МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

“УТВЕРЖДАЮ”
Первый проректор
_____ Г.И. Расторгуев
«21» июня 2018 г.

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

Направление подготовки: 12.03.04 Биотехнические системы и технологии

Направленность (профиль): Биотехнические и робототехнические системы

Основной вид деятельности: научно-исследовательская

Квалификация: Бакалавр

Форма обучения: очная

Год начала подготовки по образовательной программе: 2015

Ориентированность: программа академического бакалавриата

Новосибирск 2018

Образовательная программа 12.03.04 Биотехнические системы и технологии обсуждена на заседании
кафедры Систем сбора и обработки данных, протокол заседания кафедры № 6 от 20.06.2018 г.

Заведующий кафедрой:

к.т.н., доцент Е.В. Прохоренко_____

Образовательная программа утверждена на ученом совете факультета автоматики и вычислительной техники, протокол №6 от 21.06.2018 г.

Ответственный за образовательную программу

к.т.н., доцент Е.В. Прохоренко_____

декан АВТФ:

к.т.н., доцент И.Л. Рева_____

СОДЕРЖАНИЕ

1. Общие положения 4
2. Квалификационная характеристика выпускника 8
3. Содержание образовательной программы 18
4. Условия реализации образовательной программы подготовки 19
5. Оценка качества подготовки студентов и выпускников 21
6. Особенности реализации образовательной программы для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья 21

Приложение 23

1. Общиеположения

1.1 Документы, регламентирующие содержание и организацию образовательного процесса

Образовательная программа академического бакалавриата (далее бакалавриат), реализуемая по направлению подготовки 12.03.04 Биотехнические системы и технологии, представляет собой комплекс основных характеристик образования (объем, содержание, планируемые результаты), организационно-педагогических условий, форм аттестации, который представлен в виде следующего комплекта документов:

- общей характеристики образовательной программы высшего образования;
- учебного плана;
- календарного учебного графика;
- рабочих программ дисциплин (модулей);
- программ практик;
- фондов оценочных средств по дисциплинам и государственной итоговой аттестации;
- методических материалов.

Информация об образовательной программе размещена на официальном сайте НГТУ в сети «Интернет» http://www.nstu.ru/sveden/education.

Комплект документов по образовательной программе обновляется ежегодно с учетом развития науки, культуры, экономики, техники, технологий и социальной сферы.

1.1.1 В общей характеристике образовательной программыуказываются:

- код и наименование направления подготовки;
- направленность (профиль) образовательной программы;
- квалификация, присваиваемая выпускникам;
- вид профессиональной деятельности, к которому готовятся выпускники;
- планируемые результаты освоения образовательной программы – компетенции, которыми должны обладать выпускники:
  - установленные образовательным стандартом;
  - установленные организацией дополнительно к компетенциям, установленным образовательным стандартом, с учетом направленности (профиля) образовательной программы;
- планируемые результаты обучения по каждой дисциплине (модулю) и практике - знания, умения, навыки и (или) опыт деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций и обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы.

В качестве приложения к основной характеристике образовательной программы приводится: таблица соответствия между характеристиками этапов освоения компетенций (знаниями, умениями и опытом деятельности выпускника) и элементами образовательной программы (учебными дисциплинами (модулями) и практиками).

1.1.2 В учебном плане указывается перечень дисциплин (модулей), практик, аттестационных испытаний государственной итоговой аттестации обучающихся, других видов учебной деятельности (далее вместе - виды учебной деятельности) с указанием их объема в зачетных единицах, последовательности и распределения по периодам обучения. В учебном плане выделяется объем работы обучающихся во взаимодействии с преподавателем (далее - контактная работа обучающихся с преподавателем) (по видам учебных занятий) и самостоятельной работы обучающихся в академических часах. Для каждой дисциплины (модуля) и практики указывается форма промежуточной аттестации обучающихся.

1.1.3 В календарном учебном графике указываются периоды осуществления видов учебной деятельности и периоды каникул.

1.1.4 Рабочая программа дисциплины (модуля) включает в себя:

- наименование дисциплины (модуля);
- перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы;
- указание места дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы;

- объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся;
- содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий;
- перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю);
- фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю);
- перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля);
- перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" (далее - сеть "Интернет"), необходимых для освоения дисциплины (модуля);
- перечень методического и программного обеспечения дисциплины (модуля);
- перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости);
- описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю).

1.1.5 Программа практики включает в себя:

- указание вида практики, способа и формы (форм) ее проведения;
- перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы;
- указание места практики в структуре образовательной программы;
- указание объема практики в зачетных единицах и ее продолжительности в неделях либо в академических или астрономических часах;
- содержание практики;
- указание форм отчетности по практике;
- фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по практике;
- перечень учебной литературы и ресурсов сети "Интернет", необходимых для проведения практики;
- перечень информационных технологий, используемых при проведении практики, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости);
- описание материально-технической базы, необходимой для проведения практики.

1.1.6 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) или практике, входящий в состав соответствующей рабочей программы дисциплины (модуля) или программы практики, включает в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал и процедур оценивания для каждого результата обучения по дисциплине (модулю) или практике;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

1.1.7 Фонд оценочных средств для государственной итоговой аттестации включает в себя:

- перечень компетенций, которыми должны овладеть обучающиеся в результате освоения образовательной программы;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций, а также шкал и процедур оценивания;

- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов освоения образовательной программы;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов освоения образовательной программы.

1.2 Цель (миссия) образовательной программы

Миссия образовательной программы академического бакалавриата 12.03.04 Биотехнические системы и технологии, профиль: Биотехнические и робототехнические системы (основной вид деятельности научно-исследовательская) состоит в подготовке квалифицированных специалистов в области биотехнических систем и технологий, позволяющая выполнять расчеты, проектирование, испытания, внедрение и эксплуатацию биотехнических систем и приборов.

1.3 Сроки освоения образовательной программы

Объем программы бакалавриата составляет 240 зачетных единиц (далее - з.е.)вне зависимости от применяемых образовательных технологий, реализации программы бакалавриата по индивидуальному учебному плану, в том числе ускоренному обучению.

Срок получения образования по образовательной программе в очной форме обучения, включая каникулы, предоставляемые после прохождения государственной итоговой аттестации, вне зависимости от применяемых образовательных технологий составляет 4 года. Объем программы бакалавриата, реализуемый за один учебный год, составляет не более 60 з.е.

1.4 Язык реализации образовательной программы

Образовательная деятельность по программе бакалавриата осуществляется на государственном языке Российской Федерации.

1.5 Нормативная база

Требования и условия реализации основной образовательной программы определяютсяФедеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 12.03.04 Биотехнические системы и технологии, утвержденным приказом Минобрнауки России от 12.03.15 №216 (зарегистрирован Минюстом России 08.04.15, регистрационный №36769),а также государственныминормативными актами и локальными актами образовательной организации.

1.6 Особенности образовательной программы

При разработке образовательной программы 12.03.04 Биотехнические системы и технологии (профиль: Биотехнические и робототехнические системы) учтены требования регионального рынка труда (в том числе, региональные особенности профессиональной деятельности выпускников и потребности работодателей), состояние и перспективы развития отрасли биотехнических систем и технологий.

Компетенции, приобретаемые выпускниками, сформулированы также с учетом профессионального стандарта: Специалист в области разработки, сопровождения и интеграции технологических процессов и производств в области биотехнических систем и технологий. Соответствие профессиональных компетенций ФГОС ВО трудовым функциям, сформулированным в профессиональном стандарте, приведено в таблице 1.6.1.

Таблица 1.6.1

Профессиональные компетенции ФГОС ВО в соответствии с профилем образовательной программы	Трудовые функции и квалификационные требования, сформулированные в профессиональном стандартеи/или по предложению работодателей

– способность выполнять эксперименты и интерпретировать результаты по проверке корректности и эффективности решений (ПК-1); – готовность к участию в проведении медико-биологических, экологических и научно-технических исследований с применением технических средств, информационных технологий и методов обработки результатов (ПК-2); – готовность формировать презентации, научно-технические отчеты по результатам выполненной работы, оформлять результаты исследований в виде статей и докладов на научно-технических конференциях (ПК-3); – способность осуществлять проектную деятельность на всех этапах жизненного цикла проекта (ПК-23.В)	**Обобщенная трудовая функция**: Научные исследования в области создания биотехнических систем и технологий

При реализации образовательной программы предусмотрено сопровождение обучающихся академическим консультантом, оказывающим содействие в формировании индивидуальных образовательных траекторий, выборе дисциплин, обеспечивающих профессиональное развитие студента.

1.7 Востребованность выпускников

Выпускники образовательной программы востребованы Министерством здравоохранения Новосибирской области, Сибирским научно-исследовательским и испытательным центром медицинской техники, ХК ОАО "НЭВЗ-Союз", различными лечебно-профилактическими учреждениями г. Новосибирска и Новосибирской области и другими научно-производственными предприятиями Сибирского федерального округа.

2. Квалификационная характеристика выпускника

2.1 Область профессиональной деятельностивыпускников, освоивших образовательную программу, включает область технических систем и технологий, в структуру которых включены любые живые системы и которые связаны с контролем и управлением состояния живых систем, обеспечением их жизнедеятельности, а также с поддержанием оптимальных условий трудовой деятельности человека.

2.2 Объектами профессиональной деятельности выпускников образовательной программы являются:

- приборы, системы и комплексы медико-биологического и экологического назначения;
- методы и технологии выполнения медицинских, экологических и эргономических исследований;
- автоматизированные системы обработки биомедицинской и экологической информации;
- биотехнические системы управления, в контур которых в качестве управляющего звена включен человек-оператор;
- биотехнические системы обеспечения жизнедеятельности человека и поддержки процессов жизнедеятельности других биологических объектов;
- системы автоматизированного проектирования и информационной поддержки биотехнических систем и технологий;
- биотехнические системы и технологии для здравоохранения;
- системы проектирования, технологии производства и обслуживания биомедицинской техники.

2.3 Основным видом профессиональной деятельности, к которой готовится выпускник образовательной программы академического бакалавриата,является: ***научно-исследовательская.***

2.4 Обучающийсяготовится к решению следующих **профессиональных задач** в соответствии с направленностью (профилем)образовательной программы и основным видомпрофессиональной деятельностb:

- сбор и анализ медико-биологической и научно-технической информации, а также обобщение отечественного и зарубежного опыта в сфере биотехнических систем и технологий, анализ патентной литературы;
- участие в планировании и проведении медико-биологических и экологических (в том числе и многофакторных) экспериментов по заданной методике, обработка результатов с применением современных информационных технологий и технических средств;
- проведение вычислительных экспериментов с использованием стандартных программных средств с целью получения математических моделей биологических и биотехнических процессов и объектов;
- подготовка данных, составление отчетов и научных публикаций по результатам проведенных работ, участие во внедрении результатов в медико-биологическую практику;
- организация защиты объектов интеллектуальной собственности и результатов исследований и разработок как коммерческой тайны предприятия.

2.5 Планируемые результаты освоения образовательной программы (компетенции).

В результате освоения образовательной программы у выпускника должны быть сформированы следующие компетенции (таблица 2.5.1).

Таблица 2.5.1

Коды	**Компетенции, знания/умения**
	Общекультурныекомпетенции (ОК)
ОК.1	**способность использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции**

у1	уметь употреблять базовые философские категории и понятия
у2	уметь применять общенаучные методы исследования, понимать отличие научного подхода от ненаучного
у3	уметь аргументировано выстраивать доказательства, логику понимания актуальных профессиональных и нравственных проблем
ОК.2	**способность анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции**
з1	знать общие закономерности и национальные особенности развития Российского государства и общества
з2	знать историю общественно-политической мысли, взаимоотношений власти и общества
у1	уметь формулировать собственную позицию по современным проблемам общественно-политического развития
у2	уметь анализировать тенденции современного общественно-политического и социокультурного развития
ОК.3	**способность использовать основы экономических знаний в различных сферах жизнедеятельности**
з1	знать основные категории, закономерности и принципы развития экономических процессов на макро- и микроэкономическом уровне
з2	знать механизм функционирования и регулирования отраслевых рынков
з3	знать основы организации и управления предприятием в условиях рынка
з4	знать принципы процесса разработки, принятия, организации исполнения управленческих решений
з5	знать подходы к формированию производственных затрат на изготовление продукции (работ, услуг)
у1	уметь применять основные модели и методы макро- и микроэкономического анализа в профессиональной деятельности
у2	уметь оценивать управление предприятием с позиции внутреннего состояния и внешнего окружения
у3	уметь применять методы определения потребности (в соответствии с целями предприятия) и стоимостной оценки различных (трудовых, технических и материальных) ресурсов предприятия и показатели их использования
у4	уметь оценивать деятельность предприятия и его подразделений, ориентируясь на макро- и микроэкономические показатели
ОК.4	**способность использовать основы правовых знаний в различных сферах жизнедеятельности**
з1	знать основополагающие правовые категории, сущность и социальную ценность права
з2	знать отраслевую направленность правовых норм, в том числе с учетом собственной профессиональной деятельности
з3	знать права и обязанности гражданина РФ
у1	уметь осуществлять реализацию нормативно-правовых актов в сфере профессиональной деятельности
ОК.5	**способность к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия**
з1	знать иностранный язык для межличностного общения с иностранными партнерами
з2	знать особенности делового общения на русском и иностранном языках
у1	уметь анализировать речь оппонента на русском и иностранном языке
у2	уметь выстраивать межкультурную, деловую, профессиональную коммуникацию с учетом психологических, поведенческих, социальных характеристик партнеров на русском и иностранном языках
у3	владеть навыками публичного выступления, устной презентации результатов профессиональной деятельности на русском и иностранном языке
у4	уметь логически верно, аргументировано и ясно строить устную и письменную речь в

	сфере профессиональной деятельности на русском и иностранном языке
у5	уметь осуществлять деловую переписку на русском языке
ОК.6	**способность работать в коллективе, толерантно воспринимать социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия**
з1	знать социальные основы партнерских и конфликтных отношений в социально-трудовой сфере и методы управления конфликтом в организации
з2	знать закономерности формирования и развития коллективов
у1	уметь подбирать партнеров для эффективной работы в команде
у2	уметь выстраивать партнерские отношения в социально-трудовой сфере
у3	уметь формировать работоспособную команду для реализации профессиональных функций и создавать эффективную коммуникационную систему
у4	уметь адаптироваться в профессиональном коллективе, выстраивать партнерские отношения в социально-трудовой сфере, работать в команде
ОК.7	**способность к самоорганизации и самообразованию**
з1	знать траектории саморазвития и самообразования в течение всей жизни
з2	знать основные характеристики интеллектуального, творческого и профессионального потенциала личности
з3	знать особенности профессионального развития личности
у1	уметь выстраивать индивидуальные образовательные траектории, профессиональный рост и карьеру
у2	умеет адекватно оценивать собственный образовательный уровень, свои возможности, способности и уровень собственного профессионализма
у3	уметь ориентироваться на рынке современных образовательных услуг
ОК.8	**способность использовать методы и средства физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности**
з1	знать основы здорового образа жизни
з2	знать последствия отклонения от здорового образа жизни
у1	уметь поддерживать здоровый образ жизни
ОК.9	**способность использовать приемы первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций**
з1	знать понятийно-терминологический аппарат в области безопасности
з2	знать характер воздействия вредных и опасных факторов на человека и природную среду
у1	уметь идентифицировать основные опасности среды обитания человека, оценивать риск их реализации
у2	владеть навыками рационализации профессиональной деятельности с целью обеспечения безопасности и защиты окружающей среды
Общепрофессиональныекомпетенции (ОПК)	
ОПК.1	**способность представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики**
з1	знать формы представления математических моделей объектов и систем управления
з2	знать базовые положения фундаментальных разделов математики в объеме, необходимом для владения математическим аппаратом для обработки информации и анализа данных в области профессиональной деятельности
з3	знать универсальность математических методов в познании окружающего мира
з4	знать природу возникновения погрешностей при применении математических моделей и необходимости оценивать погрешность
з5	знать основные законы физики, являющиеся базовыми для решения задач профессиональной деятельности
у1	уметь использовать элементы математической логики для построения суждений и их доказательств
у2	уметь применять методы исследования математических моделей объектов

	автоматизации и управления
у3	уметь применять основные методы математического аппарата в математических моделях объектов и процессов
у4	уметь применять статистический подход к исследованию процессов и решению задач
ОПК.2	**способность выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат**
з1	базовые знания фундаментальных разделов физики в объеме, необходимом для освоения физических основ в области профессиональной деятельности
з2	знать основные понятия и законы химии, закономерности протекания химических процессов; свойства, назначение и области применения основных химических веществ и их соединений
у1	уметь проводить расчет устройств управления для обеспечения заданных свойств систем
у2	уметь применять основные экспериментальные и расчетные методы определения макроскопических характеристик систем и методы химического и физико-химического анализа различных классов веществ
у3	уметь планировать и организовывать простейшие эксперименты, обрабатывать и анализировать полученные результаты
у4	уметь применять основные методы физического исследования явлений и свойств объектов материального мира
у5	умеет работать с системными естественнонаучными моделями объектов профессиональной деятельности
у6	уметь устанавливать взаимосвязь фундаментальных законов химии с физико-химическими явлениями для объяснения и прогнозирования направления химических превращений
у7	выбирать простейшие модели физических объектов и процессов
ОПК.3	**способность решать задачи анализа и расчета характеристик электрических цепей**
з1	знать методы расчета и анализа электрических цепей в установившихся режимах
з2	знать методы расчета и анализа электрических цепей в переходных режимах
у1	уметь рассчитывать и моделировать электрические цепи в различных режимах
ОПК.4	**готовность применять современные средства выполнения и редактирования изображений и чертежей и подготовки конструкторско-технологической документации**
з1	знать типовые пакеты прикладных программ, применяемых при проектировании аппаратов, приборов и систем медицинского назначения
з2	знать элементы начертательной геометрии и инженерной графики, геометрическое моделирование, программные средства компьютерной графики
у1	уметь представлять технические решения с использованием средств компьютерной графики и геометрического моделирования
ОПК.5	**способность использовать основные приемы обработки и представления экспериментальных данных**
з1	знать основы анализа линейных непрерывных и дискретных систем во временной, частотной и комплексной плоскости
з2	знать математические модели дискретизации и восстановления сигналов во временной и частотной области
з3	знать представление периодических сигналов рядом Фурье, прямое и обратное дискретные преобразования Фурье, алгоритмы быстрого преобразования Фурье, их свойства
з4	иметь представление о спектральном анализе непрерывных и дискретных сигналов
з5	знать содержание и области применения задач обработки сигналов
з6	знать методы проведения экспериментальных исследований и обработки данных эксперимента

з7	знать особенности представления результатов научных исследований
з8	знать подходы к построению математических моделей биотехнических систем, основные подходы к анализу нелинейных систем
у1	уметь выполнять первичную обработку и анализ экспериментальных данных, с целью обнаружения результатов с грубой погрешностью, оценкой уровня случайных и систематических погрешностей и подготовки предложений по их компенсации
у2	уметь использовать современные методы теоретических исследований в научной деятельности
у3	уметь проводить обоснованный выбор направлений научных исследований, формировать этапы научно-исследовательской работы
у4	уметь разрабатывать модели наблюдаемого явления с оценкой адекватности модели
у5	уметь планировать порядок проведения экспериментальных исследований
ОПК.6	**способность осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий**
з1	знать правовые основы информационной безопасности и принципы защиты авторского права на программные продукты
з2	знать сущность и значение информации в развитии современного общества, опасности и угроз, возникающие в этом процессе
у1	уметь пользоваться наиболее распространенными офисными и математическими пакетами прикладных программ
у2	уметь применять основные методы, способы и средства получения, хранения и переработки информации с помощью компьютеров и компьютерных средств
у3	уметь осуществлять поиск информации в локальных и глобальных сетях
у4	владеть персональным компьютером как средством управления информацией
у5	уметь использовать специализированные программные средства при решении профессиональных задач
у6	уметь использовать элементарные навыки алгоритмизации и программирования на одном из языков высокого уровня как средство программного моделирования изучаемых объектов и процессов
у7	уметь оценивать состояние и тенденции развития информационных технологий и информатики в современном обществе
у8	уметь использовать языки и системы программирования для решения профессиональных задач
ОПК.7	**способность учитывать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности**
з1	знать методы обработки сигналов и изображений, основы анализа случайных данных, методы повышения дешифровочных свойств изображений,
з2	знать физические принципы формирования и обработки медико-биологических данных и изображений
з3	знать основные принципы построения биотехнических систем медицинского, экологического и биометрического назначения
з4	знать особенности конструкции и технологические возможности новых и перспективных образцов биотехнических систем и технологий
з5	знать перспективы развития биотехнических систем и технологий
з6	знать современные тенденции и перспективы в развитии производства в области создания биотехнических систем и технологий
з7	знать информационные технологии в области создания биотехнических систем и технологий
у1	уметь выполнять анализ сигналов и систем в среде MATLAB
у2	уметь применять математические методы при решении профессиональных задач обработки сигналов

у3	уметь анализировать технические задания и выбирать методы проектирования биотехнических систем и технологий на основе изучения технической литературы и патентных источников
ОПК.8	**способность использовать нормативные документы в своей деятельности**
у1	уметь осуществлять методическое руководство сотрудниками предприятия производством в области создания биотехнических систем и технологий
у2	уметь разрабатывать локальные нормативные акты
ОПК.9	**способность использовать навыки работы с компьютером, владеть методами информационных технологий, соблюдать основные требования информационной безопасности**
з1	знать технологию работы на ПК в современных операционных средах, основные методы разработки алгоритмов и программ, структуры данных, используемые для представления типовых информационных объектов, типовые алгоритмы обработки данных
з2	обладать базовыми знаниями в области информатики и современных геоинформационных технологий
у1	знать методы построения современных проблемно-ориентированных прикладных программных средств
у2	уметь работать с информацией из различных источников для решения профессиональных и социальных задач и сознавать опасности и угрозы, возникающие в этом процессе, соблюдать основные требования информационной безопасности
у3	владеть навыками использования программных средств и работы в компьютерных сетях
у4	уметь работать с современными аппаратными и программными средствами исследования и проектирования биотехнических систем
у5	иметь навык работы с типовыми пакетами прикладных программ, применяемых при проектировании аппаратов, приборов и систем медицинского назначения
ОПК.10	**готовность пользоваться основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий**
з1	уметь предусматривать и принимать меры по сохранению и защите природной среды, безопасности личности и общества
з2	знать основные методы защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий
з3	знать основные природные и техносферные опасности, их свойства и характеристики
у1	уметь оценивать ущерб от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий и минимизировать потери.
у2	уметь выбирать методы защиты от опасностей применительно к сфере своей профессиональной деятельности и способы обеспечения комфортных условий жизнедеятельности
у3	владеть законодательными и правовыми основами в области безопасности и охраны окружающей среды, требованиями безопасности технических регламентов в сфере профессиональной деятельности
Профессиональные компетенции (ПК) ФГОС, относящиеся к основному виду деятельности	
ПК.1	**способность выполнять эксперименты и интерпретировать результаты по проверке корректности и эффективности решений**
з1	знатьметодысистемногоанализа
з2	знать методы автоматизации обработки экспериментальных данных
у1	уметь проводить подготовку и анализ экспериментальных данных, составлять отчеты и научные публикации по результатам проведенных работ
у2	уметь проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных средств с целью получения математических моделей биологических объектов, информационных и энергетических процессов, протекающих в биотехнических системах, оценивать эффективности применения биотехнических систем и технологий, в том числе, с учетом требований региональных предприятий

ПК.2	**готовность к участию в проведении медико-биологических, экологических и научно-технических исследований с применением технических средств, информационных технологий и методов обработки результатов**
у1	уметь применять методы диагностических исследований
у2	уметь планировать и проводить медико-биологические и экологические (в том числе и многофакторные) эксперименты по утвержденной методике, обрабатывать результаты с применением современных информационных технологий и технических средств
у3	умение проводить сбор и анализ медико-биологической и научно-технической информации, а также обобщение отечественного и зарубежного опыта в сфере биотехнических систем и технологий, анализ патентной литературы
ПК.3	**готовность формировать презентации, научно-технические отчеты по результатам выполненной работы, оформлять результаты исследований в виде статей и докладов на научно-технических конференциях**
у1	уметь логически верно, аргументировано и ясно строить устную и письменную речь в сфере профессиональной деятельности
у2	владеть навыками публичного выступления, устной презентации результатов профессиональной деятельности
у3	уметь составлять отчеты и научные публикации по результатам проведенных работ
Профессиональные компетенции (ПК), установленные образовательной организацией дополнительно к компетенциям основного вида деятельности	
ПК.23.В	**Способность осуществлять проектную деятельность на всех этапах жизненного цикла проекта**
у1	уметь определять необходимые ресурсы для реализации проектных задач
у2	уметь организовывать и координировать работу участников проекта
у3	уметь определять проблему и способы ее решения в проекте

Этапы формирования компетенций выпускника приведены в таблице 2.5.2.

Этапы формирования компетенций выпускника

Таблица 2.5.2

Код компетенции	Семестр 1	Семестр 2	Семестр 3	Семестр 4	Семестр 5	Семестр 6	Семестр 7	Семестр 8
ОК.1	Учебнаяпрактика: ознакомительнаяпрактика		Философия					
ОК.2	История							
ОК.3					Основыэкономическихзнаний	Экономика и управление производственными системами (модуль)		
ОК.4						Производственная практика: научно-исследовательская работа		Правоведение
ОК.5	Иностранный язык; Основы личностной и коммуникативной культуры (модуль)	Иностранныйязык	Иностранныйязык	Иностранныйязык				
ОК.6				Психология и технологии социального взаимодействия (модуль)		Экономика и управление производственными системами (модуль)		
ОК.7	Введение в направление			Психология и технологии социального взаимодействия (модуль)				
ОК.8	Физическая культура и спорт (модуль)	Физическая культура и спорт (модуль)	Физическая культура и спорт (модуль)	Физическая культура и спорт (модуль)	Физическая культура и спорт (модуль)	Физическая культура и спорт (модуль)	Физическая культура и спорт (модуль)	
ОК.9						Безопасностьжизнедеятельности		
ОПК.1	Линейная алгебра; Математический анализ; Физика	Дискретная математика; Математический анализ; Физика	Специальные главы математики; Теория вероятностей и математическая статистика; Физика	Вычислительнаяматематика	Методы оптимизации; Основы теории управления; Системный анализ; Теория принятия решений	Моделирование	Технологии и аппаратура физиотерапии; Технологии и аппаратура хирургии	Испытаниямедицинскойтехники
ОПК.2	Линейнаяалгебра; Физика	Физика	Специальныеглавыматематики; Физика	Вычислительная математика; Основы биологии и физиологии человека	Биомеханика; Биофизические основы живых систем; Метрология, стандартизация и сертификация; Основы теории управления; Схемотехника; Физические основы измерений	Микропроцессорная техника; Моделирование; Узлы и элементы биотехнических систем	Лабораторное оборудование; Микроконтроллеры; Робототехнические системы и комплексы; Сигнальные процессоры	Испытания медицинской техники; Метрологическое обеспечение медицинской техники; Микроконтроллеры; Сигнальные процессоры
ОПК.3			Электротехника		Схемотехника	Узлы и элементы биотехнических систем		
ОПК.4	Информатика	Компьютернаяграфика	Графическиесистемы	Программирование в LabVIEW			Мультимедиатехнологии	
ОПК.5			Специальныеглавыматематики	Вычислительнаяматематика	Методы оптимизации; Метрология, стандартизация и	Моделирование; Сигналы и системы; Технические методы диагностических	Измерительные информационные системы; Лабораторное	Измерительные информационные системы; Испытания медицинской

					сертификация; Системный анализ; Теория принятия решений	исследований и лечебных воздействий	оборудование; Микроконтроллеры; Мониторные системы; Робототехнические системы и комплексы; Сигнальные процессоры	техники; Метрологическое обеспечение медицинской техники; Микроконтроллеры; Производственная (преддипломная) практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности; Сигнальные процессоры
ОПК.6	Информатика				Базыданных			
ОПК.7				Операционныесистемы; Электроника	Биомеханика; Схемотехника	Введение в компьютерное зрение; Медицинские приборы, аппараты, системы и комплексы; Сигналы и системы; Технические методы диагностических исследований и лечебных воздействий; Узлы и элементы биотехнических систем	Биотехнические системы; Измерительные информационные системы; Медицинские информационные системы; Мониторные системы; Мультимедиатехнологии; Основы конструирования медицинских приборов; Технологии и аппаратура физиотерапии; Технологии и аппаратура хирургии	Измерительные информационные системы; Испытания медицинской техники; Метрологическое обеспечение медицинской техники
ОПК.8						Производственная практика: научно-исследовательская работа	Биотехническиесистемы	Испытаниямедицинскойтехники
ОПК.9	Информатика	Компьютерная графика; Теоретическая информатика; Языки программирования	Графическиесистемы; Программирование	Операционныесистемы; Технологиипрограммирования		Информационные сети; Микропроцессорная техника; Сетевые технологии	Медицинские информационные системы; Основы конструирования медицинских приборов	Производственная (преддипломная) практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности
ОПК.10						Безопасностьжизнедеятельности		Испытаниямедицинскойтехники; Правоведение
ПК.1	Учебнаяпрактика: ознакомительнаяпрактика	Дискретная математика; Компьютерная графика; Теоретическая информатика	Программирование	Архитектура вычислительных систем; Вычислительная математика; Вычислительные машины и системы; Операционные системы; Технологии программирования; Учебная практика: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности	Биомеханика; Методы оптимизации; Системный анализ	Моделирование; Производственная практика: научно-исследовательская работа	Измерительные информационные системы; Медицинские информационные системы; Микроконтроллеры; Робототехнические системы и комплексы; Сигнальные процессоры	Измерительные информационные системы; Испытания медицинской техники; Метрологическое обеспечение медицинской техники; Микроконтроллеры; Производственная (преддипломная) практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности; Сигнальные процессоры
ПК.2	Учебнаяпрактика: ознакомительнаяпрактика		Специальныеглавыматематики	Основы биологии и физиологии человека; Учебная практика: практика по получению первичных	Биофизические основы живых систем; Метрология, стандартизация и сертификация;	Медицинские приборы, аппараты, системы и комплексы; Микропроцессорная техника; Производственная	Биотехнические системы; Лабораторное оборудование; Мониторные системы; Технологии и аппаратура	Производственная (преддипломная) практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной

				профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности	Схемотехника; Теория принятия решений; Физические основы измерений	практика: научно-исследовательская работа; Технические методы диагностических исследований и лечебных воздействий; Узлы и элементы биотехнических систем	физиотерапии; Технологии и аппаратура хирургии	деятельности
ПК.3	Учебнаяпрактика: ознакомительнаяпрактика	Языкипрограммирования	Графическиесистемы	Учебная практика: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности	Базыданных	Информационные сети; Микропроцессорная техника; Производственная практика: научно-исследовательская работа; Сетевые технологии; Сигналы и системы; Экономика и управление производственными системами (модуль)	Мультимедиатехнологии	Испытания медицинской техники; Правоведение; Производственная (преддипломная) практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности
ПК.23.В					Проектнаядеятельность	Проектнаядеятельность	Проектнаядеятельность	Производственная (преддипломная) практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности

3. Содержание образовательной программы

3.1 Структура образовательной программы

Структура образовательной программы приведена в таблице 3.1.1, включает обязательную часть (базовую) и часть, формируемую участниками образовательных отношений (вариативную).

Таблица 3.1.1

Структура образовательной программы		Объем программы, з.е.
Блок 1	**Дисциплины (модули)**	**216**
	Базовая часть	**120**
	Вариативная часть	**96**
Блок 2	**Практики**	**18**
	Базовая часть	**0**
	Вариативная часть	**18**
Блок 3	**Государственная итоговая аттестация**	**6**
	Базовая часть	**6**
Объем образовательной программы		**240**

3.2 Характеристика содержания дисциплин

Содержаниедисциплин (модулей), практик, предусмотренных учебным планом, определяется требованиями к результатам освоения образовательной программы (компетенциями). Соответствие между характеристиками этапов освоения компетенций (знаниями, умениями и опытом деятельности выпускника) и элементами образовательной программы (учебными дисциплинами (модулями) и практиками)приведено в Приложении.

3.3 Применяемые образовательные технологии

Для формирования предусмотренных основной образовательной программой компетенций, реализуются лекционные, практические занятия илабораторные работы.

При организации образовательного процесса применяются активные, в том числе, интерактивные формы проведения занятий.

Учебным планом предусмотрена самостоятельная работа студентов, которая обеспечена необходимыми методическими материалами, размещенными в ЭБС и информационно-образовательной среде вуза.

3.4 Организация практик

Для достижения планируемых результатов освоения образовательной программы предусматриваются следующие практики:

- Учебная практика: ознакомительная практика,
- Учебная практика: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности,
- Производственная практика: научно-исследовательская работа,
- Производственная (преддипломная) практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности

Учебная практика: ознакомительная практикапроводится в НГТУ на кафедре Систем сбора и обработки данных или иных организациях. Способ проведения практик – стационарная и выездная.

Учебная практика: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельностипроводится в НГТУ (в учебном центре «Центр технологий NationalInstruments», в Научно-образовательном центре «Технологии программного обеспечения»); ООО «ЭНИТЕХ»; ФГУП «СНИИМ»; АО «Сибтехгаз» им. Кима Ф.И., ГБУЗ НСО «ГКБ №25» (г. Новосибирск); ООО «Валеомед»; ФГБУ «НМИЦ им. ак. Е.Н. Мешалкина» (г. Новосибирск); ООО «МедтехСтандарт»; Московское ПрОП, Новосибирский филиал, ФГУП (г. Новосибирск),Аникрон и других предприятиях. Способ проведения практики – стационарная и выездная.

Производственная практика: научно-исследовательская работапроводится в НГТУ (в учебном центре «Центр технологий NationalInstruments», в Научно-образовательном центре «Технологии программного обеспечения»); ООО «ЭНИТЕХ»; ФГУП «СНИИМ»; АО «Сибтехгаз» им. Кима Ф.И., ГБУЗ НСО «ГКБ №25»; ООО «Валеомед»; ФГБУ «НМИЦ им. ак. Е.Н. Мешалкина»; ООО «МедтехСтандарт»; ООО «АНГСТРЕМ»;Аникрон и других предприятиях. Способ проведения практики – стационарная и выездная.

Производственная (преддипломная) практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельностипроводится в НГТУ на кафедре Систем сбора и обработки данных или иных организациях. Способ проведения практик – стационарная и выездная.

Выбор мест прохождения практик для лиц с ограниченными возможностями здоровья производится с учетом состояния здоровья обучающихся и требований по доступности.

4. Условия реализации образовательнойпрограммы подготовки

4.1. Общесистемные требования к реализации программы

Реализация образовательной программы полностью обеспечена материально-технической базой, соответствующей действующим противопожарным правилам и нормам и обеспечивающей проведение всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, практической и научно-исследовательской работ обучающихся, предусмотренных учебным планом.

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к нескольким электронно-библиотечным системам (электронным библиотекам) и к электронной информационно-образовательной среде НГТУ. Электронно-библиотечная система (электронная библиотека) и электронная информационно-образовательная среда обеспечивают возможность доступа обучающегося из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" (далее - сеть "Интернет"), как на территории организации, так и вне ее.

Электронная информационно-образовательная среда организации (http:// www.nstu.ru/sveden/eos) обеспечивает:

- доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик, к изданиям электронных библиотечных систем и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах;
- фиксацию хода образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации и результатов освоения программы бакалавриата;
- проведение всех видов занятий, процедур оценки результатов обучения, реализация которых предусмотрена с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий;

- формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение работ обучающегося, рецензий и оценок на эти работы со стороны любых участников образовательного процесса;
- взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействия посредством сети "Интернет".

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.

Квалификация руководящих и научно-педагогических работников организации соответствует квалификационным характеристикам, установленным в Едином квалификационном справочнике должностей руководителей, специалистов и служащих, разделе "Квалификационные характеристики должностей руководителей и специалистов высшего профессионального и дополнительного профессионального образования", утвержденном приказом Министерства здравоохранения и социального развития Российской Федерации от 11 января 2011 г. № 1н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 23 марта 2011 г., регистрационный №20237).

Доля штатных научно-педагогических работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок) составляет не менее 50 процентов от общего количества научно-педагогических работников организации.

4.2. Кадровые условия реализации программы

Реализация программы бакалавриата обеспечивается руководящими и научно-педагогическими работниками организации, а также лицами, привлекаемыми к реализации программы бакалавриата на условиях гражданско-правового договора.

Доля научно-педагогических работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок), имеющих образование, соответствующее профилю преподаваемой дисциплины (модуля), в общем числе научно-педагогических работников, реализующих программу бакалавриата, составляет не менее 70 процентов.

Доля научно-педагогических работников (в приведенных целочисленным значениям ставок), имеющих ученую степень (в том числе ученую степень, присвоенную за рубежом и признаваемую в Российской Федерации) и (или) ученое звание (в том числе ученое звание, полученное за рубежом и признаваемое в Российской Федерации), в общем числе научно-педагогических работников, реализующих программу бакалавриата, составляет не менее 50 процентов.

Доля работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок) из числа руководителей и работников организаций, деятельность которых связана с направленностью (профилем) реализуемой программы бакалавриата (имеющих стаж работы в данной профессиональной области не менее 3 лет) в общем числе работников, реализующих программу бакалавриата, составляет не менее 10 процентов.

4.3. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение программы бакалавриата

Образовательная программа реализуется в специальных помещениях, представляющих собой учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, помещения для самостоятельной работы и помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. Специальные помещения укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Для проведения занятий лекционного типа предлагаются наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие рабочим программам дисциплин (модулей).

Перечень материально-технического обеспечения, необходимого для реализации программы бакалавриата, включает в себя лаборатории, оснащенные необходимым лабораторным оборудованием.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду организации.

Образовательная программа полностью обеспечена необходимым комплектом лицензионного программного обеспечения (состав определяется в рабочих программах дисциплин (модулей) и ежегодно обновляется).

Электронно-библиотечные системы (электронная библиотека) и электронная информационно-образовательная среда обеспечивают одновременный доступ не менее 25 процентов обучающихся по программе бакалавриата.

Обучающимся обеспечен доступ (удаленный доступ) к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам, состав которых определяется в рабочих программах дисциплин (модулей) и ежегодно обновляется.

Обучающиеся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья обеспечены печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

5. Оценка качества подготовки студентов и выпускников

Оценка качества освоения образовательной программывключает текущий контроль успеваемости, промежуточную аттестацию обучающихся и государственную итоговую аттестацию выпускников.

Конкретные формы промежуточной и итоговой аттестации обучающихся по каждой дисциплине определяются учебным планом. Текущая аттестация по дисциплинам проводится на основе балльно-рейтинговой системы. Правила аттестации по дисциплинам определяются в рабочих программах и доводятся до сведения обучающихся в течение первого месяца изучения дисциплины.

Для аттестации обучающихся на соответствие их персональных достижений требованиям образовательной программы(текущая и промежуточная аттестация) создаются фонды оценочных средств, которые могут включать типовые задания, контрольные работы, тесты и методы контроля, позволяющие оценить знания, умения и уровень приобретенных компетенций.Фонды оценочных средств разрабатываются и утверждаются кафедрами, обеспечивающими учебный процесс по дисциплинам образовательной программы.

При разработке оценочных средств для контроля качества изучения дисциплин (модулей), практик учитываются связи между включенными в них знаниями, умениями, навыками, что позволяет установить уровень сформированностикомпетенций у обучающихся.

В Блок 3 "Государственная итоговая аттестация" входит защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты, а также подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена. Требования к содержанию, объему и структуре выпускной квалификационной работы и государственному экзамену определяются программой ГИА.

6. Особенности реализации образовательной программы для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При наличии в контингенте обучающихся по образовательной программе инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ЛОВЗ) образовательная программа адаптируется с учетом особых образовательных потребностей таких обучающихся.

При обучении по индивидуальному учебному плану лиц с ограниченными возможностями

здоровья срок освоения образовательной программы может быть увеличен по их желанию не более чем на 1 год по сравнению со сроком получения образования для соответствующей формы обучения. Объем программы бакалавриата за один учебный год при обучении по индивидуальному плану вне зависимости от формы обучения не может составлять более 75 з.е.

При использовании формы инклюзивного обучения составляется индивидуальная программа сопровождения образовательной деятельности студента.

Индивидуальная программа сопровождения образовательной деятельности студента может включать

- сопровождение лекционных и практических занятий прямым и обратным переводом на русский жестовый язык (для студентов с нарушениями слуха);
- посещение групповых и индивидуальных занятий с психологом;
- организационно-педагогическое, психолого-педагогическое, профилактически-оздоровительное, социальноесопровождения учебного процесса.

ПРИЛОЖЕНИЕ

Соответствие между характеристиками этапов освоения компетенций (знаниями, умениями и опытом деятельности выпускника) и элементами образовательной программы (учебными дисциплинами (модулями) и практиками)

Код компетенции	Код знания/умения	Наименование дисциплин, знания и умения
Дисциплины (модули), базовые		
Философия		
ОК.1	у1	уметь употреблять базовые философские категории и понятия
ОК.1	у2	уметь применять общенаучные методы исследования, понимать отличие научного подхода от ненаучного
ОК.1	у3	уметь аргументировано выстраивать доказательства, логику понимания актуальных профессиональных и нравственных проблем
История		
ОК.2	з1	знать общие закономерности и национальные особенности развития Российского государства и общества
ОК.2	з2	знать историю общественно-политической мысли, взаимоотношений власти и общества
ОК.2	у1	уметь формулировать собственную позицию по современным проблемам общественно- политического развития
ОК.2	у2	уметь анализировать тенденции современного общественно-политического и социокультурного развития
Иностранныйязык		
ОК.5	з1	знать иностранный язык для межличностного общения с иностранными партнерами
ОК.5	у2	уметь выстраивать межкультурную, деловую, профессиональную коммуникацию с учетом психологических, поведенческих, социальных характеристик партнеров на русском и иностранном языках
ОК.5	у4	уметь логически верно, аргументировано и ясно строить устную и письменную речь в сфере профессиональной деятельности на русском и иностранном языке
Математическийанализ		
ОПК.1	з2	знать базовые положения фундаментальных разделов математики в объеме, необходимом для владения математическим аппаратом для обработки информации и анализа данных в области профессиональной деятельности
ОПК.1	з3	знать универсальность математических методов в познании окружающего мира
ОПК.1	з4	знать природу возникновения погрешностей при применении математических моделей и необходимости оценивать погрешность
ОПК.1	у1	уметь использовать элементы математической логики для построения суждений и их доказательств
ОПК.1	у3	уметь применять основные методы математического аппарата в математических моделях объектов и процессов
Линейнаяалгебра		
ОПК.1	з2	знать базовые положения фундаментальных разделов математики в объеме, необходимом для владения математическим аппаратом для обработки информации и анализа данных в области профессиональной деятельности
ОПК.1	з3	знать универсальность математических методов в познании окружающего

		мира
ОПК.1	у3	уметь применять основные методы математического аппарата в математических моделях объектов и процессов
ОПК.2	у5	умеет работать с системными естественнонаучными моделями объектов профессиональной деятельности
Теория вероятностей и математическая статистика		
ОПК.1	з3	знать универсальность математических методов в познании окружающего мира
ОПК.1	у1	уметь использовать элементы математической логики для построения суждений и их доказательств
ОПК.1	у4	уметь применять статистический подход к исследованию процессов и решению задач
Введение в направление		
ОК.7	з3	знать особенности профессионального развития личности
ОК.7	у1	уметь выстраивать индивидуальные образовательные траектории, профессиональный рост и карьеру
ОК.7	у3	уметь ориентироваться на рынке современных образовательных услуг
Вычислительнаяматематика		
ОПК.1	з2	знать базовые положения фундаментальных разделов математики в объеме, необходимом для владения математическим аппаратом для обработки информации и анализа данных в области профессиональной деятельности
ОПК.1	з3	знать универсальность математических методов в познании окружающего мира
ОПК.1	у1	уметь использовать элементы математической логики для построения суждений и их доказательств
ОПК.1	у3	уметь применять основные методы математического аппарата в математических моделях объектов и процессов
ОПК.2	у5	умеет работать с системными естественнонаучными моделями объектов профессиональной деятельности
ОПК.5	у2	уметь использовать современные методы теоретических исследований в научной деятельности
ПК.1	у2	уметь проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных средств с целью получения математических моделей биологических объектов, информационных и энергетических процессов, протекающих в биотехнических системах, оценивать эффективности применения биотехнических систем и технологий, в том числе, с учетом требований региональных предприятий
Электротехника		
ОПК.3	з1	знать методы расчета и анализа электрических цепей в установившихся режимах
ОПК.3	з2	знать методы расчета и анализа электрических цепей в переходных режимах
ОПК.3	у1	уметь рассчитывать и моделировать электрические цепи в различных режимах
Физика		
ОПК.1	з5	знать основные законы физики, являющиеся базовыми для решения задач профессиональной деятельности
ОПК.2	з1	базовые знания фундаментальных разделов физики в объеме, необходимом для освоения физических основ в области профессиональной деятельности

ОПК.2	у3	уметь планировать и организовывать простейшие эксперименты, обрабатывать и анализировать полученные результаты
ОПК.2	у4	уметь применять основные методы физического исследования явлений и свойств объектов материального мира
ОПК.2	у6	уметь устанавливать взаимосвязь фундаментальных законов химии с физико-химическими явлениями для объяснения и прогнозирования направления химических превращений
ОПК.2	у7	выбирать простейшие модели физических объектов и процессов
Электроника		
ОПК.7	з3	знать основные принципы построения биотехнических систем медицинского, экологического и биометрического назначения
ОПК.7	з6	знать современные тенденции и перспективы в развитии производства в области создания биотехнических систем и технологий
Информатика		
ОПК.4	з1	знать типовые пакеты прикладных программ, применяемых при проектировании аппаратов, приборов и систем медицинского назначения
ОПК.6	з1	знать правовые основы информационной безопасности и принципы защиты авторского права на программные продукты
ОПК.6	з2	знать сущность и значение информации в развитии современного общества, опасности и угроз, возникающие в этом процессе
ОПК.6	у1	уметь пользоваться наиболее распространенными офисными и математическими пакетами прикладных программ
ОПК.6	у2	уметь применять основные методы, способы и средства получения, хранения и переработки информации с помощью компьютеров и компьютерных средств
ОПК.6	у3	уметь осуществлять поиск информации в локальных и глобальных сетях
ОПК.6	у4	владеть персональным компьютером как средством управления информацией
ОПК.6	у5	уметь использовать специализированные программные средства при решении профессиональных задач
ОПК.6	у6	уметь использовать элементарные навыки алгоритмизации и программирования на одном из языков высокого уровня как средство программного моделирования изучаемых объектов и процессов
ОПК.6	у7	уметь оценивать состояние и тенденции развития информационных технологий и информатики в современном обществе
ОПК.6	у8	уметь использовать языки и системы программирования для решения профессиональных задач
ОПК.9	з1	знать технологию работы на ПК в современных операционных средах, основные методы разработки алгоритмов и программ, структуры данных, используемые для представления типовых информационных объектов, типовые алгоритмы обработки данных
ОПК.9	з2	обладать базовыми знаниями в области информатики и современных геоинформационных технологий
Основытеориуправления		
ОПК.1	з1	знать формы представления математических моделей объектов и систем управления
ОПК.1	у2	уметь применять методы исследования математических моделей объектов автоматизации и управления
ОПК.2	у1	уметь проводить расчет устройств управления для обеспечения заданных свойств систем
Микропроцессорнаятехника		

ОПК.2	у3	уметь планировать и организовывать простейшие эксперименты, обрабатывать и анализировать полученные результаты
ОПК.9	у4	уметь работать с современными аппаратными и программными средствами исследования и проектирования биотехнических систем
ПК.2	у3	умение проводить сбор и анализ медико-биологической и научно-технической информации, а также обобщение отечественного и зарубежного опыта в сфере биотехнических систем и технологий, анализ патентной литературы
ПК.3	у3	уметь составлять отчеты и научные публикации по результатам проведенных работ
Схемотехника		
ОПК.2	у3	уметь планировать и организовывать простейшие эксперименты, обрабатывать и анализировать полученные результаты
ОПК.3	з1	знать методы расчета и анализа электрических цепей в установившихся режимах
ОПК.3	з2	знать методы расчета и анализа электрических цепей в переходных режимах
ОПК.3	у1	уметь рассчитывать и моделировать электрические цепи в различных режимах
ОПК.7	з4	знать особенности конструкции и технологические возможности новых и перспективных образцов биотехнических систем и технологий
ПК.2	у3	умение проводить сбор и анализ медико-биологической и научно-технической информации, а также обобщение отечественного и зарубежного опыта в сфере биотехнических систем и технологий, анализ патентной литературы
Программирование		
ОПК.9	з1	знать технологию работы на ПК в современных операционных средах, основные методы разработки алгоритмов и программ, структуры данных, используемые для представления типовых информационных объектов, типовые алгоритмы обработки данных
ПК.1	з2	знать методы автоматизации обработки экспериментальных данных
Основыконструированиямедицинскихприборов		
ОПК.7	з3	знать основные принципы построения биотехнических систем медицинского, экологического и биометрического назначения
ОПК.7	з4	знать особенности конструкции и технологические возможности новых и перспективных образцов биотехнических систем и технологий
ОПК.7	з5	знать перспективы развития биотехнических систем и технологий
ОПК.7	з6	знать современные тенденции и перспективы в развитии производства в области создания биотехнических систем и технологий
ОПК.7	у3	уметь анализировать технические задания и выбирать методы проектирования биотехнических систем и технологий на основе изучения технической литературы и патентных источников
ОПК.9	у4	уметь работать с современными аппаратными и программными средствами исследования и проектирования биотехнических систем
Биофизическиеосновыживыхсистем		
ОПК.2	з1	базовые знания фундаментальных разделов физики в объеме, необходимом для освоения физических основ в области профессиональной деятельности
ОПК.2	з2	знать основные понятия и законы химии, закономерности протекания химических процессов; свойства, назначение и области применения основных химических веществ и их соединений

ПК.2	у3	умение проводить сбор и анализ медико-биологической и научно-технической информации, а также обобщение отечественного и зарубежного опыта в сфере биотехнических систем и технологий, анализ патентной литературы
Биотехническиесистемы		
ОПК.7	з6	знать современные тенденции и перспективы в развитии производства в области создания биотехнических систем и технологий
ОПК.8	у1	уметь осуществлять методическое руководство сотрудниками предприятия производством в области создания биотехнических систем и технологий
ПК.2	у3	умение проводить сбор и анализ медико-биологической и научно-технической информации, а также обобщение отечественного и зарубежного опыта в сфере биотехнических систем и технологий, анализ патентной литературы
Языкипрограммирования		
ОПК.9	з1	знать технологию работы на ПК в современных операционных средах, основные методы разработки алгоритмов и программ, структуры данных, используемые для представления типовых информационных объектов, типовые алгоритмы обработки данных
ОПК.9	у1	знать методы построения современных проблемно-ориентированных прикладных программных средств
ОПК.9	у5	иметь навык работы с типовыми пакетами прикладных программ, применяемых при проектировании аппаратов, приборов и систем медицинского назначения
ПК.3	у1	уметь логически верно, аргументировано и ясно строить устную и письменную речь в сфере профессиональной деятельности
Специальныеглавыматематики		
ОПК.1	з4	знать природу возникновения погрешностей при применении математических моделей и необходимости оценивать погрешность
ОПК.2	у7	выбирать простейшие модели физических объектов и процессов
ОПК.5	з8	знать подходы к построению математических моделей биотехнических систем, основные подходы к анализу нелинейных систем
ПК.2	у3	умение проводить сбор и анализ медико-биологической и научно-технической информации, а также обобщение отечественного и зарубежного опыта в сфере биотехнических систем и технологий, анализ патентной литературы
Безопасностьжизнедеятельности		
ОК.9	з1	знать понятийно-терминологический аппарат в области безопасности
ОК.9	з2	знать характер воздействия вредных и опасных факторов на человека и природную среду
ОК.9	у1	уметь идентифицировать основные опасности среды обитания человека, оценивать риск их реализации
ОК.9	у2	владеть навыками рационализации профессиональной деятельности с целью обеспечения безопасности и защиты окружающей среды
ОПК.10	з1	уметь предусматривать и принимать меры по сохранению и защите природной среды, безопасности личности и общества
ОПК.10	з2	знать основные методы защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий
ОПК.10	з3	знать основные природные и техносферные опасности, их свойства и характеристики
ОПК.10	у1	уметь оценивать ущерб от возможных последствий аварий, катастроф,

		стихийных бедствий и минимизировать потери.
ОПК.10	у2	уметь выбирать методы защиты от опасностей применительно к сфере своей профессиональной деятельности и способы обеспечения комфортных условий жизнедеятельности
ОПК.10	у3	владеть законодательными и правовыми основами в области безопасности и охраны окружающей среды, требованиями безопасности технических регламентов в сфере профессиональной деятельности
Медицинскиеинформационныесистемы		
ОПК.7	з7	знать информационные технологии в области создания биотехнических систем и технологий
ОПК.9	у3	владеть навыками использования программных средств и работы в компьютерных сетях
ПК.1	з1	знатьметодысистемногоанализа
Основы биологии и физиологии человека		
ОПК.2	з1	базовые знания фундаментальных разделов физики в объеме, необходимом для освоения физических основ в области профессиональной деятельности
ПК.2	у3	умение проводить сбор и анализ медико-биологической и научно-технической информации, а также обобщение отечественного и зарубежного опыта в сфере биотехнических систем и технологий, анализ патентной литературы
Основыэкономическихзнаний		
ОК.3	з1	знать основные категории, закономерности и принципы развития экономических процессов на макро- и микроэкономическом уровне
ОК.3	з2	знать механизм функционирования и регулирования отраслевых рынков
ОК.3	у1	уметь применять основные модели и методы макро- и микроэкономического анализа в профессиональной деятельности
Правоведение		
ОК.4	з1	знать основополагающие правовые категории, сущность и социальную ценность права
ОК.4	з2	знать отраслевую направленность правовых норм, в том числе с учетом собственной профессиональной деятельности
ОК.4	з3	знать права и обязанности гражданина РФ
ОК.4	у1	уметь осуществлять реализацию нормативно-правовых актов в сфере профессиональной деятельности
ОПК.10	у3	владеть законодательными и правовыми основами в области безопасности и охраны окружающей среды, требованиями безопасности технических регламентов в сфере профессиональной деятельности
ПК.3	у1	уметь логически верно, аргументировано и ясно строить устную и письменную речь в сфере профессиональной деятельности
Основы личностной и коммуникативной культуры (модуль): Культура научной и деловой речи		
ОК.5	з2	знать особенности делового общения на русском и иностранном языках
ОК.5	у1	уметь анализировать речь оппонента на русском и иностранном языке
ОК.5	у2	уметь выстраивать межкультурную, деловую, профессиональную коммуникацию с учетом психологических, поведенческих, социальных характеристик партнеров на русском и иностранном языках
ОК.5	у3	владеть навыками публичного выступления, устной презентации результатов профессиональной деятельности на русском и иностранном языке
ОК.5	у4	уметь логически верно, аргументировано и ясно строить устную и

		письменную речь в сфере профессиональной деятельности на русском и иностранном языке
ОК.5	у5	уметь осуществлять деловую переписку на русском языке
Основы личностной и коммуникативной культуры (модуль): Культура и личность		
ОК.5	з2	знать особенности делового общения на русском и иностранном языках
ОК.5	у1	уметь анализировать речь оппонента на русском и иностранном языке
ОК.5	у2	уметь выстраивать межкультурную, деловую, профессиональную коммуникацию с учетом психологических, поведенческих, социальных характеристик партнеров на русском и иностранном языках
ОК.5	у3	владеть навыками публичного выступления, устной презентации результатов профессиональной деятельности на русском и иностранном языке
ОК.5	у4	уметь логически верно, аргументировано и ясно строить устную и письменную речь в сфере профессиональной деятельности на русском и иностранном языке
Психология и технологии социального взаимодействия (модуль): Социальные технологии		
ОК.6	з1	знать социальные основы партнерских и конфликтных отношений в социально-трудовой сфере и методы управления конфликтом в организации
ОК.6	з2	знать закономерности формирования и развития коллективов
ОК.6	у1	уметь подбирать партнеров для эффективной работы в команде
ОК.6	у2	уметь выстраивать партнерские отношения в социально-трудовой сфере
ОК.6	у4	уметь адаптироваться в профессиональном коллективе, выстраивать партнерские отношения в социально-трудовой сфере, работать в команде
ОК.7	з1	знать траектории саморазвития и самообразования в течение всей жизни
ОК.7	з2	знать основные характеристики интеллектуального, творческого и профессионального потенциала личности
ОК.7	у2	умеет адекватно оценивать собственный образовательный уровень, свои возможности, способности и уровень собственного профессионализма
Психология и технологии социального взаимодействия (модуль): Организационная психология		
ОК.6	з2	знать закономерности формирования и развития коллективов
ОК.6	у1	уметь подбирать партнеров для эффективной работы в команде
ОК.6	у2	уметь выстраивать партнерские отношения в социально-трудовой сфере
ОК.6	у4	уметь адаптироваться в профессиональном коллективе, выстраивать партнерские отношения в социально-трудовой сфере, работать в команде
ОК.7	з1	знать траектории саморазвития и самообразования в течение всей жизни
ОК.7	з2	знать основные характеристики интеллектуального, творческого и профессионального потенциала личности
ОК.7	у2	умеет адекватно оценивать собственный образовательный уровень, свои возможности, способности и уровень собственного профессионализма
Дисциплины (модули), вариативные		
Узлы и элементы биотехнических систем		
ОПК.2	у3	уметь планировать и организовывать простейшие эксперименты, обрабатывать и анализировать полученные результаты
ОПК.3	з1	знать методы расчета и анализа электрических цепей в установившихся режимах
ОПК.7	з3	знать основные принципы построения биотехнических систем медицинского, экологического и биометрического назначения
ПК.2	у3	умение проводить сбор и анализ медико-биологической и научно-технической информации, а также обобщение отечественного и

		зарубежного опыта в сфере биотехнических систем и технологий, анализ патентной литературы
Теоретическаяинформатика		
ОПК.9	з1	знать технологию работы на ПК в современных операционных средах, основные методы разработки алгоритмов и программ, структуры данных, используемые для представления типовых информационных объектов, типовые алгоритмы обработки данных
ОПК.9	з2	обладать базовыми знаниями в области информатики и современных геоинформационных технологий
ОПК.9	у1	знать методы построения современных проблемно-ориентированных прикладных программных средств
ОПК.9	у3	владеть навыками использования программных средств и работы в компьютерных сетях
ПК.1	у2	уметь проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных средств с целью получения математических моделей биологических объектов, информационных и энергетических процессов, протекающих в биотехнических системах, оценивать эффективности применения биотехнических систем и технологий, в том числе, с учетом требований региональных предприятий
Медицинские приборы, аппараты, системы и комплексы		
ОПК.7	з3	знать основные принципы построения биотехнических систем медицинского, экологического и биометрического назначения
ОПК.7	з4	знать особенности конструкции и технологические возможности новых и перспективных образцов биотехнических систем и технологий
ПК.2	у1	уметь применять методы диагностических исследований
Операционныесистемы		
ОПК.7	з7	знать информационные технологии в области создания биотехнических систем и технологий
ОПК.9	з1	знать технологию работы на ПК в современных операционных средах, основные методы разработки алгоритмов и программ, структуры данных, используемые для представления типовых информационных объектов, типовые алгоритмы обработки данных
ОПК.9	у3	владеть навыками использования программных средств и работы в компьютерных сетях
ПК.1	у2	уметь проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных средств с целью получения математических моделей биологических объектов, информационных и энергетических процессов, протекающих в биотехнических системах, оценивать эффективности применения биотехнических систем и технологий, в том числе, с учетом требований региональных предприятий
Компьютернаяграфика		
ОПК.4	з2	знать элементы начертательной геометрии и инженерной графики, геометрическое моделирование, программные средства компьютерной графики
ОПК.4	у1	уметь представлять технические решения с использованием средств компьютерной графики и геометрического моделирования
ОПК.9	у3	владеть навыками использования программных средств и работы в компьютерных сетях
ОПК.9	у5	иметь навык работы с типовыми пакетами прикладных программ, применяемых при проектировании аппаратов, приборов и систем медицинского назначения

ПК.1	у2	уметь проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных средств с целью получения математических моделей биологических объектов, информационных и энергетических процессов, протекающих в биотехнических системах, оценивать эффективности применения биотехнических систем и технологий, в том числе, с учетом требований региональных предприятий
Физическиеосновыизмерений		
ОПК.2	у3	уметь планировать и организовывать простейшие эксперименты, обрабатывать и анализировать полученные результаты
ОПК.2	у4	уметь применять основные методы физического исследования явлений и свойств объектов материального мира
ПК.2	у1	уметь применять методы диагностических исследований
Технические методы диагностических исследований и лечебных воздействий		
ОПК.5	з6	знать методы проведения экспериментальных исследований и обработки данных эксперимента
ОПК.7	з1	знать методы обработки сигналов и изображений, основы анализа случайных данных, методы повышения дешифровочных свойств изображений,
ОПК.7	з2	знать физические принципы формирования и обработки медико-биологических данных и изображений
ПК.2	у1	уметь применять методы диагностических исследований
ПК.2	у2	уметь планировать и проводить медико-биологические и экологические (в том числе и многофакторные) эксперименты по утвержденной методике, обработывать результаты с применением современных информационных технологий и технических средств
Метрология, стандартизация и сертификация		
ОПК.2	у3	уметь планировать и организовывать простейшие эксперименты, обрабатывать и анализировать полученные результаты
ОПК.5	з6	знать методы проведения экспериментальных исследований и обработки данных эксперимента
ПК.2	у3	умение проводить сбор и анализ медико-биологической и научно-технической информации, а также обобщение отечественного и зарубежного опыта в сфере биотехнических систем и технологий, анализ патентной литературы
Дискретнаяматематика		
ОПК.1	з2	знать базовые положения фундаментальных разделов математики в объеме, необходимом для владения математическим аппаратом для обработки информации и анализа данных в области профессиональной деятельности
ОПК.1	з3	знать универсальность математических методов в познании окружающего мира
ОПК.1	у1	уметь использовать элементы математической логики для построения суждений и их доказательств
ПК.1	з1	знатьметодысистемногоанализа
Моделирование		
ОПК.1	з4	знать природу возникновения погрешностей при применении математических моделей и необходимости оценивать погрешность
ОПК.1	у3	уметь применять основные методы математического аппарата в математических моделях объектов и процессов
ОПК.2	у5	умеет работать с системными естественнонаучными моделями объектов профессиональной деятельности

ОПК.2	у7	выбирать простейшие модели физических объектов и процессов
ОПК.5	з8	знать подходы к построению математических моделей биотехнических систем, основные подходы к анализу нелинейных систем
ОПК.5	у4	уметь разрабатывать модели наблюдаемого явления с оценкой адекватности модели
ПК.1	у2	уметь проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных средств с целью получения математических моделей биологических объектов, информационных и энергетических процессов, протекающих в биотехнических системах, оценивать эффективности применения биотехнических систем и технологий, в том числе, с учетом требований региональных предприятий
Биомеханика		
ОПК.2	з1	базовые знания фундаментальных разделов физики в объеме, необходимом для освоения физических основ в области профессиональной деятельности
ОПК.7	з4	знать особенности конструкции и технологические возможности новых и перспективных образцов биотехнических систем и технологий
ПК.1	у2	уметь проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных средств с целью получения математических моделей биологических объектов, информационных и энергетических процессов, протекающих в биотехнических системах, оценивать эффективности применения биотехнических систем и технологий, в том числе, с учетом требований региональных предприятий
Технологиипрограммирования		
ОПК.9	з1	знать технологию работы на ПК в современных операционных средах, основные методы разработки алгоритмов и программ, структуры данных, используемые для представления типовых информационных объектов, типовые алгоритмы обработки данных
ПК.1	у2	уметь проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных средств с целью получения математических моделей биологических объектов, информационных и энергетических процессов, протекающих в биотехнических системах, оценивать эффективности применения биотехнических систем и технологий, в том числе, с учетом требований региональных предприятий
Базыданных		
ОПК.6	у2	уметь применять основные методы, способы и средства получения, хранения и переработки информации с помощью компьютеров и компьютерных средств
ОПК.6	у4	владеть персональным компьютером как средством управления информацией
ПК.3	у3	уметь составлять отчеты и научные публикации по результатам проведенных работ
Мультимедиатехнологии		
ОПК.4	з2	знать элементы начертательной геометрии и инженерной графики, геометрическое моделирование, программные средства компьютерной графики
ОПК.7	з2	знать физические принципы формирования и обработки медико-биологических данных и изображений
ПК.3	у3	уметь составлять отчеты и научные публикации по результатам проведенных работ
Измерительныеинформационныесистемы		

ОПК.5	у1	уметь выполнять первичную обработку и анализ экспериментальных данных, с целью обнаружения результатов с грубой погрешностью, оценкой уровня случайных и систематических погрешностей и подготовки предложений по их компенсации
ОПК.7	з1	знать методы обработки сигналов и изображений, основы анализа случайных данных, методы повышения дешифровочных свойств изображений,
ПК.1	з2	знать методы автоматизации обработки экспериментальных данных
Графическиесистемы		
ОПК.4	у1	уметь представлять технические решения с использованием средств компьютерной графики и геометрического моделирования
ОПК.9	у5	иметь навык работы с типовыми пакетами прикладных программ, применяемых при проектировании аппаратов, приборов и систем медицинского назначения
ПК.3	у1	уметь логически верно, аргументировано и ясно строить устную и письменную речь в сфере профессиональной деятельности
Робототехническиесистемы и комплексы		
ОПК.2	у1	уметь проводить расчет устройств управления для обеспечения заданных свойств систем
ОПК.5	з6	знать методы проведения экспериментальных исследований и обработки данных эксперимента
ПК.1	з1	знатьметодысистемногоанализа
Сигналы и системы		
ОПК.5	з1	знать основы анализа линейных непрерывных и дискретных систем во временной, частотной и комплексной плоскости
ОПК.5	з2	знать математические модели дискретизации и восстановления сигналов во временной и частотной области
ОПК.5	з3	знать представление периодических сигналов рядом Фурье, прямое и обратное дискретные преобразования Фурье, алгоритмы быстрого преобразования Фурье, их свойства
ОПК.5	з4	иметь представление о спектральном анализе непрерывных и дискретных сигналов
ОПК.5	з5	знать содержание и области применения задач обработки сигналов
ОПК.7	з1	знать методы обработки сигналов и изображений, основы анализа случайных данных, методы повышения дешифровочных свойств изображений,
ОПК.7	у1	уметь выполнять анализ сигналов и систем в среде MATLAB
ОПК.7	у2	уметь применять математические методы при решении профессиональных задач обработки сигналов
ПК.3	у3	уметь составлять отчеты и научные публикации по результатам проведенных работ
Дисциплины (модули), вариативные, по выбору студента		
Системныйанализ		
ОПК.1	у1	уметь использовать элементы математической логики для построения суждений и их доказательств
ОПК.5	з7	знать особенности представления результатов научных исследований
ОПК.5	у2	уметь использовать современные методы теоретических исследований в научной деятельности
ПК.1	з1	знатьметодысистемногоанализа
Методыоптимизации		
ОПК.1	у1	уметь использовать элементы математической логики для построения

		суждений и их доказательств
ОПК.5	з7	знать особенности представления результатов научных исследований
ОПК.5	у2	уметь использовать современные методы теоретических исследований в научной деятельности
ПК.1	з1	знатьметодысистемногоанализа
Теорияпринятиярешений		
ОПК.1	у1	уметь использовать элементы математической логики для построения суждений и их доказательств
ОПК.5	з7	знать особенности представления результатов научных исследований
ОПК.5	у2	уметь использовать современные методы теоретических исследований в научной деятельности
ПК.2	у3	умение проводить сбор и анализ медико-биологической и научно-технической информации, а также обобщение отечественного и зарубежного опыта в сфере биотехнических систем и технологий, анализ патентной литературы
Технологии и аппаратурахирургии		
ОПК.1	з5	знать основные законы физики, являющиеся базовыми для решения задач профессиональной деятельности
ОПК.7	з5	знать перспективы развития биотехнических систем и технологий
ПК.2	у3	умение проводить сбор и анализ медико-биологической и научно-технической информации, а также обобщение отечественного и зарубежного опыта в сфере биотехнических систем и технологий, анализ патентной литературы
Технологии и аппаратурафизиотерапии		
ОПК.1	з5	знать основные законы физики, являющиеся базовыми для решения задач профессиональной деятельности
ОПК.7	з5	знать перспективы развития биотехнических систем и технологий
ПК.2	у3	умение проводить сбор и анализ медико-биологической и научно-технической информации, а также обобщение отечественного и зарубежного опыта в сфере биотехнических систем и технологий, анализ патентной литературы
Микроконтроллеры		
ОПК.2	у1	уметь проводить расчет устройств управления для обеспечения заданных свойств систем
ОПК.5	у5	уметь планировать порядок проведения экспериментальных исследований
ПК.1	у1	уметь проводить подготовку и анализ экспериментальных данных, составлять отчеты и научные публикации по результатам проведенных работ
Сигнальныепроцессоры		
ОПК.2	у1	уметь проводить расчет устройств управления для обеспечения заданных свойств систем
ОПК.5	у5	уметь планировать порядок проведения экспериментальных исследований
ПК.1	у1	уметь проводить подготовку и анализ экспериментальных данных, составлять отчеты и научные публикации по результатам проведенных работ
Испытаниямедицинскойтехники		
ОПК.1	у4	уметь применять статистический подход к исследованию процессов и решению задач
ОПК.2	у5	умеет работать с системными естественнонаучными моделями объектов профессиональной деятельности
ОПК.5	у1	уметь выполнять первичную обработку и анализ экспериментальных

		данных, с целью обнаружения результатов с грубой погрешностью, оценкой уровня случайных и систематических погрешностей и подготовки предложений по их компенсации
ОПК.7	у3	уметь анализировать технические задания и выбирать методы проектирования биотехнических систем и технологий на основе изучения технической литературы и патентных источников
ОПК.8	у2	уметь разрабатывать локальные нормативные акты
ОПК.10	у3	владеть законодательными и правовыми основами в области безопасности и охраны окружающей среды, требованиями безопасности технических регламентов в сфере профессиональной деятельности
ПК.1	з2	знать методы автоматизации обработки экспериментальных данных
ПК.1	у1	уметь проводить подготовку и анализ экспериментальных данных, составлять отчеты и научные публикации по результатам проведенных работ
ПК.3	у3	уметь составлять отчеты и научные публикации по результатам проведенных работ
Метрологическоеобеспечениемедицинскойтехники		
ОПК.2	у2	уметь применять основные экспериментальные и расчетные методы определения макроскопических характеристик систем и методы химического и физико-химического анализа различных классов веществ
ОПК.2	у3	уметь планировать и организовывать простейшие эксперименты, обрабатывать и анализировать полученные результаты
ОПК.5	з6	знать методы проведения экспериментальных исследований и обработки данных эксперимента
ОПК.5	у1	уметь выполнять первичную обработку и анализ экспериментальных данных, с целью обнаружения результатов с грубой погрешностью, оценкой уровня случайных и систематических погрешностей и подготовки предложений по их компенсации
ОПК.5	у5	уметь планировать порядок проведения экспериментальных исследований
ОПК.7	з3	знать основные принципы построения биотехнических систем медицинского, экологического и биометрического назначения
ПК.1	у1	уметь проводить подготовку и анализ экспериментальных данных, составлять отчеты и научные публикации по результатам проведенных работ
ПК.1	у2	уметь проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных средств с целью получения математических моделей биологических объектов, информационных и энергетических процессов, протекающих в биотехнических системах, оценивать эффективности применения биотехнических систем и технологий, в том числе, с учетом требований региональных предприятий
Мониторныесистемы		
ОПК.5	у5	уметь планировать порядок проведения экспериментальных исследований
ОПК.7	з2	знать физические принципы формирования и обработки медико-биологических данных и изображений
ПК.2	у3	умение проводить сбор и анализ медико-биологической и научно-технической информации, а также обобщение отечественного и зарубежного опыта в сфере биотехнических систем и технологий, анализ патентной литературы
Лабораторноеоборудование		
ОПК.2	у3	уметь планировать и организовывать простейшие эксперименты, обрабатывать и анализировать полученные результаты

ОПК.5	у5	уметь планировать порядок проведения экспериментальных исследований
ПК.2	у3	умение проводить сбор и анализ медико-биологической и научно-технической информации, а также обобщение отечественного и зарубежного опыта в сфере биотехнических систем и технологий, анализ патентной литературы
Архитектуравычислительныхсистем		
ПК.1	у2	уметь проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных средств с целью получения математических моделей биологических объектов, информационных и энергетических процессов, протекающих в биотехнических системах, оценивать эффективности применения биотехнических систем и технологий, в том числе, с учетом требований региональных предприятий
Вычислительныемашины и системы		
ПК.1	у2	уметь проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных средств с целью получения математических моделей биологических объектов, информационных и энергетических процессов, протекающих в биотехнических системах, оценивать эффективности применения биотехнических систем и технологий, в том числе, с учетом требований региональных предприятий
Информационныесети		
ОПК.9	у2	уметь работать с информацией из различных источников для решения профессиональных и социальных задач и сознавать опасности и угрозы, возникающие в этом процессе, соблюдать основные требования информационной безопасности
ОПК.9	у3	владеть навыками использования программных средств и работы в компьютерных сетях
ПК.3	у2	владеть навыками публичного выступления, устной презентации результатов профессиональной деятельности
Сетевыетехнологии		
ОПК.9	у2	уметь работать с информацией из различных источников для решения профессиональных и социальных задач и сознавать опасности и угрозы, возникающие в этом процессе, соблюдать основные требования информационной безопасности
ОПК.9	у3	владеть навыками использования программных средств и работы в компьютерных сетях
ПК.3	у2	владеть навыками публичного выступления, устной презентации результатов профессиональной деятельности
Дисциплины (модули), вариативные		
Экономика и управление производственными системами (модуль): Экономика предприятия		
ОК.3	з1	знать основные категории, закономерности и принципы развития экономических процессов на макро- и микроэкономическом уровне
ОК.3	з5	знать подходы к формированию производственных затрат на изготовление продукции (работ, услуг)
ОК.3	у3	уметь применять методы определения потребности (в соответствии с целями предприятия) и стоимостной оценки различных (трудовых, технических и материальных) ресурсов предприятия и показатели их использования
ОК.3	у4	уметь оценивать деятельность предприятия и его подразделений, ориентируясь на макро- и микроэкономические показатели
ПК.3	у2	владеть навыками публичного выступления, устной презентации

		результатов профессиональной деятельности
Экономика и управление производственными системами (модуль): Управление производственными системами		
ОК.3	з3	знать основы организации и управления предприятием в условиях рынка
ОК.3	з4	знать принципы процесса разработки, принятия, организации исполнения управленческих решений
ОК.3	у2	уметь оценивать управление предприятием с позиции внутреннего состояния и внешнего окружения
ОК.6	у3	уметь формировать работоспособную команду для реализации профессиональных функций и создавать эффективную коммуникационную систему
Дисциплины (модули), базовые		
Физическая культура и спорт (модуль): Физическая культура		
ОК.8	з1	знать основы здорового образа жизни
ОК.8	з2	знать последствия отклонения от здорового образа жизни
Дисциплины (модули), вариативные		
Физическая культура и спорт (модуль): Прикладная физическая культура (элективные дисциплины)		
ОК.8	у1	уметь поддерживать здоровый образ жизни
Практики		
Учебнаяпрактика: ознакомительнаяпрактика		
ОК.1	у2	уметь применять общенаучные методы исследования, понимать отличие научного подхода от ненаучного
ПК.1	з1	знатьметодысистемногоанализа
ПК.2	у3	умение проводить сбор и анализ медико-биологической и научно-технической информации, а также обобщение отечественного и зарубежного опыта в сфере биотехнических систем и технологий, анализ патентной литературы
ПК.3	у1	уметь логически верно, аргументировано и ясно строить устную и письменную речь в сфере профессиональной деятельности
Учебная практика: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности		
ПК.1	у1	уметь проводить подготовку и анализ экспериментальных данных, составлять отчеты и научные публикации по результатам проведенных работ
ПК.2	у3	умение проводить сбор и анализ медико-биологической и научно-технической информации, а также обобщение отечественного и зарубежного опыта в сфере биотехнических систем и технологий, анализ патентной литературы
ПК.3	у3	уметь составлять отчеты и научные публикации по результатам проведенных работ
Производственная практика: научно-исследовательская работа		
ОК.4	у1	уметь осуществлять реализацию нормативно-правовых актов в сфере профессиональной деятельности
ОПК.8	у1	уметь осуществлять методическое руководство сотрудниками предприятия производством в области создания биотехнических систем и технологий
ПК.1	у1	уметь проводить подготовку и анализ экспериментальных данных, составлять отчеты и научные публикации по результатам проведенных работ

ПК.2	у3	умение проводить сбор и анализ медико-биологической и научно-технической информации, а также обобщение отечественного и зарубежного опыта в сфере биотехнических систем и технологий, анализ патентной литературы
ПК.3	у3	уметь составлять отчеты и научные публикации по результатам проведенных работ
Производственная (преддипломная) практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности		
ОПК.5	у3	уметь проводить обоснованный выбор направлений научных исследований, формировать этапы научно-исследовательской работы
ОПК.9	у3	владеть навыками использования программных средств и работы в компьютерных сетях
ПК.1	у1	уметь проводить подготовку и анализ экспериментальных данных, составлять отчеты и научные публикации по результатам проведенных работ
ПК.2	у3	умение проводить сбор и анализ медико-биологической и научно-технической информации, а также обобщение отечественного и зарубежного опыта в сфере биотехнических систем и технологий, анализ патентной литературы
ПК.3	у1	уметь логически верно, аргументировано и ясно строить устную и письменную речь в сфере профессиональной деятельности
ПК.23.В	у3	уметь определять проблему и способы ее решения в проекте
Государственнаяитоговаяаттестация		
Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты		
ОК.1	у3	уметь аргументировано выстраивать доказательства, логику понимания актуальных профессиональных и нравственных проблем
ОК.2	у2	уметь анализировать тенденции современного общественно-политического и социокультурного развития
ОК.3	у3	уметь применять методы определения потребности (в соответствии с целями предприятия) и стоимостной оценки различных (трудовых, технических и материальных) ресурсов предприятия и показатели их использования
ОК.4	з2	знать отраслевую направленность правовых норм, в том числе с учетом собственной профессиональной деятельности
ОК.5	у5	уметь осуществлять деловую переписку на русском языке
ОК.6	у4	уметь адаптироваться в профессиональном коллективе, выстраивать партнерские отношения в социально-трудовой сфере, работать в команде
ОК.7	у2	умеет адекватно оценивать собственный образовательный уровень, свои возможности, способности и уровень собственного профессионализма
ОК.8	з1	знать основы здорового образа жизни
ОК.9	з1	знать понятийно-терминологический аппарат в области безопасности
ОПК.1	з2	знать базовые положения фундаментальных разделов математики в объеме, необходимом для владения математическим аппаратом для обработки информации и анализа данных в области профессиональной деятельности
ОПК.2	у3	уметь планировать и организовывать простейшие эксперименты, обрабатывать и анализировать полученные результаты
ОПК.3	у1	уметь рассчитывать и моделировать электрические цепи в различных режимах
ОПК.4	з1	знать типовые пакеты прикладных программ, применяемых при

		проектировании аппаратов, приборов и систем медицинского назначения
ОПК.5	з8	знать подходы к построению математических моделей биотехнических систем, основные подходы к анализу нелинейных систем
ОПК.6	у3	уметь осуществлять поиск информации в локальных и глобальных сетях
ОПК.7	у3	уметь анализировать технические задания и выбирать методы проектирования биотехнических систем и технологий на основе изучения технической литературы и патентных источников
ОПК.8	у2	уметь разрабатывать локальные нормативные акты
ОПК.9	у5	иметь навык работы с типовыми пакетами прикладных программ, применяемых при проектировании аппаратов, приборов и систем медицинского назначения
ОПК.10	з3	знать основные природные и техносферные опасности, их свойства и характеристики
ПК.1	у1	уметь проводить подготовку и анализ экспериментальных данных, составлять отчеты и научные публикации по результатам проведенных работ
ПК.2	у3	умение проводить сбор и анализ медико-биологической и научно-технической информации, а также обобщение отечественного и зарубежного опыта в сфере биотехнических систем и технологий, анализ патентной литературы
ПК.3	у2	владеть навыками публичного выступления, устной презентации результатов профессиональной деятельности
ПК.23.В	у3	уметь определять проблему и способы ее решения в проекте
Факультативныедисциплины		
Введение в компьютерноезрение		
ОПК.7	з1	знать методы обработки сигналов и изображений, основы анализа случайных данных, методы повышения дешифровочных свойств изображений,
Программирование в LabVIEW		
ОПК.4	з1	знать типовые пакеты прикладных программ, применяемых при проектировании аппаратов, приборов и систем медицинского назначения
ОПК.4	з2	знать элементы начертательной геометрии и инженерной графики, геометрическое моделирование, программные средства компьютерной графики
Проектнаядеятельность		
ПК.23.В	у1	уметь определять необходимые ресурсы для реализации проектных задач
ПК.23.В	у2	уметь организовывать и координировать работу участников проекта
ПК.23.В	у3	уметь определять проблему и способы ее решения в проекте