостроения, обладающих достаточным объемом знаний и уровнем компетенций для решения профессиональных задач.

Достижение цели обеспечивается методической, организационной, кадровой и материально-технической составляющими учебного процесса, отвечающего требованиям передового уровня образования в данной предметной области.

#### 2.1.1. Форма реализации образовательной программы

Образовательная программа реализуется только в КНИТУ-КАИ.

2.1.2 Анализ и потребности рынка труда в выпускниках данной образовательной программы

В настоящее время все учреждения здравоохранения Республики Татарстан и Российской Федерации комплектуются инженерными службами для оперативного сопровождения функционирования изделий медицинской техники, а развитие сети малых предприятий, выполняющих разработку и выпуск импортозамещающей продукции, еще в большей степени увеличивает потребность в инженерных кадрах.

2.1.3 Требования к уровню подготовки, необходимому для освоения образовательной программы

Предшествующий уровень образования абитуриента — среднее (полное) общее образование. Абитуриент должен иметь документ государственного образца о среднем (полном) общем образовании, либо о среднем профессиональном образовании или начальном профессиональном образовании, если в нем есть запись о получении предъявителем среднего (полного) общего образования, или высшем образовании.

2.2. Характеристика профессиональной деятельности выпускника бакалавриата

Область профессиональной деятельности - медицинское приборостроение, как в сфере сервисного обслуживания, так и в сфере разработки новых альтернативных приборов и систем медицинского назначения (что следует из отзывов специалистов Минздрава Республики Татарстан и Горздрава города Казани).

### 2.2.1. Область и сферы профессиональной деятельности выпускника

Области и сферы профессиональной деятельности, в которых выпускники, освоившие программу бакалавриата могут осуществлять профессиональную деятельность:

- 26 Химическое, химико-технологическое производство (в сфере разработки, проектирования, производства и эксплуатации технических

систем, в структуру которых включены любые живые объекты и которые связаны с контролем и управлением состояния живых систем, обеспечением их жизнедеятельности);

- 40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сфере организации проектно-конструкторских разработок, постпродажного обслуживания и сервиса биотехнических систем и технологий).

# 2.2.2 Задачи профессиональной деятельности, к которым преимущественно готовится выпускник

В рамках освоения программы бакалавриата выпускники могут готовиться к решению задач профессиональной деятельности проектно-конструкторского типа.

#### 2.2.3 Объекты профессиональной деятельности

Объектами профессиональной деятельности бакалавров для профиля «Биотехнические и медицинские аппараты и системы» являются приборы, системы и комплексы медико-биологического и экологического назначения; биотехнические системы и технологии для здравоохранения; автоматизированные системы обработки биомедицинской и экологической информации.

2.2.4 Перечень профессиональных стандартов, соотнесенных с ФГОС ВО

№ п/п	Код профессионального	Наименование области профессиональной		
	стандарта	деятельности. Наименование профессионального стандарта		
	26 Химическое, хи	мико-технологическое производство		
1	26.014	Профессиональный стандарт "Специалист в области разработки, сопровождения и интеграции технологических процессов и производств в области биотехнических систем и технологий", утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 28 декабря 2015 г. №1157н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 28.01.2016г. регистрационный № 40864)		
	40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности			
2	40.053	Профессиональный стандарт «Специалист по организации постпродажного обслуживания и сервиса», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 31 октября 2014 г. №864н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 24 ноября 2014 г., регистрационный № 34867)		

Программа бакалавриата не содержит сведения, составляющие государственную тайну.

#### 2.3 Структура и объем образовательной программы

#### 2.3.1 Структура и объем образовательной программы бакалавриата

Структу		Объем программы и ее блоков в з.е.	
бакалавриата		по ФГОС ВО	фактический по
			учебному плану
Блок 1	Дисциплины (модули)	не менее 160	213
Блок 2	Практика	не менее 20	21
Блок 3	Государственная	6-9	6
	итоговая аттестация		
Объем п	рограммы бакалавриата	240	240

Программа бакалавриата обеспечивает реализацию дисциплин и модулей по философии, истории (истории России, всеобщей истории), иностранному языку, безопасности жизнедеятельности в рамках Блока 1. «Дисциплины (модули)».

Программа бакалавриата обеспечивает реализацию дисциплин (модулей) по физической культуре и спорту: в объеме 2 з.е. в рамках Блока 1. «Дисциплины (модули)» и в объеме 328 академических часов, которые являются обязательными для освоения, не переводятся в з.е. и не включаются в объем программы бакалавриата, в рамках элективных дисциплин (модулей) в очной форме обучения. Дисциплины по физической культуре и спорту реализуются в порядке, установленном университетом.

В Блок 2. «Практика» входят учебная и производственная практики. Образовательной программой предусмотрены следующие типы практик:

Вид практики	Тип практики	Обоснование
		выбранного типа
		практики
Учебная практика	Ознакомительная практика	в соответствии с
		ФГОС ВО
Учебная практика	Научно-исследовательская	в соответствии с
	работа (получение первичных	ФГОС ВО
	навыков научно-	
	исследовательской работы)	
Производственная	Проектно-конструкторская	в соответствии с
практика	практика	ФГОС ВО
Производственная	Научно-исследовательская	в соответствии с
практика	работа	ФГОС ВО
Производственная	Преддипломная практика	дополнительно

практика	установлен
	университетом

Формы и способы проведения практик представлены в программах практик.

- В Блок 3. «Государственная итоговая аттестация» образовательной программы включена: подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы.
- 2.3.2 Программа бакалавриата обеспечивает возможность освоения элективных дисциплин (модулей) и факультативных дисциплин (модулей).
- 2.3.3 Факультативные дисциплины (модули) не включаются в объем программы бакалавриата.

Порядок изучения факультативных дисциплин и их включения в учебный план производится в соответствии с локальными актами университета.

2.3.4 В рамках программы бакалавриата выделяется обязательная часть и часть, формируемая участниками образовательных отношений.

К обязательной части программы бакалавриата относятся дисциплины (модули) и практики, обеспечивающие формирование общепрофессиональных компетенций.

Дисциплины (модули) и практики, обеспечивающие формирование универсальных компетенций, могут включаться в обязательную часть программы бакалавриата и в часть, формируемую участниками образовательных отношений.

Объем обязательной части, без учета объема государственной итоговой аттестации, составляет не менее 40% общего объема программы.

- 2.4 Планируемые образовательные результаты, формируемые в результате освоения образовательной программы
- 2.4.1 Требования к планируемым результатам освоения ОП, обеспечиваемым дисциплинами (модулями) и практиками

В результате освоения программы бакалавриата у выпускника должны быть сформированы универсальные, общепрофессиональные и профессиональные компетенции, установленные данной образовательной программой.

Таблица 2.4.1 Универсальные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

Наименование	Код и наименование	Код и наименование индикатора достижения	Дисциплины/практики,
категории	универсальной	универсальной компетенции образовательной	формирующие компетенции
универсальных	компетенции	программы	
компетенций			
Системное и	УК-1. Способен	ИД-1 <sub>УК-1.</sub> Осуществляет поиск, критический анализ и	Философия
критическое	осуществлять поиск,	синтез информации	
мышление	критический анализ и	ИД-2 <sub>УК-1.</sub> Формулирует постановку задачи, предлагает и	Теория решения
	синтез информации,	оценивает различные варианты решения задачи на	изобретательских задач
	применять системный	основе применения системного подхода	
	подход для решения		
	поставленных задач		
Разработка и	УК-2. Способен	ИД-1 <sub>УК-2.</sub> Оценивает потребность в ресурсах и планирует	Экономика предприятий и
реализация	определять круг задач в	их использование при решении задач	цифровое производство
проектов	рамках поставленной		
	цели и выбирать	ИД-2 <sub>УК-2.</sub> Анализирует варианты решения поставленной	Основы проектной
	оптимальные способы их	задачи, выбирая наиболее приемлемый способ ее	деятельности
	решения, исходя из	решения	Проектная деятельность
	действующих правовых	ИД-3 <sub>УК-2.</sub> Определяет круг задач в рамках поставленной	Правоведение
	норм, имеющихся	цели с учетом действующих правовых норм и	
	ресурсов и ограничений	ограничений	
Командная работа	УК-3. Способен	ИД-1 <sub>УК-3</sub> Осуществляет самооценку и реализует свою	Личностное развитие
и лидерство	осуществлять социальное	роль в команде, самостоятельно анализирует ее	
	взаимодействие и	результаты	
	реализовывать свою роль	ИД-2ук-3. Эффективно использует техники	Основы проектной
	в команде	межличностной и групповой коммуникации в	деятельности
		социальном взаимодействии с другими членами	Проектная деятельность
		команды	
Коммуникация	УК-4. Способен	ИД-1 <sub>УК-4.</sub> Осуществляет деловую коммуникацию в	Иностранный язык
	осуществлять деловую	устной и письменной формах, в том числе на	
	коммуникацию в устной и	иностранном языке	
	письменной формах на	ИД-2ук-4 Осуществляет деловую коммуникацию в	Деловые коммуникации

	государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)	устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации	
Межкультурное взаимодействие	УК-5. Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в	ИД-1 <sub>УК-5</sub> Интерпретирует проблемы современности с позиций этики и философских знаний. Демонстрирует понимание развития цивилизаций, религиознокультурных отличий и ценностей цивилизаций.	Философия
	социально-историческом, этическом и философском контекстах	ИД-2 <sub>УК-5.</sub> Анализирует закономерности и особенности развития различных культур в социально-историческом контексте, демонстрирует уважительное отношение к историческому наследию и традициям. Анализирует современное состояние общества на основе знания истории.	История, история России (всеобщая история)
Самоорганизация и саморазвитие (в том числе здоровьесбережен ие)	УК-6. Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	ИД-1 <sub>УК-6</sub> Ставит цели, определяет задачи и необходимые ресурсы для саморазвития и профессионального роста в краткосрочной и долгосрочной перспективе	Личностное развитие
	УК-7. Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной	ИД-1 <sub>УК-7</sub> Понимает влияние оздоровительных систем физического воспитания на укрепление здоровья, профилактику профессиональных заболеваний.	Физическая культура и спорт
	социальной и профессиональной деятельности	ИД-2 <sub>УК-7</sub> . Поддерживает должный уровень физической подготовленности. (Выполняет индивидуально подобранные комплексы оздоровительной или адаптивной физической культуры)	Физическая культура и спорт (элективная дисциплина)
Безопасность жизнедеятельност	УК-8. Способен создавать и поддерживать в	ИД-1 <sub>УК-8</sub> Анализирует факторы вредного влияния элементов среды обитания (технических средств,	Безопасность жизнедеятельности

И	повседневной жизни и в	технологических процессов, материалов, зданий,	
	профессиональной	сооружений, природных и социальных явлений) на	
	деятельности безопасные	безопасные условия жизнедеятельности и	
	условия	идентифицирует опасные и вредные факторы в рамках	
	жизнедеятельности для	осуществляемой деятельности	
	сохранения природной		
	среды, обеспечения		
	устойчивого развития		
	общества, в том числе при		
	угрозе и возникновении		
	чрезвычайных ситуаций и		
	военных конфликтов		
Экономическая	УК-9 Способен	ИД-1 <sub>УК-9</sub> Эффективно использует алгоритмы расчета	Экономика предприятий и
культура, в том	принимать обоснованные	экономических и социально- экономических	цифровое производство
числе финансовая	экономические решения в	показателей для принятия обоснованных экономических	
грамотность	различных областях	решений	
	жизнедеятельности		
Гражданская	УК-10 Способен	ИД-1 <sub>УК-10</sub> Понимает личностные детерминанты	Личностное развитие
позиция	формировать нетерпимое	коррупционного поведения, умеет выявлять	
	отношение к	коррупционное поведение и осознанно выбирать линию	
	коррупционному	поведения, нетерпимую к коррупции	
	поведению	ИД-2 <sub>УК-10</sub> Понимает правовую структуру	Правоведение
		коррупционного правонарушения, умеет выявлять	
		предпосылки возникновения коррупционного	
		правонарушения, умеет использовать нормы для	
		предотвращения коррупционного поведения	

## 2.4.3 Общепрофессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции образовательной программы	Дисциплины/практики, формирующие компетенции
естественнонаучные и	ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> . Способен применять знания основных законов и методов современного математического аппарата для разработки математических моделей и процессов при решении задач профессиональной деятельности	Высшая математика
математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с проектированием и	ИД-2 <sub>ОПК-1</sub> Способен выявлять естественнонаучную сущность решаемой задачи и использовать физико-математический аппарат для решения поставленной задачи из области профессиональной деятельности	Физика
	ИД-3 <sub>ОПК-1.</sub> Способен использовать основные законы электротехники для анализа электронных приборов при решении задач в области проектирования биотехнических систем	Теоретические основы электротехники
	ИД-4 <sub>ОПК-1.</sub> Способен выявлять естественнонаучную сущность решаемой задачи и использовать основные законы химии при решении задач конструирования и технологии производства биотехнических систем	Химия
профессиональную деятельность с учетом экономических,	ИД-1 <sub>ОПК-2.</sub> Способен проводить исследования физико-химических свойств биотехнических систем, выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения	Экология
экологических, социальных, интеллектуально правовых и других ограничений на всех этапах жизненного цикла технических	ИД-2 <sub>ОПК-2</sub> . Способен использовать знания экономических, экологических и технических наук для реализации управления проектами в профессиональной области	Проектный менеджмент
объектов и процессов	ИД-3 <sub>ОПК-2.</sub> Способен осуществлять поиск, интерпретацию профессиональной информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием современных информационных технологий	Ознакомительная практика

_	ИД-1 <sub>ОПК-3</sub> . Способность использовать знания по теоретической механике при решении задач профессиональной деятельности	Теоретическая механика
измерения, обрабатывать и представлять полученные данные с учетом специфики биотехнических	ИД-2 <sub>ОПК-3</sub> . Способность использовать основные законы теоретической механики при исследовании и проектировании биотехнических систем	Прикладная механика
систем и технологий		Электротехническое и конструкционное материаловедение
	ИД-4 <sub>ОПК-3.</sub> Способность проводить экспериментальные исследования систем автоматического управления для оценки эффективности разработок в области оборудования медицинского назначения	Теория автоматического управления
		Аналоговая и цифровая электроника
	межлунаролные и отечественные станларты при обработке результатов	Метрология, стандартизация и сертификация
	интерпретировать результаты по проверке корректности и эффективности решений	Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научноисследовательской работы)
принципы работы современных	ИД-1 <sub>ОПК-4</sub> Способность использовать основные технические и программные средства реализации информационно-коммуникационных технологий для решения задач профессиональной деятельности	Информатика

использовать их для решения задач профессиональной деятельности.	математическое моделирование для научно-обоснованного решения задач в области стандартизации и метрологического обеспечения	Компьютерные технологии и математическое моделирование в приборостроении
	разработки нормативно-технической документации в области	Пакеты прикладных программ в профессиональной деятельности
разработке текстовой, проектной и конструкторской документации в	профессиональных задач используя знания в области инженерной графики	Инженерная графика
требованиями с нормативными	ИД-2 <sub>ОПК-5.</sub> Способность использовать компьютерные технологии для разработки проектной и конструкторской документации в области профессиональной деятельности	Компьютерная графика

# 2.4.4 Профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

Данная программа бакалавриата устанавливает профессиональные компетенции, сформированные на основе профессионального стандарта, соответствующего профессиональной деятельности выпускников, а также на основе анализа требований к профессиональным компетенциям, предъявляемых к выпускникам на рынке труда, обобщения отечественного и зарубежного опыта, проведения консультаций с ведущими работодателями, объединениями работодателей отрасли, в которой востребованы выпускники и иных источников.

Область и сферы профессионально й деятельности выпускника	Тип задач профессиональной деятельности/ задачи профессиональной деятельности выпускника	Объекты профессиональной деятельности выпускников или область (области) знания	Обоснование ( Код и наименование профессиональн ого стандарта и/ или анализ опыта профессиональн ой деятельности)	Код и содержание ОТФ и/ или ТФ, соответствую щие профессиональ ной деятельности выпускника	Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции образовательной программы	Дисциплины /практики, формирующ ие компетенци и
26 Химическое, химико- технологическое производство (в сфере разработки, проектирования, производства и эксплуатации технических систем, в структуру которых включены любые	Проектно- конструкторский	Сфера проектирования, конструирования биотехнических систем	ПС 26.014 Специалист в области разработки, сопровождения и интеграции технологических процессов и производств в области биотехнических систем и технологий	А/02.6 Проектирование биотехнических систем и технологий	ПК-1 Способность проводить анализ и синтез сложных биотехнических систем на основе основных принципов системного анализа	ИД-1 <sub>ПК-1</sub> Способность к проведению исследования сложных биотехнических систем на основе принципов системного анализа ИД-2 <sub>ПК-1</sub> Способность применять знания о биохимических процессах, обеспечивающих жизнедеятельность живых систем, для	Системный анализ  Биохимия
живые объекты) Сфера биотехнических систем и технологий						анализа и синтеза биотехнических систем ИД-3 <sub>ПК-1</sub> Способность использовать различные методы математического моделирования для проектирования биотехнических систем ИД-4 <sub>ПК-1</sub> Способность использовать знания о физических процессах,	Моделирован ие биологически х процессов и систем Биофизика Биофизическ ие основы

		1	-			
					лежащих в основе	живых систе
					жизнедеятельности	
					живых систем, знаний о	
					биофизических процессах	
					в биосистемах,	
					биофизических методах	
					исследования	
					жизнедеятельности	
					живых объектов для	
					проектирования	
					медицинской техники	
					ИД-5 <sub>ПК-1</sub> Способность	Преддиплом
					проводить	ая практика
					математическое	•
					моделирование процессов	
					и объектов медицинского	
					приборостроения для	
					решения задач	
					исследования и	
					проектирования	
				ПК-2 Способность	ИД-1 <sub>ПК-2</sub> Способность	Биосенсоры
				применять методы	определять оптимальные	
				измерений для	способы и методы	
				получения	измерения физической	
				биомедицинской	величины и использовать	
				информации и	разнообразные датчики	
				оценки их	для получения	
				результатов,	биомедицинской	
				анализа исходных	информации	
				данных для	ИД-2 <sub>ПК-2</sub> Способность	Теория
				проектирования и	использовать знания	т сория измерений
				проектирования и оценки		измерении
					принципов	
				погрешности	математического	
				биотехнических	описания измерительных	
				систем	сигналов и помех,	
				медицинского	методов измерений и	

					назначения	оценки их результатов,	
						оптимального	
						планирования пассивных	
						и активных	
						измерительных	
						экспериментов.	
						ИД-3 <sub>ПК-2</sub> Способность	Узлы и
						осуществлять сбор и	элементы
						анализ исходных	биотехническ
						характеристик	их систем
						информативных сигналов	HA CHOICH
						для расчета и	
						проектирования деталей,	
						компонентов и узлов	
						биомедицинской техники	
						ИД-4 <sub>ПК-2</sub> Способность	Научно-
						участвовать в проведении	исследовательс
						медико-биологических и	кая работа
						научно-технических	кил риссти
						исследований по	
						получению	
						биомедицинской	
						информации для	
						проектирования и оценки	
						погрешности	
						биотехнических систем	
						медицинского	
						назначения.	
40 Сквозные виды	Проектно-	Сфера	ПС 40.053	B/02.6	ПК-3	ИД-1 <sub>ПК-3</sub> Способность	Технические
профессионально	конструкторский	проектирования,	Специалист по	Разработка	Способность	выполнять расчет и	системы
й деятельности в		конструирования,	организации	организационн	конструирования	проектирование деталей,	рентгенодиаг
		технологической	постпродажного	ых схем,	электронно-	компонентов и узлов	ностики
промышленности		подготовки,	обслуживания и	стандартов и	механических	биотехнических систем	Системы
		сопровождения	сервиса	процедур и	узлов	медицинского	отображения
		производства и		выполнение	биотехнических	назначения.	информации
		•					ттформации

постпродажного обслуживания биотехнических систем	руководства процессами постпродажног о обслуживания	систем медицинского назначения с учетом современных	ИД-2 <sub>ПК-3</sub> . Способность применять знания в области технологии медицинского приборостроения	Технология приборострое ния
	и сервиса	технологий изготовления и сборки.	ИД-3 <sub>ПК-3</sub> Способность участвовать в технологическом контроле конструкторских решений, разработке типовых процессов контроля параметров электронно-механических узлов биотехнических систем медицинского назначения и оформлении проектно-конструкторской документации.	Проектно-конструкторс кая практика
		ПК-4 Способность проектировать электронные блоки биотехнических систем медицинского назначения.	ИД-1 <sub>ПК-4</sub> Способность решать задачи схемотехнической реализации измерительных устройств биотехнических систем медицинского назначения.	Схемотехника измерительных преобразовате лей.
			ИД-2 <sub>ПК-4</sub> Способность выполнять расчет и проектирование специализированных микропроцессорных систем медицинского назначения	Микропроцес сорные устройства приборных комплексов

			ИД-3 <sub>ПК-4</sub> Способность использовать знание принципов работы приборов диагностического и терапевтического назначения при проектировании электронных блоков биомедицинской техники.	Медицинские приборы, аппараты, системы и комплексы Диагностичес кие и терапевтичес кие аппараты и системы
			ИД-4 <sub>ПК-4</sub> Способность проектировать электронные блоки биотехнических систем в соответствии с техническим заданием.	Преддипломн ая практика

2.4.5 Планируемые результаты обучения по дисциплинам (модулям) и практикам соотнесены с установленными в программе бакалавриата индикаторами достижения компетенций.

Совокупность запланированных результатов обучения по дисциплинам (модулям) и практикам обеспечивает формирование у выпускника всех компетенций, установленных программой бакалавриата, позволяющих осуществлять профессиональную деятельность в области медицинского приборостроения и решать задачи профессиональной деятельности проектноконструкторского типа.

#### 2.5 Условия реализации образовательной программы

Требования к условиям реализации программы бакалавриата определяются ФГОС ВО и включают в себя общесистемные условия, материально-техническое и учебно-методическое обеспечение, кадровые и финансовые условия реализации программы бакалавриата, а также применяемые механизмы оценки качества образовательной деятельности и подготовки обучающихся по программе бакалавриата.

#### 2.5.1 Общесистемные условия реализации программы бакалавриата

Университет располагает на правах собственности или ином законном основании материально-техническим обеспечением образовательной деятельности (помещениями и оборудованием) для реализации программы бакалавриата по Блоку 1. «Дисциплины (модули)», Блоку 2. «Практики» (в случае проведения практики непосредственно в университете) и Блоку 3. «Государственная итоговая аттестация» в соответствии с учебным планом.

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде университета из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», как на территории вуза, так и вне ее. Электронная информационно-образовательная среда КНИТУ-КАИ обеспечивает:

- доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), программам практик, электронным учебным изданиям и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах дисциплин (модулей), программах практик;
- формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение его работ и оценок за эти работы.

В случае реализации программы бакалавриата с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий электронная информационно-образовательная среда университета дополнительно обеспечивает:

- фиксацию хода образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации и результатов освоения программы;
- проведение учебных занятий, процедур оценки результатов обучения, реализация которых предусмотрена с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий;

-взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействие.

Функционирование электронной информационно-образовательной среды обеспечивается соответствующими средствами информационно-коммуникационных технологий и квалификацией работников, ее использующих и поддерживающих.

Функционирование электронной информационно-образовательной среды соответствует законодательству Российской Федерации.

#### 2.5.2 Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение ОП

Университет располагает материально-технической базой, соответствующей действующим противопожарным правилам и нормам. Помещения представляют собой учебные аудитории для проведения учебных предусмотренных программой занятий, бакалавриата оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения, состав которых определен в рабочих программах дисциплин (модулей).

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Допускается замена оборудования его виртуальными аналогами.

Университет обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства, состав которого определен в рабочих программах дисциплин (модулей) и обновляется при необходимости.

Библиотечный фонд укомплектован печатными и/или электронными изданиями основной и дополнительной литературы.

При использовании в образовательном процессе печатных изданий библиотечный фонд укомплектован печатными изданиями из расчета не менее 0,25 экземпляра каждого из изданий, указанных в рабочих программах дисциплин (модулей), практик, на одного обучающегося из числа лиц, одновременно осваивающих соответствующую дисциплину (модуль), проходящих соответствующую практику.

Обучающимся обеспечен доступ (удаленный доступ), в том числе в случае применения электронного обучения, дистанционных технологий, к современным профессиональным базам данных и информационным

справочным системам, состав которых определен в рабочих программах дисциплин (модулей) и обновляется (при необходимости).

Образовательная программа обеспечена учебно-методической документацией по всем дисциплинам (модулям) и практикам. Перечень учебно-методического и информационного обеспечения приведен в рабочих программах дисциплин (модулей) и программах практик и обновляется при необходимости.

### 2.5.3 Кадровое обеспечение образовательной программы

Реализация программы бакалавриата обеспечивается педагогическими работниками университета, а также лицами, привлекаемыми университетом к реализации программы бакалавриата на иных условиях.

Квалификация педагогических работников университета отвечает квалификационным требованиям, указанным в квалификационных справочниках и (или) профессиональных стандартах (при наличии).

Не менее 70 процентов численности педагогических работников КНИТУ-КАИ, участвующих в реализации программы, и лиц, привлекаемых университетом к реализации программы бакалавриата на иных условиях (исходя из количества замещаемых ставок, приведенного к целочисленным значениям), ведут научную, учебно-методическую и (или) практическую работу, соответствующую профилю преподаваемой дисциплины (модуля).

Не менее 5 процентов численности педагогических работников КНИТУбакалавриата участвующих программы КАИ, В реализации привлекаемых университетом к реализации программы на иных условиях (исходя из количества замещаемых ставок, приведенного к целочисленным значениям), являются руководителями и (или) работниками иных организаций, осуществляющими трудовую деятельность в профессиональной соответствующей профессиональной деятельности, к которой готовятся выпускники (иметь стаж работы в данной профессиональной сфере не менее 3 лет).

Не менее 60 процентов численности педагогических работников КНИТУ-КАИ и лиц, привлекаемых к образовательной деятельности университетом на иных условиях (исходя из количества замещаемых ставок, приведенного к целочисленным значениям), имеют ученую степень (в том числе ученую степень, полученную в иностранном государстве и признаваемую в Российской Федерации) и (или) ученое звание (в том числе ученое звание, полученное в иностранном государстве и признаваемое в Российской Федерации).

#### 2.5.4 Финансовое обеспечение реализации образовательной программы

Финансовое обеспечение реализации программы бакалавриата осуществляется в объеме не ниже значений базовых нормативов затрат на оказание государственных услуг по реализации образовательных программа высшего образования — программ бакалавриата и значений корректирующих коэффициентов к базовым нормативам затрат, определяемых Министерством науки и высшего образования Российской Федерации.

2.5.5 Применяемые механизмы оценки качества образовательной деятельности и подготовки обучающихся по образовательной программе

Качество образовательной деятельности и подготовки обучающихся по программе бакалавриата определяется в рамках системы внутренней оценки, принятой университетом, а также системы внешней оценки, в которой университет принимает участие на добровольной основе.

В целях совершенствования программы университета при проведении регулярной внутренней оценки качества образовательной деятельности и подготовки обучающихся по программе бакалавриата привлекает работодателей и (или) их объединения, иных юридических и (или) физических лиц, включая педагогических работников КНИТУ-КАИ.

В рамках внутренней системы оценки качества образовательной деятельности по программе бакалавриата обучающимся предоставляется возможность оценивания условий, содержания, организации и качества образовательного процесса в целом и отдельных дисциплин (модулей) и практик.

Внешняя оценка качества образовательной деятельности по программе бакалавриата в рамках процедуры государственной аккредитации осуществляется с целью подтверждения соответствия образовательной деятельности по программе бакалавриата требованиям ФГОС ВО.

Внешняя оценка качества образовательной деятельности и подготовки обучающихся по программе бакалавриата может осуществляться в рамках профессионально-общественной аккредитации, проводимой работодателями, их объединениями, а также уполномоченными ими организациями, в том числе авторизованными организациями, либо иностранными национальными профессионально-общественными организациями, входящими международные структуры, с целью признания качества и уровня подготовки выпускников, отвечающими требованиям профессиональных стандартов (при наличии), требованиям рынка труда к специалистам соответствующего профиля.

- 2.6 Особенности реализации образовательной программы для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (далее OB3)
- 2.6.1 Обучение инвалидов и лиц с ОВЗ может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах.
- 2.6.2 При наличии на образовательной программе инвалидов и (или) лиц с ОВЗ для них (по их заявлению), на основе учебного плана, разрабатывается индивидуальный учебный план, учитывающий особенности их психофизического развития, индивидуальных возможностей и при

- 2.6.3 При обучении по индивидуальному учебному плану инвалидов и лиц с ОВЗ срок получения образования может быть увеличен по их заявлению не более, чем на 1 год, по сравнению со сроком получения образования, установленным для соответствующей формы обучения.
- 2.6.4 В индивидуальный учебный план могут быть добавлены адаптационные дисциплины (модули) (Приложение 1), способствующие профессиональной и социальной адаптации обучающихся, позволяющие скорректировать индивидуальные нарушения учебных и коммуникативных умений, в том числе с помощью информационных и коммуникационных технологий.
- 2.6.5 Адаптационные дисциплины (модули) поддерживают изучение базовой и вариативной части образовательной программы и направлены на социализацию, профессионализацию и адаптацию обучающихся с ОВЗ и обучающихся инвалидов, способствуют их адекватному профессиональному самоопределению, возможности построения индивидуальной образовательной траектории. Коррекционная направленность адаптационных дисциплин (модулей) развитие личностных эмоционально-волевых, интеллектуальных и познавательных качеств у обучающихся инвалидов и обучающихся с ОВЗ.
- 2.6.6 Адаптационные дисциплины (модули) в зависимости от конкретных обстоятельств (количество обучающихся инвалидов и лиц с ОВЗ, их распределение по видам и степени ограничений здоровья нарушения зрения, слуха, опорно-двигательного аппарата, соматические заболевания) могут вводиться в учебные планы как для группы обучающихся, так и в индивидуальные учебные планы. Адаптационные дисциплины (модули) не являются обязательными, их выбор осуществляется обучающимися инвалидами и обучающимися ОВЗ и в зависимости от их индивидуальных потребностей и фиксируется в индивидуальном учебном плане.
- 2.6.7 Обучающиеся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ обеспечены печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.
- 2.6.8 Электронное обучение, дистанционные образовательные технологии, применяемые при обучении инвалидов и лиц с ОВЗ, предусматривают возможность приема-передачи информации в доступных для них формах.

В ходе освоения адаптационных дисциплин (модулей) применяются следующие информационные технологии: средства наглядного представления учебных материалов в форме презентации, средства мультимедиа (видеоматериалы, иллюстрирующие применение методов активного обучения в психолого-педагогической практике), система дистанционного обучения (текущий и промежуточный контроль знаний, самостоятельная работа,

консультации), электронная почта (для текущего взаимодействия с преподавателем и обмена учебными материалами), специальное программное обеспечение для обучающихся с нарушениями слуха.

- 2.6.9 Дисциплины (модули) по физической культуре и спорту для инвалидов и лиц с OB3 реализуются в особом порядке, установленном университетом, с учетом состояния их здоровья.
  - 3 Характеристика элементов образовательной программы
  - 3.1 Учебный план и календарный учебный график

Учебный план образовательной программы определяет перечень, трудоемкость, последовательность и распределение по периодам обучения учебных дисциплин (модулей), практик, иных видов учебной деятельности, формы промежуточной аттестации обучающихся.

В календарном учебном графике указаны периоды осуществления видов учебной деятельности, периоды каникул, а также выходные и нерабочие праздничные дни.

Учебный план и календарный учебный график разработаны в виде отдельных документов и являются неотъемлемой частью образовательной программы бакалавриата.

#### 3.2 Матрица компетенций образовательной программы

На этапе разработки образовательной программы сформирована матрица компетенций. Матрица компетенций определяет взаимосвязь между компетенциями согласно ФГОС ВО, профессиональными компетенциями программы и дисциплинами (модулями), практиками, обязательной части и части, формируемой участниками образовательных отношений учебного плана образовательной программы.

Матрица компетенций представлена в Приложении 2.

### 3.3 Рабочие программы дисциплин (модулей) и практик

Аннотации рабочих программ дисциплин (модулей) и практик, рабочие программы дисциплин (модулей), рабочие программы практик, разработаны в виде отдельных документов и являются неотъемлемой частью образовательной программы бакалавриата

### 3.4 Программа государственной итоговой аттестации

Программа государственной итоговой аттестации разработана в соответствии с нормативными документами Минобрнауки России и локальными нормативными актами КНИТУ-КАИ, является неотъемлемой

частью образовательной программы и представлена в виде отдельного документа.

#### 3.5 Оценочные и методические материалы

Оценочные и методические материалы представляют собой комплекс методических и контрольно-измерительных материалов, предназначенных для проведения текущей, промежуточной и итоговой аттестации, оценки качества результатов обучения и уровня сформированности компетенций обучающихся в ходе освоения образовательной программы.

Оценочные материалы по дисциплинам (модулям), практикам, государственной итоговой аттестации являются неотъемлемой частью образовательной программы.

Типовые оценочные материалы текущей и промежуточной аттестации представлены в рабочих программах дисциплин (модулей), программах практик.

Оценочные материалы программы государственной итоговой аттестации входят в состав программы государственной итоговой аттестации.

Комплект оценочных и методических материалов по дисциплинам (модулям) и практикам хранится на кафедре-разработчике в бумажном или электронном виде.

# 3.6 Рабочая программа воспитания и календарный план воспитательной работы

Рабочая программа воспитания и календарный план воспитательной работы являются неотъемлемой частью образовательной программы и представлены в виде отдельных документов.

## 4 Вносимые изменения и утверждения

## Лист регистрации изменений, вносимых в образовательную программу

№ п/п	Раздел внесения изменений	Дата внесения изменений	Содержание изменений	«Согласовано» руководитель ОП	«Согласовано» Директор института (факультета, филиала), где реализуется ОП
1	2	3	4	5	6

Приложение 1 Адаптационные дисциплины (модули), способствующие профессиональной и социальной адаптации обучающихся инвалидов и лиц с OB3

	Объем	Код	Категория
Дисциплины (модули) учебного плана образовательной программы	(B 3.e.)	формируемой	ограничения
		компетенции	по здоровью
ФТД.ХХ Основы адаптации личности	12		для лиц с
ФТД.ХХ.01 Введение в интегрированное и инклюзивное обучение	2	УК-6	ограниченным
ФТД.XX.02 Социальная адаптация и основы социально-правовых знаний	3	УК-3, УК-10	. и возможностя
ФТД.XX.03 Валеология	2	УК-7	ми здоровья по
ФТД.ХХ.04 Психология и психолого-физиологическая адаптация к интегрированной среде	2	УК-3	слуху, зрению, с нарушением
ФТД.ХХ.05 Психоакустика и основы медико-технической реабилитации	3	УК-7	опорно- двигательного аппарата
ФТД.ХХ Коммуникативный практикум	8		для лиц с
ФТД.XX.01 Русский жестовый язык	2	УК-4	ограниченным
ФТД.XX.02 Практика речевой коммуникации в пространстве русского жестового языка	2	УК-4	и возможностя
ФТД.ХХ.03 Семантика учебных текстов	4	УК-4	ми здоровья по слуху

## Матрица компетенций

Дисциплины (модули) учебного плана ОП			<b>y</b> 1	ниверс	альны	е комі	тетенц	ии			Общепрофессиональные компетенции				Профессиональные компетенции				
	УК-1	УК-2	УК-3	УК-4	УК-5	УК-6	УК-7	УК-8	УК-9	УК-10	ОПК-1	ОПК-2	ОПК-3	ОПК-4	ОПК-5	ПК-1	ПК-2	ПК-3	ПК-4
Блок 1. Дисциплины (модули)																			
Обязательная часть																			
Б1.О.01 Философия																			
Б1.О.02 История (история России, всеобщая история)																			
Б1.О.03 Иностранный язык																			
Б1.О.05 Безопасность жизнедеятельности																			
Б1.О.05 Физическая культура и спорт																			
Б1.О.06 Личностное развитие																			
Б1.О.07 Высшая математика																			
Б1.О.08 Физика																			
Б1.О.09 Метрология, стандартизация и унификация																			
Б1.О.10 Инженерное предпринимательство																			
Б1.О.10 1Теория решения изобретательских задач																			
Б1.О.10.2 Основы проектной деятельности																			
Б1.О.10.3 Экономика предприятий и цифровое																			
производство Б1.О.11 Инженерная и																			
компьютерная графика Б1.О.11.1 Инженерная графика																			
Б1.О.11.2 Компьютерная графика																			
Б1.О.12 Информационные																			

Дисциплины (модули) учебного плана ОП		Универсальные компетенции									Общепрофессиональные компетенции						Профессиональные компетенции				
	УК-1	УК-2	УК-3	УК-4	УК-5	УК-6	УК-7	УК-8	УК-9	УК-10	ОПК-1	ОПК-2	ОПК-3	ОПК-4	ОПК-5	ПК-1	ПК-2	ПК-3	ПК-4		
технологии																					
Б1.О12.01 Информатика																					
Б1.О12.02 Компьютерные технологии и математическое моделирование в приборостроении																					
Б1.О12.03 Пакеты прикладных программ в профессиональной деятельности																					
Б1.О.13 Теоретическая механика																					
Б1.О.14 Прикладная механика																			7		
Б1.О.15Химия																					
Б1.О.16Экология																					
Б1.О.17 Электротехническое и конструкционное материаловедение																					
Б1.О18 Теория автоматического управления																					
Б1.О.19 Аналоговая и цифровая электроника																					
Б1.О.20 Теоретические основы электротехники																					
Б1.О.21 Деловые коммуникации																					
Б1.О.22 Проектный менеджмент																					
Часть, формируемая участниками образовательных отношений																					
Б1.В.01 Физическая культура и спорт (элективная дисциплина)																					
Б1.В.02 Теория измерений																			<u>                                       </u>		
Б1.В.03 Системный анализ																					
Б1.В.04 Биохимия																					

Дисциплины (модули) учебного плана ОП		Универсальные компетенции									Об		офесси ипетен	ные	Профессиональные компетенции				
	УК-1	УК-2	УК-3	УК-4	УК-5	УК-6	УК-7	УК-8	УК-9	УК-10	ОПК-1	ОПК-2	ОПК-3	ОПК-4	ОПК-5	ПК-1	ПК-2	ПК-3	ПК-4
Б1.В.05 Биосенсоры																			
Б1.В.06 Технология																			
приборостроения																			
Б1.В.07 Схемотехника																			
измерительных преобразователей																			
Б1.В.08 Узлы и элементы																			
биотехнических систем																			
Б1.В.09 Моделирование																			
биотехнических процессов и																			
систем																			
Б1.В.10 Микропроцессорные																			
устройства приборных																			
комплексов																			
Б1.В.ДВ.01 Дисциплины по																			
выбору																			
Б1.В.ДВ01.11 Медицинские																			
приборы, аппараты, системы и																			
комплексы																			
Б1.В.ДВ01.02Диагностические и																			
терапевтические аппараты и																			
системы																			
Б1.В.ДВ.02 Дисциплины по																			
выбору																			-
Б1.В.ДВ.02.01 Биофизика																			
Б1.В.ДВ.02.02 Биофизические																			
основы живых систем																			
Б1.В.ДВ.03 Дисциплины по																			
выбору																			
Б1.В.ДВ.03.01 Технические																			
системы рентгенодиагностики		1	ļ										ļ	ļ					
Б1.В.ДВ.03.02 Системы																			
отображения информации																			4
Блок 2. Практика																			
Обязательная часть		<u> </u>											<u> </u>						

Дисциплины (модули) учебного плана ОП	Универсальные компетенции										Общепрофессиональные компетенции					Профессиональные компетенции			
	УК-1	УК-2	УК-3	УК-4	УК-5	УК-6	УК-7	УК-8	УК-9	УК-10	ОПК-1		ОПК-3	ОПК-4	ОПК-5	ПК-1	ПК-2	ПК-3	ПК-4
Б2.О.01 Учебная практика																			
Б2.О.01.01 (У) Ознакомительная практика																			
Б2.О.01.01 (У) Научно- исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)																			
Часть, формируемая участниками образовательных отношений																			
Б2.В.01 Производственная практика																			
Б2.В.01.01 (П) Проектно- конструкторская практика																			
Б2.В.01.02 (П) Научно- исследовательская работа																			
Б2.В.01.03(П) Преддипломная практика																			
Блок 3. Государственная итоговая аттестация																			
Б3.01 Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы																			
ФТД. Факультативы ФТД.01 Правоведение																			
ФТД.02 Проектная деятельность																			

#### **РЕЦЕНЗИЯ**

на основную образовательную программу высшего образования по направлению подготовки 12.03.04. «Биотехнические системы и технологии» профиль подготовки «Биотехнические и медицинские аппараты и системы» квалификация «бакалавр», разработанную в ФГБОУ ВО «Казанский национальный исследовательский технический университет им.А.Н.Туполева (КНИТУ-КАИ).

Рецензируемая основная образовательная программа по направлению подготовки 12.03.04. «Биотехнические системы и технологии», профилю подготовки «Биотехнические и медицинские аппараты и системы» представляет собой систему документов, разработанную на основе Федерального государственного образовательного стандарта (ФГОС ВО), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 950 от 19 сентября 2017г. с изменениями и дополнениями от 26 ноября 2020г.

Рецензируемая программа включает: цель (миссию) образовательной программы, краткую характеристику методологии обучения бакалавра; компетенции выпускника бакалавриата, формируемые в результате освоения программы «Биотехнические системы и технологии»; документы, регламентирующие содержание и организацию образовательного процесса при реализации программы подготовки - учебный план; фактическую востребованность выпускников на рынке труда в регионе, ресурсное обеспечение программы подготовки; характеристику среды вуза, обеспечивающую развитие общекультурных компетенций выпускников; ссылки на фонды оценочных средств для проведения промежуточной и государственной итоговой аттестации и другие нормативно-методические документы и материалы, обеспечивающие качество подготовки обучающихся. ООП регламентирует цели, ожидаемые результаты, содержание, условия и технологии реализации образовательного процесса, оценку качества подготовки выпускника по данному направлению подготовки и включает в себя: учебный план, календарный учебный график, ссылки на рабочие программы учебных дисциплин, практик и методические материалы, обеспечивающие реализацию соответствующей образовательной технологии.

Стратегической целью ООП является подготовка высококлассных специалистов, повышению результативности подготовки по направлению

«Биотехнические системы и технологии» и приближение ее к современному уровню развития биомедицинской техники, технологий, удовлетворение потребностей работодателей в выпускниках КНИТУ-КАИ и повышение мотивации студентов к процессу обучения.

Программа отвечает основным требованиям стандарта. Ее структура включает следующие блоки: Блок 1 «Дисциплины (модули)», Блок 2 «Практики, в том числе научно-исследовательская работа (НИР)», Блок 3 «Государственная итоговая аттестация».

В блоке 1 дисциплины (модули) составляют 213 зачетных единиц, из них базовая часть 144 зачетных единиц и часть, формируемая участниками образовательных отношений - 69 зачетных единиц.

В блоке 2 практики составляют 21 зачетную единицу, в том числе: учебная практика и практика по получению первичных навыков научноисследовательской работы составляет 6 зачетных единиц, производственная практика, включающая в себя проектно-конструкторскую практику, научноисследовательскую работу и преддипломную практику составляют 15 зачетных единиц, при этом на подготовку и защиту выпускной квалификационной работы - 6 зачетных единиц.

Календарный учебный график составлен в соответствии с предъявляемыми требованиями. Дисциплины учебного плана по рецензируемой ООП формируют весь необходимый перечень общекультурных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций, предусмотренных ФГОС ВО.

Все общепрофессиональные и профессиональные компетенции формируются в дисциплинах базового (Б1) блока и блока практик (Б2), что позволяет поэтапно оценивать их сформированность. В числе конкурентных преимуществ рецензируемой программы следует отметить наличие ряда вариативных дисциплин по выбору, позволяющих расширить формирование профессиональных компетенций и адаптировать выпускника к специфике последующей профессиональной деятельности на предприятиях медицинского приборостроения или сервисных центрах лечебных учреждений Республики Татарстан и Российской Федерации.

Еще одним из преимуществ рецензируемой образовательной программы является ее ориентированность на запросы работодателей при формировании дисциплин вариативной части, ' которые по своему содержанию позволяют развить сформированные в базовой части компетенции выпускника. Качество содержательной составляющей учебного плана не вызывает сомнений. Включенные в план дисциплины раскрывают сущность актуальных на сегодняшний день технических проблем. Структура учебного плана в целом логична и последовательна.

Государственная итоговая аттестация выпускника высшего учебного заведения является обязательной и осуществляется после освоения образовательной программы в полном объёме. Государственная итоговая аттестация включает подготовку и защиту бакалаврской выпускной квалификационной работы (ВКР), ее проведение регламентируется разработанным Фондом оценочных средств Государственной итоговой аттестации.

Разработанная ООП имеет высокий уровень обеспеченности учебнометодическими материалами. Описаны методические материалы для всех возможных форм занятий. Качество рецензируемой ОП не вызывает сомнений. Программа может быть использована для подготовки студентов по направлению бакалаврской подготовки 12.03.04 «Биотехнические системы и технологии» т.к. она в полной мере соответствует Федеральному государственному образовательному стандарту по направлению 12.03.04 -«Биотехнические системы и технологии», обеспечивает условия для приобретения необходимого уровня знаний, умений, навыков и опыта для осуществления профессиональной деятельности.

Рецензент Декан хирургического факультета Казанской государственной медицинской академии, докт.мед.наук, профессор

Малков И.С.

Tames March

льник ОК КГМА



#### ООО «Партнер МК»

420081, г. Казань, ул. П. Лумумбы, д. 47А, ком. 20

Телефон: (843) 2-034-134

Электронная почта: 2034134@mail.ru

#### РЕЦЕНЗИЯ

на образовательную программу высшего образования по направлению подготовки 12.03.04 «Биотехнические системы и технологии», разработанную кафедрой электронного приборостроения и менеджмента качества ФГБОУ ВО «Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н. Туполева - КАИ».

Рецензируемая образовательная программа по направлению 12.03.04 «Биотехнические системы и технологии», профиль «Медицинские приборы аппараты ситемы и комлексы», представляет собой систему документов, разработанную на основе Федерального государственного образовательного стандарта (ФГОС ВО) по направлению 12.03.04. утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 19 сентября 2017г. №950 с изменениями и дополнениями от 26 ноября 2022 г. №1456.

Общая характеристика образовательной программы содержит следующую информацию: квалификация выпускника, форма и срок обучения; дана краткая характеристика направления и характеристика деятельности выпускников; приведен полный перечень компетенций, включая компетенции из профессионального стандарта, которыми должен обладать выпускник в результате освоения образовательной программы.

Структура программы отражена в учебном плане и включает учебные циклы: (Б.1) «Дисциплины(Модули)»; (Б.2) «Практики» и (Б.3) «Государственная итоговая аттестация».

Программа содержит базовую и вариативную части и рассчитана на 240 зачетных единиц. Дисциплины базовой части в соответствии с ФГОС ВО, предусмотренные в учебном плане составляют 144 зачетные единицы, дисциплины вариативной части обучения, включая практики, составляют 69 зачетных единиц, что соответствует требованиям ФГОС ВО.

Дисциплины учебного плана по рецензируемой образовательной программе формируют весь необходимый перечень общекультурных и профессиональных компетенций, предусмотренных ФГОС ВО и профессиональными стандартами 26.014 и 40.053 по направлению и сквозным видам профессиональной деятельности.

Качество содержательной составляющей учебного плана не вызывает сомнений. Включенные в план дисциплины раскрывают сущность актуальных на сегодняшний день проблем, таких как применение информационных технологий в медицинском приборостроении, применение современных биосенсорных измерительно-вычислительных систем и др. Структура учебного плана в целом логична и последовательна.

Рабочие программы рецензируемой образовательной программы наглядно демонстрируют использование активных и интерактивных форм проведения занятий, включая дискуссии, практические и лабораторные занятия, разбор конкретных ситуаций и др.

Разработанная образовательная программа предусматривает профессионально-практическую подготовку обучающихся в виде практики, а именно:

- Учебная практика (ознакомительная) 2 недели во 2 семестре;
- Учебная практика (НИР) 2 недели в 4 семестре;
- Производственная практика (проектно-конструкторская) 2 недели в 6 семестре;
- Производственная практика (преддипломная) 4 недели в 8 семестре.

#### ИНН/КПП 1660198341/166001001 ОГРН 1141690015708

р/с 40702810262000031830 Отделение «Банк Татарстан» №8610 ПАО СБЕРБАНК, г. Казань



#### 000 «Партнер МК»

420081, г. Казань, ул. П. Лумумбы, д. 47А, ком. 20

Телефон: (843) 2-034-134

Электронная почта: 2034134@mail.ru

Содержание программ практик свидетельствует об их способности сформировать и оценить практические навыки обучающихся.

Анализ программ дисциплин и практик показал, что при реализации программы используются разнообразные формы и процедуры текущей и промежуточной аттестации: контрольные вопросы и типовые задания для практических занятий, лабораторных работ, зачетов и экзаменов; тесты; примерная тематика курсовых работ, рефератов.

При разработке оценочных средств для контроля качества изучения модулей, дисциплин, практик учитываются все виды связей между включенными в них знаниями, умениями, навыками, позволяющие установить качество сформированных у обучающихся компетенций по видам деятельности и степень общей готовности выпускников к профессиональной деятельности.

Следует отметить, что в рецензируемой образовательной программе созданы условия для максимального приближения системы оценки и контроля компетенций, обучающихся к условиям их будущей профессиональной деятельности. С этой целью кроме преподавателей конкретных дисциплин в качестве внешних экспертов активно используются работодатели: КОД МЗ РТ, РКБ МЗ РТ, МКДЦ МЗ РТ и др.

Рецензируемая образовательная программа имеет высокий уровень обеспеченности учебнометодической документацией и материалами, материально-технической базой для проведения всех запланированных видов работ. Образовательный процесс осуществляется высококвалифицированным кадровым составом научно-педагогических работников.

В качестве сильных сторон рецензируемой образовательной программы следует отметить: актуальность ОП; привлечение для реализации ОП опытного профессорско-преподавательского состава, а также ведущих представителей работодателя; учет требований работодателей при формировании дисциплин профессионального цикла; углубленное изучение отдельных областей знаний; практическую ориентированность ОП; НИРС, инновации, отраженную в темах курсовых работ и ВКР.

В целом, рецензируемая образовательная программа отвечает основным требованиям федерального государственного образовательного стандарта и способствует формированию общекультурных и профессиональных компетенций по направлению подготовки 12.03.04 «Биотехнические системы и технологии».

Meniko

«Партнер Многопрофильная

Рецензент:

Директор ООО «Партнер МК»

Семко М.В.

Наименование	Согласующий	ФИО	Дата	Виза
подразделения				
Кафедра	руководитель	Бердников	04.06.2021	Согласовано
электронного	ОП ВО	Алексей	12:22:18	
приборостроени		Владимирович		
я и менеджмента				
качества				
Учебно-	председатель	Бердников	25.06.2021	Согласовано
методическая	УМК ИАЭП	Алексей	12:52:03	
комиссия ИАЭП		Владимирович		
Ученый совет	председатель УС	Ференец Андрей	30.06.2021	Согласовано
ПЄАИ	ПЄАИ	Валентинович	13:03:54	
Учебно-	начальник УМУ	Загребина	30.06.2021	Согласовано
методическое		Екатерина	15:33:59	
управление		Ильдусовна		

## 4 Вносимые изменения и утверждения

# Лист регистрации изменений, вносимых в образовательную программу

<b>№</b> п/п	Раздел внесения изменений	Дата внесения изменений	Содержание изменений
1	2	3	4
1	1.1 Нормативные документы, регламентирую щие разработку образовательно й программы высшего образования	30.08.2022	Слова: «Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 05.04.2017 г. № 301 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования — программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры» заменить на «Приказ Министерства науки и высшего образования от 06.04.2021 № 245 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования — программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры».

Наименование	Согласующий	ФИО	Дата	Виза
подразделения				
Vodama azama	******	Гоптинов	30.08.2022	Саптазапача
Кафедра электронного	руководитель	Бердников		Согласовано
приборостроения и	ОП ВО	Алексей	10:10:15	
менеджмента качества		Владимирович		
Учебно-методическая	председатель	Бердников	30.08.2022	Согласовано
комиссия ИАЭП	УМК ИАЭП	Алексей	10:20:45	
		Владимирович		
Ученый совет	председатель УС	Ференец	30.08.2022	Согласовано
ПЄАИ	ПЄАИ	Андрей	15:14:05	
		Валентинович		
Учебно-методическое	начальник УМУ	Загребина	31.08.2022	Согласовано
управление		Екатерина	18:10:12	
		Ильдусовна		

Документ подписан усиленной неквалифицированной электронной подписью

Информация о владельце:

информация о владельце:
ФИО: Моисеев Роман Евгеньевич
Должность: Проректор по образовательной деятельности КНИТУ-КАИ
Дата подписания: 27.02.2023
Уникальный ключ: 444B24155EA46BEEE25BAF71801EE23F6233804B

УΊ	ВЕРЖДЕН	O:
Уч	еным совет	ом КНИТУ-
KА	М	
<b>‹</b> ‹	<b>&gt;&gt;</b>	20

### Изменения, вносимые в образовательную программу высшего образования

<b>№</b> п/п	№ раздела внесения изменений	Дата внесения изменений	Содержание изменений
1	2.3	Протокол заседания каф.ЭПи МК №6 от 18.01. 2023	Слова «Программа бакалавриата обеспечивает реализацию дисциплин и модулей по философии, истории (истории России, всеобщей истории), иностранному языку, безопасности жизнедеятельности в рамках Блока 1. «Дисциплины (модули)» заменить на: «Программа бакалавриата обеспечивает реализацию дисциплин (модулей) по философии, иностранному языку, безопасности жизнедеятельности; реализацию дисциплины (модуля) «История России» в объеме не менее 4 з.е., при этом объем контактной работы обучающихся с педагогическими работниками университета составляет в очной форме обучения не менее 80 % объема, отводимого на реализацию указанной дисциплины»
2	2.4.1	Протокол заседания каф.ЭПи МК №6 от 18.01. 2023	В таблице 2.4.1 слова «История (история России, всеобщая история)
3	ние2	заседания каф.ЭПи МК №6 от 18.01. 2023	Слова «Б1.О.02 История (история России, всеобщая история) заменить на слова «Б1.О.02 История России»
4	Учебный план	Протокол заседания каф.ЭПи МК №6 от 18.01. 2023	Внесение изменений в учебный план в части реализации дисциплин (модулей) «История России» (увеличение объема до 4 з.е., «Иностранный язык» (уменьшение объема до 12 з.е.), «Безопасность жизнедеятельности» (увеличение количества аудиторных часов).

5	РПД	заседания	Актуализация РПД по дисциплинам «Б1.О.02 История <b>России</b> », «Б1.О.03 Иностранный язык» в соответствии с внесенными изменениями.
6	РПД	заседания	Актуализация РПД по дисциплине «Безопасность жизнедеятельности» в связи с включением части модуля «Основы военной подготовки».
7	РПД	заседания	Актуализация РПД по дисциплине «Физическая культура и спорт (элективная дисциплина)» в связи с включением части модуля «Основы военной подготовки».

Наименование	Согласующий	ФИО	Дата	Виза
подразделения				
Кафедра	руководитель	Бердников	18.01.2023	Согласовано
электронного	ОП ВО	Алексей	12:29:37	
приборостроени		Владимирович		
и к				
менеджмента				
качества				
Учебно-	председатель	Бердников	17.02.2023	Согласовано
методическая	УМК ИАЭП	Алексей	16:28:43	
комиссия		Владимирович		
ПЄАИ				
Ученый совет	председатель	Ференец	20.02.2023	Согласовано
ПЄАИ	УС ИАЭП	Андрей	16:49:11	
		Валентинович		
Учебно-	начальник УМУ	Загребина	21.02.2023	Согласовано
методическое		Екатерина	11:43:20	
управление		Ильдусовна		

Документ подписан усиленной неквалифицированной электронной подписью Информация о владельце:

ФИО: Моисеев Роман Евгеньевич

Должность: Проректор по образовательной деятельности КНИТУ-КАИ Дата подписания: 03.07.2023
Уникальный ключ: 444B24155EA46BEEE25BAF71801EE23F6233804B

<b>УТВЕРЖДЕНО</b>	•
Ученым советом	и КНИТУ-
КАИ	
// \\	20

Изменения, вносимые в образовательную программу высшего образования

		ооразов	ательную і	программу вы	ысшего образования	
<b>№</b> п/п	№ раздела внесения изменений	Дата внесения изменений		Содер	эжание изменений	
1	2.4.1	12.05.2023	,	2.4.1 Универ их достижения	есальные компетенции выпя:  ИД-1 <sub>УК-5</sub> Интерпретирует	ускников и
			ьтурное взаимод ействие	УК-5. Способен воспринимать межкультурное разнообразие	проблемы современности с позиций этики и философских знаний. Демонстрирует понимание развития цивилизаций, религиозно-культурных отличий и ценностей цивилизаций.	фия
				общества в социально- историческом, этическом и философском контекстах	ИД-2 <sub>УК-5</sub> . Анализирует закономерности и особенности развития различных культур в социально-историческом контексте, демонстрирует уважительное отношение к историческому наследию и традициям. Анализирует современное состояние общества на основе знания истории.	История России
			дополнить:			
					ИД-3 <sub>УК-5</sub> Способен понимать положение России в мире с позиции цивилизационного подхода, осознавать глубинные ценности народов России, смысловые основания гражданской позиции, патриотизма, нести ответственность за будущее развитие страны	Основ ы россий ской госуда рствен ности
			строку:			

	I		Г	T	ип 1 Потторо	П
			Гражданск		ИД-1 <sub>УК-10</sub> Понимает личностные	Личнос
			ая позиция		детерминанты коррупционного	тное
					поведения, умеет выявлять	развити
				УК-10.	коррупционное поведение и	e
				Способен	осознанно выбирать линию	
				формировать	поведения, нетерпимую к	
				нетерпимое	коррупции	
				отношение к	ИД-2 <sub>УК-10</sub> Понимает правовую	Правов
				коррупционно	структуру коррупционного	едение
				му поведению		сдение
				му поведению	правонарушения, умеет выявлять	
					предпосылки возникновения	
					коррупционного правонарушения,	
					умеет использовать нормы для	
					предотвращения коррупционного	
					поведения	
			заменить н			
			Гражданск	УК-10.	ИД-1 <sub>УК-10</sub> Понимает личностные	Личнос
			ая позиция	Способен	детерминанты коррупционного	тное
			,	формировать	поведения, умеет выявлять	развити
				нетерпимое	коррупционное поведение и	e
				отношение к	осознанно выбирать линию	
				проявлениям	поведения, нетерпимую к	
				экстремизма,	экстремизму, терроризму,	
				_	коррупционному поведению	
				терроризма,		Провов
				коррупционно	ИД-2 <sub>УК-10</sub> Понимает правовую	Правов
				му поведению	структуру коррупционного	едение
				И	правонарушения, умеет выявлять	
				противодейств	предпосылки возникновения	
				овать им в	коррупционного правонарушения,	
				профессионал	умеет использовать нормы для	
				ьной	противодействия экстремизму,	
				деятельности	терроризму, коррупционному	
					поведению	
				I		L
2	Учебный	12.05.2023	Внесение из	вменений в уче	бный план в части реализации д	исциплин
	план					ичностное
					я решения изобретательских задач	
	DE					0.06.01
3	РПД	12.05.2023			о программу РП по дисциплине «Б1.	0.06.01
			Основы росс	ийской государ	ственности»	
4	РПД	12.05.2023	Актуализани	ия РП по диспи	плине «Б1.О.06.02 Личностное раз	звитие» в
			-	и с внесенными	*	<b>D</b>
	рпп	10.05.2022				
5	РПД	12.05.2023			ллине «Б1.О.01 Философия» в соотв	ветствии с
			внесенными	изменениями.		
6	РПД	12.05.2023	Актуализани	ия РП по дисп	иплине «Теория решения изобрет	ательских
					енными изменениями.	
	DETT	12.05.2022				
7	РПД	12.05.2023	-		циплине «Правоведение» в соотв	етствии с
			внесенными	изменениями.		
8	Програм	12.05.2023	Актуализани	я Программы Г	ИА с учетом внесенных изменений	
	ма ГИА		)	r F	,	
		10.07.505				
9	Аннотаци	12.05.2023	•		рабочим программам дисциплин и	практик в
	Я		соответствии	и с внесенными	изменениями	
	l	I.	1			

Внесенные изменения вступают в силу с 01.09.2023 года.

# Матрица компетенций

Дисциплины (модули) учебного плана			Униі	верса	ЛЬНЬ	іе кої	мпете	енциі	1		Обі	цепро	фесси	ональ	ные	Про	офесси	юналь	ные
ОП												ком	петен	щии			компе	генции	1
Блок 1. Дисциплины (модули)	УК- 1	УК- 2	УК- 3	УК- 4	УК- 5	УК- 6	УК- 7	УК- 8	УК- 9	УК- 10	ОПК- 1	ОПК- 2	ОПК- 3	ОПК- 4	ОПК- 5	ПК-1	ПК-2	ПК-3	ПК-4
Обязательная часть																			
Б1.О.01 Философия																			
Б1.О.02 История России																			
Б1.О.03 Иностранный язык																			
Б1.О.05 Безопасность жизнедеятельности																			
Б1.О.05 Физическая культура и спорт																			
Б1.О.06 Государство и личность																			
Б1.О.06.02 Основы российской государственности																			
Б1.О.06.02 Личностное развитие																			
Б1.О.07 Высшая математика																			
Б1.О.08 Физика																			
Б1.О.09 Метрология, стандартизация и унификация																			
Б1.О.10 Инженерное предпринимательство																			
Б1.О.10 1Теория решения изобретательских задач																			
Б1.О.10.2 Основы проектной деятельности																			
Б1.О.10.3 Экономика предприятий и цифровое производство																			
Б1.О.11 Инженерная и компьютерная графика																			
Б1.О.11.1 Инженерная графика																			
Б1.О.11.2 Компьютерная графика																			

	УК-	УК- 2	УК-	УК- 4	УК- 5	УК- 6	УК- 7	УК- 8	УК-	УК- 10	ОПК- 1	ОПК- 2	ОПК- 3	ОПК- 4	ОПК- 5	ПК-1	ПК-2	ПК-3	ПК-4
	1								9					·					
Б1.О.12 Информационные технологии																			
Б1.О12.01 Информатика																			
Б1.О12.02 Компьютерные технологии и																			
математическое моделирование в																			
приборостроении																			
Б1.О12.03 Пакеты прикладных программ в профессиональной деятельности																			
Б1.О.13 Теоретическая механика																			
Б1.О.14 Прикладная механика																			
Б1.О.15Химия																			
Б1.О.16Экология																			
Б1.О.17 Электротехническое и конструкционное																			
материаловедение																			
Б1.О18 Теория автоматического управления																			
Б1.О.19 Аналоговая и цифровая электроника																			
Б1.О.20 Теоретические основы электротехники																			
Б1.О.21 Деловые коммуникации																			
Б1.О.22 Проектный менеджмент																			
Часть, формируемая участниками																			
образовательных отношений																			
Б1.В.01 Физическая культура и спорт (элективная дисциплина)																			
Б1.В.02 Теория измерений																			
Б1,В.03 Системный анализ					-														
Б1.В.04 Биохимия																			
Б1.В.05 Биосенсоры																			
Б1,В.06 Технология приборостроения																			
Б1,В.07 Схемотехника измерительных			-		-		-	-								-	-		
преобразователей																			
Б1.В.08 Узлы и элементы биотехнических																			
систем																			
Б1.В.09 Моделирование биотехнических																			
процессов и систем																			

	УК- 1	УК- 2	УК- 3	УК- 4	УК- 5	УК- 6	УК- 7	УК- 8	УК-	УК- 10	ОПК- 1	ОПК- 2	ОПК- 3	ОПК- 4	ОПК- 5	ПК-1	ПК-2	ПК-3	ПК-4
Б1.В.10 Микропроцессорные устройства	1								,										
приборных комплексов																			1
Б1.В.ДВ.01 Дисциплины по выбору																			
Б1.В.ДВ01.11 Медицинские приборы, аппараты,																			
системы и комплексы																			1
Б1.В.ДВ01.02Диагностические и																			
терапевтические аппараты и системы																			
Б1.В.ДВ.02 Дисциплины по выбору																			
Б1.В.ДВ.02.01 Биофизика																			
Б1.В.ДВ.02.02 Биофизические основы живых																			
систем																			
Б1.В.ДВ.03 Дисциплины по выбору																			
Б1.В.ДВ.03.01 Технические системы																			
рентгенодиагностики																			
Б1.В.Дв.03.02 Системы отображения																			
информации																			<u> </u>
Блок 2. Практика																			
Обязательная часть																			
Б2.О.01 Учебная практика																			
Б2.О.01.01 (У) Ознакомительная практика																			
Б2.О.01.01 (У) Научно-исследовательская																			
работа ( получение первичных навыков научно-																			
исследовательской работы )																			
Часть, формируемая участниками																			
образовательных отношений																			<del> </del>
Б2.В.01 Производственная практика																			
Б2.В.01.01 (П) Проектно-конструкторская																			
практика Б2.В.01.02 (П) .Научно-исследовательская																			<del></del>
работа																			
Б2.В.01.03(П) Преддипломная практика																			
Блок 3. Государственная итоговая аттестация					-														
БЗ.01 Подготовка к процедуре защиты и защита																			
выпускной квалификационной работы																			
, s-uson nouniquinum puotibi																			

	УК- 1	УК- 2	УК- 3	УК- 4	УК- 5	УК- 6	УК- 7	УК- 8	УК- 9	УК- 10	ОПК- 1	ОПК- 2	ОПК- 3	ОПК- 4	ОПК- 5	ПК-1	ПК-2	ПК-3	ПК-4
ФТД. Факультативы																			
ФТД.01 Правоведение																			
ФТД.02 Проектная деятельность																			

Наименование	Согласующий	ФИО	Дата	Виза
подразделения				
Кафедра электронного	руководитель ОП ВО	Бердников Алексей	12.05.2023 18:05:38	Согласовано
приборостроения и		Владимирович		
менеджмента качества				
Учебно-методическая	председатель УМК ИАЭП	Бердников Алексей	23.06.2023 18:09:07	Согласовано
комиссия ИАЭП		Владимирович		
Ученый совет ИАЭП	председатель УС ИАЭП	Ференец Андрей	26.06.2023 19:06:35	Согласовано
		Валентинович		
Учебно-методическое	начальник УМУ	Загребина Екатерина	27.06.2023 10:13:08	Согласовано
управление		Ильдусовна		

Документ подписан усиленной неквалифицированной электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Моисеев Роман Евгеньевич

Должность: Проректор по образовательной деятельности КНИТУ-КАИ Дата подписания: 01.07.2024

Уникальный ключ: 9D38935B61F3628D8D7FBDF9D1D4CBBBAC63FD66

УТВЕРЖДЕНО: Ученым советом КНИТУ-КАИ «<u>01</u>» <u>07</u> 2024 г.

#### Изменения, вносимые в образовательную программу высшего образования

<b>№</b> п/п	№ раздела внесения изменений	Дата внесения изменений		Содержание изменений
1	РПД		связи с включением мо	дисциплине «Б1.О.06.02 Личностное развитие» в одуля «Обучение служением».
2	ОП Пп 2.2.4	14.05.2024	проектирования, производ включены любые живые с живых систем, обеспечени	Наименование области профессиональной деятельности.  Наименование профессионального стандарта  ико-технологическое производство (в сфере разработки, котва и эксплуатации технических систем, в структуру которых объекты и которые связаны с контролем и управлением состояния ем их жизнедеятельности);  Профессиональный стандарт "Специалист по проектированию, сопровождению производства и эксплуатации биотехнических систем", утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 22 ноября 2023 г. № 827н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 25.12.2023г. регистрационный № 76609)  ды профессиональный стандарт «Специалист по организации постпродажного обслуживания и сервиса», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 31 октября 2014 г. № 864н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 24 ноября 2014 г., регистрационный № 34867)
3	ОП Пп 2.4.4	14.05.2024	П 2.4.4. ОП читать в со	оответствии с Приложением 4.

Внесенные изменения вступают в силу с 01.09.2024 года.

# Приложение 4 пп 2.4.4

Область и сферы	Тип задач	Объекты	Обоснование (	Код и	Код и	Код и наименование	Дисциплины/
профессионально	профессиональн	профессиональн	Код и наименование	содержание	наименование	индикатора	практики,
й деятельности	ой	ой деятельности	профессионального	ОТФ и∕ или ТФ,	профессиональ	достижения	формирующи
выпускника	деятельности/	выпускников или	стандарта и/ или	соответствую	ной	профессиональной	e
	задачи	область	анализ опыта	щие	компетенции	компетенции	компетенции
	профессиональн	(области) знания	профессиональной	профессиональ		образовательной	компетенции
	ой деятельности		деятельности)	ной		программы	
	выпускника			деятельности			
				выпускника			
26 Химическое,	Проектно-	Сфера	ПС 26.014	B/02.6	ПК-1	ИД-1 <sub>ПК-1</sub> Способность к	Системный
химико-	конструкторски	проектирования,	Специалист по	Проектирование	Способность	проведению	анализ
технологическое	й	конструирования	проектированию,	биотехнических	проводить	исследования сложных	
производство (в		биотехнических	сопровождению	систем	анализ и синтез	биотехнических систем	
сфере разработки,		систем	производства и	медицинского,	сложных	на основе принципов	
проектирования,			эксплуатации	экологического	биотехнически	системного анализа	
производства и			биотехнических	И	х систем на	ИД- $2_{\Pi K-1}$ Способность	Биохимия
эксплуатации			систем	биометрическог	основе	применять знания о	
технических				о назначения	основных	биохимических	
систем, в					принципов	процессах,	
структуру					системного	обеспечивающих	
которых					анализа	жизнедеятельность	
включены любые						живых систем, для	
живые объекты)						анализа и синтеза	
0.1						биотехнических систем	
Сфера						$ИД-3_{\Pi K-1}$ Способность	Моделирова
биотехнических						использовать различные	ние биологи
систем и						методы	ческих
технологий						математического	процессов и
						моделирования для	систем
						проектирования	

	1	<u> </u>		ē	
				биотехнических систем	
				ИД- $4_{\Pi K-1}$ Способность	Биофизика
				использовать знания о	Биофизические
				физических процессах,	основы живых
				лежащих в основе	систем
				жизнедеятельности	
				живых систем, знаний о	
				биофизических	
				процессах в	
				биосистемах,	
				биофизических методах	
				исследования	
				жизнедеятельности	
				живых объектов для	
				проектирования	
				медицинской техники	
				ИД- $5_{\Pi K-1}$ Способность	Преддиплом
				проводить	ная практика
				математическое	
				моделирование	
				процессов и объектов	
				медицинского	
				приборостроения для	
				решения задач	
				исследования и	
				проектирования	
			ПК-2	ИД- $1_{\Pi K-2}$ Способность	Биосенсоры
			Способность	определять	
			применять	оптимальные способы и	
			методы	методы измерения	
			измерений для	физической величины и	
			получения	использовать	
			биомедицинско	разнообразные датчики	
			й информации	для получения	
			и оценки их	биомедицинской	

	T	1		1	
			результатов,	информации	
			анализа	ИД- $2_{\Pi K-2}$ Способность	Теория
			исходных	использовать знания	измерений
			данных для	принципов	
			проектировани	математического	
			я и оценки	описания	
			погрешности	измерительных	
			биотехнически	сигналов и помех,	
			х систем	методов измерений и	
			медицинского	оценки их результатов,	
			назначения	оптимального	
				планирования	
				пассивных и активных	
				измерительных	
				_	
				экспериментов.	Узлы и
				ИД-3 <sub>ПК-2</sub> Способность	
				осуществлять сбор и	элементы
				анализ исходных	биотехничес
				характеристик	ких систем
				информативных	
				сигналов для расчета и	
				проектирования	
				деталей, компонентов и	
				узлов биомедицинской	
				техники	
				ИД-4 <sub>ПК-2</sub> Способность	Научно-
				участвовать в	исследователь
				проведении медико-	ская работа
				биологических и	*
				научно-технических	
				исследований по	
				получению	
				биомедицинской	
				информации для	
				проектирования и	

40 Сквозные виды профессионально й деятельности в промышленности	Проектно-конструкторски й	Сфера проектирования, конструирования , технологической подготовки, сопровождения производства и постпродажного обслуживания биотехнических систем	ПС 40.053 Специалист по организации постпродажного обслуживания и сервиса	В/02.6 Разработка организационных схем, стандартов и процедур и выполнение руководства процессами постпродаж ного обслуживания и сервиса	ПК-3 Способность конструирован ия электронномеханических узлов биотехнически х систем медицинского назначения с учетом современных технологий изготовления и сборки.	оценки погрешности биотехнических систем медицинского назначения.  ИД-1 <sub>ПК-3</sub> Способность выполнять расчет и проектирование деталей, компонентов и узлов биотехнических систем медицинского назначения.  ИД-2 <sub>ПК-3</sub> Способность применять знания в области технологии медицинского приборостроения  ИД-3 <sub>ПК-3</sub> Способность участвовать в технологическом контроле конструкторских решений, разработке типовых процессов контроля параметров электронномеханических узлов биотехнических систем медицинского назначения и оформлении проектноконструкторской документации.  ИД-1 <sub>ПК-4</sub> Способность	Технические системы рентгенодиагно стики Системы отображения информации Технология приборостроен ия Проектно-конструкторска я практика  Схемотехника
					Способность	решать задачи	измерительных

		проектировать	схемотехнической	преобразователе
		электронные	реализации	й.
		блоки	измерительных	
		биотехнически	устройств	
		х систем	биотехнических систем	
		медицинского	медицинского	
		назначения.	назначения.	
			ИД-2 <sub>ПК-4</sub> Способность	Микропроцесс
			выполнять расчет и	орные
			проектирование	устройства
			специализированных	приборных
			микропроцессорных	комплексов
			систем медицинского	ROMISICROOD
			назначения	
				Медицинские
			ИД-3 <sub>ПК-4</sub> Способность использовать знание	приборы,
			принципов работы приборов	аппараты, системы и
			диагностического и	комплексы
			терапевтического	
			назначения при	Диагностическ
			проектировании	ие и
			электронных блоков	терапевтически
			биомедицинской	е аппараты и системы
			техники.	СИСТЕМЫ
			ИД-4 <sub>ПК-4</sub> Способность	Преддиплом
			проектировать	ная практика
			электронные блоки	пал практика
			биотехнических систем	
			в соответствии с	
			техническим заданием.	
			толин тоским заданиом.	

Наименование	Согласующий	ФИО	Дата	Виза
подразделения				
Кафедра электронного	руководитель ОП ВО	Бердников Алексей	14.05.2024 18:50:06	Согласовано
приборостроения и		Владимирович		
менеджмента качества				
Учебно-методическая	председатель УМК ИАЭП	Бердников Алексей	21.06.2024 18:55:12	Согласовано
комиссия ИАЭП		Владимирович		
Ученый совет ИАЭП	председатель УС ИАЭП	Ференец Андрей	24.06.2024 11:17:09	Согласовано
		Валентинович		
Учебно-методическое	начальник УМУ	Загребина Екатерина	24.06.2024 17:20:25	Согласовано
управление		Ильдусовна		

Документ подписан усиленной неквалифицированной электронной подписью Информация о владельце:

ФИО: Моисеев Роман Евгеньевич

Должность: Проректор по образовательной деятельности КНИТУ-КАИ Дата подписания: 30.09.2024

Уникальный ключ: 9D38935B61F3628D8D7FBDF9D1D4CBBBAC63FD66

УТВЕРЖ	:ДЕНО:	
Ученым	советом	КНИТУ-
КАИ		
<b>(( )</b>		20

Изменения, вносимые в образовательную программу высшего образования

			are in the parmy bliemer o copasobation
<b>№</b> п/п	№ раздела внесения изменений	Дата внесения изменений	Содержание изменений
1	РПД, КОМ	05.09. 2024	Актуализация РП, КОМ по дисциплине «Б1.О.07 Высшая математика», в связи с участием университета в Пилотном проекте Минобрнауки России по реализации мер государственной поддержки преподавателей фундаментальных дисциплин.
2	РПД, КОМ	05.09. 2024	Актуализация РП, КОМ по дисциплине «Б1.О.08 Физика», в связи с участием университета в Пилотном проекте Минобрнауки России по реализации мер государственной поддержки преподавателей фундаментальных дисциплин.
3	РПД, КОМ	05.09. 2024	Актуализация РП, КОМ по дисциплине «Б1.О.20 Теоретические основы электротехники», в связи с участием университета в Пилотном проекте Минобрнауки России по реализации мер государственной поддержки преподавателей фундаментальных дисциплин.

Внесенные изменения вступают в силу с 01.10.2024 года.

Наименование	Согласующий	ФИО	Дата	Виза
подразделения				
Кафедра	руководитель	Бердников	05.09.2024	Согласовано
электронного	ОП ВО	Алексей	16:18:06	
приборостроени		Владимирович		
я и				
менеджмента				
качества				
Учебно-	председатель	Бердников	20.09.2024	Согласовано
методическая	УМК ИАЭП	Алексей	10:43:16	
комиссия		Владимирович		
ПЄАИ				
Ученый совет	председатель	Ференец	23.09.2024	Согласовано
ПЄАИ	УС ИАЭП	Андрей	11:24:51	
		Валентинович		
Учебно-	начальник УМУ	Загребина	23.09.2024	Согласовано
методическое		Екатерина	16:18:56	
управление		Ильдусовна		