МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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

“УТВЕРЖДАЮ”

Первый проректор

_____ Г.И. Расторгуев

«_21_» _____июня_____ 2019 г.

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

Направление подготовки: 15.03.06 Мехатроника и робототехника

Направленность (профиль): Робототехнические системы и комплексы

Основной вид деятельности: проектно-конструкторская

Квалификация: Бакалавр

Форма обучения: очная

Год начала подготовки по образовательной программе: 2017

Ориентированность: программа прикладного бакалавриата

Новосибирск 2019

Образовательная программа 15.03.06 Мехатроника и робототехника обсуждена на заседании кафедры проектирования технологических машин, протокол заседания кафедры №3/1 от 20.06.2019 г.
кафедры электротехнических комплексов, протокол заседания кафедры № 4 от 20.06.2019 г.
кафедры электропривода и автоматизации промышленных установок, протокол заседания кафедры № 4 от 20.06.2019 г.
кафедры Систем сбора и обработки данных, протокол заседания кафедры № 6 от 20.06.2019 г.

Заведующий кафедрой:

к.т.н., доцент В.В. Янпольский _____
д.т.н., профессор Н.И. Щуров _____
к.т.н., доцент Д.А. Котин _____
к.т.н., доцент Е.В. Прохоренко _____

Образовательная программа утверждена на ученом совете механико-технологического факультета, протокол №5 от 21.06.2019 г.

Ответственный за образовательную программу

д.т.н., доцент О.В. Нос _____

декан МТФ:

к.т.н., доцент В.В. Янпольский _____

СОДЕРЖАНИЕ

1. Общие положения 4
2. Квалификационная характеристика выпускника 8
3. Содержание образовательной программы 27
4. Условия реализации образовательной программы подготовки 28
5. Оценка качества подготовки студентов и выпускников 30
6. Особенности реализации образовательной программы для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья 30

Приложение 32

1. Общиеположения

1.1 Документы, регламентирующие содержание и организацию образовательного процесса

Образовательная программа, реализуемая по направлению подготовки 15.03.06 Мехатроника и робототехника, 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 15.03.06 Мехатроника и робототехника, профиль: Робототехнические системы и комплексы (основной вид деятельности проектно-конструкторская)состоит в подготовке специалистов, способных осуществлять проектно-конструкторскую профессиональную деятельность, связанную с расчетом и проектированием отдельных блоков и устройств мехатронных и робототехнических систем, управляющих, информационно-сенсорных и исполнительных подсистем и мехатронных модулей а также оценкой разрабатываемого проекта мехатронной или робототехнической системы по его экономической эффективности и необходимому метрологическому обеспечению.

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 15.03.06 Мехатроника и робототехника, утвержденным приказом Минобрнауки России от 12.03.15 №206 (зарегистрирован Минюстом России 20.04.15, регистрационный №36931),а также государственныминормативными актами и локальными актами образовательной организации.

1.6 Особенности образовательной программы

При разработке образовательной программы 15.03.06 Мехатроника и робототехника (профиль: Робототехнические системы и комплексы)учтены требования регионального рынка труда (в том числе, региональные особенности профессиональной деятельности выпускников и потребности работодателей), состояние и перспективы развития предприятий машиностроительной и приборостроительнойотраслей промышленности, являющимися основными заказчиками выпускников.

Компетенции, приобретаемые выпускниками, сформулированы также с учетом профессионального стандарта:31.002- Специалист по мехатронике в автомобилестроении (регистрационный номер 202). 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
- готовность участвовать в подготовке технико-экономического обоснования проектов создания мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных модулей (ПК-10); - способность производить расчеты и проектирование отдельных устройств и подсистем мехатронных и робототехнических систем с использованием стандартных исполнительных и управляющих устройств, средств автоматики, измерительной и вычислительной техники в соответствии с техническим заданием (ПК-11); - способность разрабатывать конструкторскую и проектную документацию механических, электрических и электронных узлов мехатронных и робототехнических систем в соответствии с имеющимися стандартами и техническими условиями (ПК-12); - готовность участвовать в проведении предварительных испытаний составных частей опытного образца мехатронной или робототехнической системы по заданным программам и методикам и вести соответствующие журналы испытаний (ПК-13)	**Обобщенная трудовая функция**: Организация и контроль ремонтных, монтажных, испытательных, диагностических, наладочных и обслуживающих работ

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

Выпускникиобразовательной программы востребованы НАПО «Новосибирский авиационный завод им. В.П. Чкалова», ПАО «НЭВЗ-Союз» ХК, ОА «Новосибирский завод им. Коминтерна», ОАО «ЭЛСИБ», Инженерно-технический центр "Качество Сибирского Конструктора", ООО Гранд Энержи, ПО «Север» и другими промышленными предприятиями г. Новосибирска и Новосибирской области.

2. Квалификационная характеристика выпускника

2.1 Область профессиональной деятельности выпускников, освоивших образовательную программу,включает:проектирование, исследование, производство и эксплуатацию мехатронных и робототехнических систем для применения в автоматизированном производстве, в оборонной отрасли, Министерстве внутренних дел Российской Федерации, Министерстве Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий, на транспорте, в сельском хозяйстве, в медицине и в других областях.

2.2 Объектами профессиональной деятельности выпускников образовательной программы являются:мехатронные и робототехнические системы, включающие информационно-сенсорные, исполнительные и управляющие модули, их математическое, алгоритмическое и программное обеспечение, методы и средства их проектирования, моделирования, экспериментального исследования, отладки и эксплуатации, научные исследования и производственные испытания мехатронных и робототехнических систем, имеющих различные области применения.

2.3 Основным видом профессиональной деятельности, к которой готовится выпускник образовательной программы,является: ***проектно-конструкторская*.**

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

- Участие в подготовке технико-экономического обоснования проектов мехатронных и робототехнических систем, их отдельных подсистем и модулей.
- Расчет и проектирование отдельных блоков и устройств мехатронных и робототехнических систем, управляющих, информационно-сенсорных и исполнительных подсистем и мехатронных модулей в соответствии с техническим заданием.
- Разработка специального программного обеспечения для решения задач проектирования систем, конструирования механических и мехатронных модулей, управления и обработки информации.
- Анализ технологической части проекта с обоснованием его технологической реализуемости.
- Оценка разрабатываемого проекта мехатронной или робототехнической системы по его экономической эффективности и необходимому метрологическому обеспечению.
- Обоснование предлагаемых мер по обеспечению безопасности эксплуатации разрабатываемой системы.
- Проведение предварительных испытаний составных частей опытного образца изделия по заданным программам и методикам.

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**
Общекультурные компетенции (ОК)	
ОК.1	**способность использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции**
з1	знать основные разделы и направления философии, методы и приемы философского анализа проблем
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 основные закономерности исторического процесса, этапы исторического развития России в истории человечества и в современном мире
з2	знать общие закономерности и национальные особенности развития Российского государства и общества
з3	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 деятельности**
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 применять методы определения потребности (в соответствии с целями предприятия) и стоимостной оценки различных (трудовых, технических и материальных) ресурсов предприятия и показатели их использования
у3	уметь оценивать деятельность предприятия и его подразделений, ориентируясь на макро- и микроэкономические показатели
у4	уметь формировать работоспособную команду для реализации профессиональных функций и создавать эффективную коммуникационную систему
у5	уметь оценивать управление предприятием с позиции внутреннего состояния и внешнего окружения
ОК.4	**способность использовать основы правовых знаний в различных сферах деятельности**
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 осуществлять деловую переписку на русском языке
у5	уметь логически верно, аргументировано и ясно строить устную и письменную речь в сфере профессиональной деятельности на русском и иностранном языке
-1	владеть иностранным языком в объеме, необходимом для возможности получения информации из зарубежных источников
ОК.6	**способность работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия**
з1	знать закономерности формирования и развития коллективов
з2	знать принципы администрирования малых групп
з3	знать социальные основы партнерских и конфликтных отношений в социально-трудовой сфере и методы управления конфликтом в организации
з4	знает особенности психологических и поведенческих характеристик личности
у1	уметь подбирать партнеров для эффективной работы в команде
у2	владеть технологиями переговорного процесса в профессиональной сфере, в том числе в условиях конфликтного взаимодействия
у3	уметь адаптироваться в профессиональном коллективе, выстраивать партнерские отношения в социально-трудовой сфере, работать в команде
у4	уметь выстраивать партнерские отношения в социально-трудовой сфере
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	**готовность пользоваться основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий**
з1	знать основные природные и техносферные опасности, их свойства и характеристики
з2	знать понятийно-терминологический аппарат в области безопасности
з3	знать основы экологического права, профессиональную ответственность
з4	знать характер воздействия вредных и опасных факторов на человека и природную среду
у1	владеть законодательными и правовыми основами в области безопасности и охраны окружающей среды, требованиями безопасности технических регламентов в сфере профессиональной деятельности
у2	владеть навыками рационализации профессиональной деятельности с целью обеспечения безопасности и защиты окружающей среды
у3	уметь выбирать методы защиты от опасностей применительно к сфере своей профессиональной деятельности и способы обеспечения комфортных условий жизнедеятельности
у4	уметь идентифицировать основные опасности среды обитания человека, оценивать риск их реализации
Общепрофессиональные компетенции (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	знает базовую терминологию, основные понятия химии и закономерности протекания химических и физико-химических процессов для решения задач профессиональной деятельности
з2	знать универсальность математических методов в познании окружающего мира
з3	знать базовые положения фундаментальных разделов математики в объеме, необходимом для владения математическим аппаратом для обработки информации и анализа данных в области профессиональной деятельности
з4	знать природу возникновения погрешностей при применении математических моделей и необходимости оценивать погрешность
з5	базовые знания фундаментальных разделов физики в объеме, необходимом для освоения физических основ в области профессиональной деятельности
з6	знать основные законы физики, являющиеся базовыми для решения задач профессиональной деятельности
у1	умеет применять основные экспериментальные и расчетные методы определения макроскопических характеристик систем и методы химического и физико-химического анализа различных классов веществ
у2	умеет устанавливать взаимосвязь фундаментальных законов химии с физико-химическими явлениями для объяснения и прогнозирования направления химических превращений
у3	уметь использовать элементы математической логики для построения суждений и их доказательств
у4	уметь применять основные методы математического аппарата в математических моделях объектов и процессов
у5	уметь применять статистический подход к исследованию процессов и решению задач
у6	умеет работать с системными естественнонаучными моделями объектов профессиональной деятельности
у7	уметь применять основные методы физического исследования явлений и свойств объектов материального мира
у8	уметь планировать и организовывать простейшие эксперименты, обрабатывать и анализировать полученные результаты
у9	выбирать простейшие модели физических объектов и процессов
ОПК.2	**владение физико-математическим аппаратом, необходимым для описания мехатронных и робототехнических систем**
з1	знать аналитическую геометрию, многомерную евклидову геометрию
з2	знать основные определения и теоремы линейной алгебры
з3	знать элементы теории функций и функционального анализа
з4	знать численные методы: погрешности вычислений, численные методы линейной алгебры, интерполирование и приближение функций, численное решение нелинейных уравнений и систем, численное интегрирование и дифференцирование, численное решение обыкновенных дифференциальных уравнений
з5	знать физические основы механики: понятие состояния в классической механике, уравнения движения, законы сохранения, инерциальные и неинерциальные системы отсчета, кинематику и динамику твердого тела, жидкостей и газов, основы релятивистской механики
з6	знать оптику: отражение и преломление света, оптическое изображение, волновую оптику, принцип голографии, квантовую оптику, тепловое излучение, фотоны
у1	умеет строить простейшие модели для описания механизмов химических процессов
у2	уметь составлять таблицы истинности формул алгебры логики, проверять эквивалентность формул
у3	уметь выполнять расчет переходных процессов

у4	уметь использовать математические методы в технических приложениях
у5	уметь выделять конкретное физическое содержание в прикладных задачах будущей деятельности
у6	владеть численными методами решения систем дифференциальных и алгебраических уравнений, методами аналитической геометрии
-1	владеть элементами функционального анализа
ОПК.3	**владение современными информационными технологиями, готовность применять современные средства автоматизированного проектирования и машинной графики при проектировании систем и их отдельных модулей, а также для подготовки конструкторско-технологической документации, соблюдать основные требования информационной безопасности**
з1	знать методы и средства автоматизации схемотехнического моделирования и проектирования электронных схем
у1	уметь применять стандартные программы САПР для проектирования микропроцессорных систем
у2	уметь создавать структурные, функциональные и конструктивно-компоновочные схемы с использованием современных систем автоматизированного проектирования
у3	уметь применять стандартные программы САПР для проектирования модулей мехатронных и робототехнических систем
-1	владеть программными средствами моделирования процессов в технических системах
ОПК.4	**готовность собирать, обрабатывать, анализировать и систематизировать научно-техническую информацию по тематике исследования, использовать достижения отечественной и зарубежной науки, техники и технологии в своей профессиональной деятельности**
з1	знать государственные программы развития и исследовательские программы в области искусственного интеллекта, мультиагентных систем, систем обволакивающего интеллекта, робототехнических систем ведущих стран мира
у1	уметь ориентироваться в современных достижениях различных отраслей науки и техники, предвидеть наиболее перспективные пути дальнейшего развития мехатроники и робототехники
-1	владеть навыками ведения библиографической работы с привлечением современных информационных технологий, самостоятельной работы с источниками на языке оригинала и в переводе с научной литературой, в том числе иностранной
ОПК.5	**способность использовать основы экономических знаний при оценке эффективности результатов своей профессиональной деятельности**
з1	знать способы составления отчетов о проведенных маркетинговых исследованиях
з2	знать процедуру анализа маркетинговой информации
з3	знать способы сбора маркетинговой информации и этапы процесса маркетинговых исследований
з4	знать роль, задачи и формы маркетинговых исследований
у1	уметь разрабатывать оптимальные маркетинговые и управленческие решения на основе результатов маркетингового исследования
у2	уметь готовить отчеты о полученных результатах маркетингового исследования и проводить комплексное маркетинговое исследование товарного рынка
у3	уметь формулировать задачи маркетингового исследования
ОПК.6	**способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности**
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 осуществлять поиск информации в локальных и глобальных сетях
у2	уметь пользоваться наиболее распространенными офисными и математическими пакетами прикладных программ
у3	уметь применять основные методы, способы и средства получения, хранения и переработки информации с помощью компьютеров и компьютерных средств
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 проводить библиографическую и информационно-поисковую работы, использовать ее результаты при решении профессиональных задач и оформлении научных трудов
-1	владеть организацией защиты объектов интеллектуальной собственности и результатов исследований и разработок как коммерческой тайны предприятия
-2	владеть методами поиска и обмена информацией в глобальных и локальных компьютерных сетях, техническими и программными средствами защиты информации при работе с компьютерными системами, включая приемы антивирусной защиты
Профессиональные компетенции (ПК) ФГОС, относящиеся к основному виду деятельности	
ПК.10	**готовность участвовать в подготовке технико-экономического обоснования проектов создания мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных модулей**
з1	знать этапы процедуры регистрации интеллектуальной собственности
з2	знать методы проведения комплексного технико-экономического анализа для изыскания возможности сокращения цикла работ
з3	знать законодательные и нормативные правовые акты, методические материалы по сертификации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов
з4	знать методы оценки экономической эффективности проектируемых изделий
з5	знать нормативные документы по совершенствованию мехатронных и робототехнических систем
з6	знать постановления, распоряжения, приказы, методические и нормативные материалы, регламентирующие профессиональную область деятельности
з7	знать базовые принципы принятие управленческих решений
з8	знать методы оценки производственных и непроизводственных затрат на эксплуатацию, техническое обслуживание и ремонт технологического оборудования
з9	знать законодательные и правовые основы в области безопасности и охраны окружающей среды, требования безопасности технических регламентов
з10	знать отраслевые технологические процессы и оборудование
з11	знать законодательные и нормативные правовые акты, методические материалы по метрологии и стандартизации
з12	знать базовые мероприятия по повышению безопасности и экологичности производственной деятельности
з13	знать методы формообразования поверхностей деталей машин, анализ методов формообразования поверхностей, область их применения
з14	знать основные положения патентного законодательства и авторского права РФ, нормативные документы по вопросам интеллектуальной собственности при подготовке документов к патентованию и оформлению ноу-хау
з15	знать методы определения потребности и стоимостной оценки различных ресурсов при проектировании изделия, а также показатели их использования
з16	знать принципы и методы рациональной организации производственных и

	управленческих процессов на предприятии
з17	знать методы и средства повышения экологической безопасности проектируемых технических средств и технологических процессов
з18	знать место и роль процесса обработки материалов резанием в современном машиностроительном производстве и пути дальнейшего развития науки и практики обработки
з19	знать объекты авторского права
з20	знать основные методы распознавания образов, методы и алгоритмы фильтрации, улучшения и сегментирования изображений
з21	знать методы поиска оптимальных решений обеспечения экологической чистоты при проектировании и производстве устройств автоматики
з22	знать базовые подходы к формированию множества решений проектной задачи на структурном и конструкторском уровнях
з23	знать виды нарушений прав интеллектуальной собственности
з24	знать методы комплексной оценки технико-экономической эффективности проекта
з25	знать особенности систем управления базами данных
з26	знать архитектуру, характеристики, возможности и области применения ПК, систем и сетей основных классов и типов
з27	знать состав, принципы организации и функционирования отдельных подсистем, ПК, систем и сетей в целом
у1	уметь выполнять патентный поиск
у2	уметь применять компьютерные технологии для планирования и проведения работ по сертификации
у3	уметь определять и обосновывать практическую реализуемость новых продуктов сервисной и промышленной робототехники
у4	уметь осуществлять выбор стратегии управления и оптимальных режимов работы мехатронных и робототехнических систем
у5	уметь осуществлять сертификацию мехатронных и робототехнических систем
у6	уметь проводить сравнительную оценку различных вариантов проектных решений в области разработки мехатронных систем и робототехнических комплексов с учетом экономических факторов и экологических последствий их применения
у7	уметь применять методы контроля качества продукции и процессов при выполнении работ по сертификации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов
у8	уметь осуществлять экспертно-аналитическую оценку экономической части проекта
у9	уметь использовать методы выбора рационального способа снижения техногенного воздействия на окружающую среду
у10	уметь осуществлять выбор систем экологической безопасности производства
у11	уметь определять возможности создания новых продуктов на основе имеющихся результатов исследований и разработок
у12	уметь анализировать исходные требования к разрабатываемым системам управления робототехнических систем
у13	уметь выбирать оптимальное решение и обосновывать выбор
у14	уметь обосновывать технические требования к микропроцессорным системам по общему техническому заданию
у15	уметь выполнять предварительное технико-экономическое обоснование проектных решений
у16	уметь разрабатывать технико-технологические и организационно-экономические мероприятия по предупреждению брака при изготовлении готовой продукции
у17	уметь выполнять анализ технологических процессов и оборудования как объектов автоматизации и управления
у18	уметь составлять заявки на оборудование и запасные части
у19	уметь применять элементы анализа этапов жизненного цикла продукции и управлять

	ими
у20	уметь использовать методы планирования, обеспечения, оценки и управления качеством
у21	уметь решать прикладные задачи разработки типовых элементов мехатронных систем и робототехнических модулей
у22	уметь выполнять адаптацию научно-технической документации к прогнозируемому усовершенствованию, модернизации, унификации выпускаемой продукции
у23	уметь осуществлять информационный поиск, анализ и систематизацию информации по обоснованию базовых положений проекта при разработке мехатронных систем и робототехнических модулей
у24	уметь анализировать исходные требования к разрабатываемому пользовательскому программному обеспечению и системе реального времени робототехнических систем
у25	уметь анализировать исходные требования к системному программному обеспечению робототехнической системы
ПК.11	**способность производить расчеты и проектирование отдельных устройств и подсистем мехатронных и робототехнических систем с использованием стандартных исполнительных и управляющих устройств, средств автоматики, измерительной и вычислительной техники в соответствии с техническим заданием**
з1	знать основные типы приводов, используемых в робототехнике и мехатронике, обобщенную функциональную схему привода робота и мехатронного модуля
з2	знать уровни управления компьютерными системами
з3	знать типовые структуры регуляторов, оценивать влияние их параметров на качество процессов в динамических системах
з4	знать о вопросах прочностной надежности, интенсивно развиваемых в настоящее время
з5	знать типовые технологии пакетной передачи данных
з6	знать методы расчета элементов конструкций на прочность, жесткость, устойчивость, динамическую прочность
з7	знать методы и приемы алгоритмизации поставленных задач
з8	знать методы прогнозирования чрезвычайных ситуаций и разработки моделей их последствий
з9	знать локальные поверочные схемы элементов мехатронных и робототехнических систем
з10	знать функциональные и числовые показатели надежности и ремонтопригодности программно-аппаратных средств в составе мехатронных и робототехнических систем
з11	знать принципы организации и состав программного обеспечения мехатронных и робототехнических систем и их подсистем
з12	знать определения и терминологию в мехатронике и робототехнике
з13	знать основы назначения и обоснования допусков и посадок типовых элементов изделий, параметров, характеризующих отклонения формы и расположения поверхностей, качества обработки поверхностей
з14	знать основные понятия и теоремы теории вероятности и математической статистики
з15	знать принципы рационального и безопасного использования природных ресурсов, энергии и материалов
з16	знать классификацию механизмов, узлов и деталей мехатронных модулей и роботов, основы их проектирования и стадии разработки
з17	знать архитектуру микропроцессоров, архитектуру микроконтроллеров, архитектуру микропроцессорных систем управления
з18	знать алгоритмическое и программное обеспечение мехатронных и робототехнических систем
з19	знать мероприятия по практическому улучшению характеристик производственного процесса
з20	знать принципы организации функциональных и интерфейсных связей цифровых систем управления с исполнительными устройствами
з21	знать основы построения управляющих локальных и глобальных сетей

з22	знать программное обеспечение промышленных контроллеров
з23	знать организацию сетевого программного обеспечения
з24	знать методические, нормативные и руководящие материалы, касающиеся эксплуатации используемого технического оборудования и программного обеспечения
з25	знать назначение, основные элементы и принципы действий разрабатываемой конструкции, технические требования, предъявляемые к ней
з26	знать принцип действия инерциальных навигационных систем
з27	знать принципы организации вычислительных процессов в цифровых информационно-управляющих системах, работающих в реальном масштабе времени
з28	знать математическое, методическое и организационное обеспечение компьютерных сетей
з29	знать методы передачи сообщений и сигналов в современных автоматизированных системах и системах передачи данных
з30	знать классификационные признаки и общую классификацию инструментов
з31	знать основы метрологического обеспечения и расчетов на надежность: прочность, жесткость, точность, износостойкость, теплостойкость
з32	знать теоретические основы архитектурной и системотехнической организации вычислительных сетей, построения сетевых протоколов
з33	знать методы структурного и параметрического синтеза цифровых регуляторов
з34	знать методы представления и распознавания трехмерных сцен, понятия стереоскопического и распределенного зрения
з35	знать методики разработки принципиальных схем аппаратных средств
з36	знать требования к инструменту
з37	знать основные методы синтеза систем управления
з38	знать о различиях в подходах к решению вопросов прочностной надежности конструкций и оценке точности решений
з39	знать принципы построения современных операционных систем и особенности их применения
з40	знать о множестве задач прочностной надежности, решаемых в процессе проектирования конструкции, и методах их решения в зависимости от особенностей конструкции
з41	знать основные виды изнашивания и методы борьбы с ними
з42	знать области применения мехатронных и робототехнических систем, концепции их построения
з43	знать методы проектирования реляционных баз данных на основе принципов нормализации отношений
з44	знать формы представления и преобразования математических моделей объектов и систем для целей управления
з45	знать типовые схемы аналоговых и цифровых устройств на основе серийных интегральных микросхем
з46	знать файловые структуры, используемые для хранения информации в базах данных
з47	знать основные типы дискретных элементов и интегральных микросхем, их характеристики, параметры и области применения
з48	знать контактные процессы при обработке материалов
з49	знать основные принципы и методы построения (формализации) и исследования математических моделей систем управления
з50	знать функциональные узлы (шифраторы, дешифраторы, мультиплексоры, демультиплексоры, цифровые компараторы, сумматоры, триггеры, регистры, счетчики)
з51	знать базовые языки программирования промышленных универсальных контроллеров
з52	знать элементную базу (резисторы, конденсаторы, диоды, транзисторы, микросхемы, элементы оптоэлектроники)
з53	знать современные информационно-коммуникационные технологии
з54	знать основные законы электротехники для электрических и магнитных цепей

з55	знать принципы и методологии структурного и объектно-ориентированного подходов к разработке программного обеспечения
з56	знать основы конструирования, включая разработку печатных плат
з57	знать о современных тенденциях развития инструментальной техники и путях совершенствования существующих конструкций инструмента
з58	знать устройство и принцип действия электрических машин
з59	знать геометрические параметры режущей части в инструментальной, статической и кинематической системах координат
з60	знать основы анализа цифровых систем (дискретизация непрервных процессов, аналоговые модели дискретных сигналов, дискретизация простейшей импульсной системы, передаточные функции цифровых систем, устойчивость цифровых систем, показатели качества)
з61	знать основные понятия компьютерного зрения
з62	знать теоретические основы выбора оптимальных режимов резания и определение обрабатываемости материалов
з63	знать основные сведения о дискретных структурах, используемых в персональных компьютерах, основные алгоритмы типовых численных методов решения математических задач, один из языков программирования, структуру локальных и глобальных компьютерных сетей
з64	знать математические зависимости, позволяющие составлять математические модели, описывающие процессы, происходящие при эксплуатации в робототехнических системах
з65	знать архитектуру и интерфейс микропроцессоров
з66	знать физические основы процесса резания
з67	знать способы, методы и циклы обмена, виды адресации
з68	знать методы расчета и анализа электрических цепей в переходных режимах
з69	знать непосредственное, последовательное и параллельное программирование
з70	знать основные законы гидравлики
з71	знать принципы разработки и отладки программных средств микропроцессорных систем, реализующих алгоритмы управления
з72	знать методы расчета и анализа электрических цепей в установившихся режимах
з73	знать основные законы электромеханики
з74	знать принципы и методологию функционального, имитационного и математического моделирования систем и процессов
з75	знать типовые пакеты прикладных программ анализа динамических систем во временной и частотной областях
з76	знать методы проектных и проверочных расчетов элементов
з77	знать основные методы исследования нагрузок, перемещений и напряженно-деформированного состояния в элементах конструкций
з78	знать методы расчета узлов и деталей мехатронных и робототехнических систем на прочность и жесткость
з79	знать принцип действия гидроаппаратуры, методику расчета гидравлических и тепловых потерь
з80	знать базовые положения методов проектирования электрических машин
з81	знать конструктивные и эксплуатационные характеристики электрических машин
у1	уметь проводить анализ и разработку структурных и принципиальных схем современных электронных устройств
у2	владеть методами математического моделирования надежности и безопасности работы отдельных звеньев реальных технических систем и технических объектов в целом
у3	уметь выполнять синтез цифровых регуляторов
у4	уметь определять возможные варианты решения в области систем ориентации и навигации робототехнических систем
у5	уметь программировать и отлаживать мехатронные и робототехнические системы на

	базе микроконтроллеров
у6	уметь синтезировать аналоговые и цифровые устройства на основе данных об их функциональном назначении, электрических параметрах и условиях эксплуатации
у7	уметь формировать запросы для поиска, обработки и манипулирования данными на языке SQL
у8	уметь выбирать архитектуру и средства комплексирования современных ПК, систем и сетей, режимы функционирования, разрабатывать структурные и функциональные схемы всех составляющих компонентов
у9	уметь выбирать для данного технологического процесса функциональную схему автоматизации
у10	уметь разрабатывать эффекторы, актуаторы и манипуляторы роботов и их мехатронное обеспечение
у11	уметь производить инсталляцию и настройку программного обеспечения исполнительных устройств мехатронных и робототехнических систем
у12	уметь применять фильтры с целью улучшения или сегментации изображений
у13	уметь работать с программными пакетами для разработки, моделирования и исследования электрических схем
у14	уметь анализировать исходные требования к разрабатываемой системе энергообеспечения робототехнической системы
у15	уметь выбирать оборудование для реализации технологических процессов изготовления продукции, в том числе, с учетом требований региональных предприятий
у16	уметь анализировать исходные требования к разрабатываемым системам ориентации и навигации робототехнических систем
у17	уметь решать конкретные задачи по выбору и проектированию инструментов
у18	уметь анализировать исходные требования к разрабатываемым системам очувствления робототехнических систем
у19	уметь составлять аналитическое описание сигнала, оценивать его основные временные и энергетические параметры, рассчитывать частотный спектр
у20	уметь анализировать исходные требования к разрабатываемым коммуникационным (под) системам
у21	уметь конфигурировать аппаратные средства промышленных универсальных контроллеров
у22	уметь анализировать исходные требования к разрабатываемым исполнительным механизмам робототехнических систем
у23	уметь выбирать, обосновывая свой выбор, и использовать для расчета прочностной надежности конкретный метод в зависимости от особенностей конструкции, сравнивать результаты расчета, полученные различными методами, оценивать их точность
у24	уметь проводить настройку программного обеспечения
у25	уметь решать задачи по разработке и конструированию устройств согласования микропроцессорной техники с датчиками и исполнительными устройствами для дискретных сигналов
у26	уметь выбирать различные типы приводов для конкретных робототехнических и мехатронных систем (гидравлические, электрические и т.д.), применять микропроцессорные управляющие устройства в приводах роботов
у27	уметь оценивать сложность работы алгоритмов
у28	уметь выполнять расчеты электронных схем, включая средства автоматизированного проектирования
у29	уметь разрабатывать коммуникационные подсистемы роботов на основе существующего аппаратного, сетевого, программного и системотехнического обеспечения
у30	уметь разрабатывать простые программные алгоритмы и реализовывать их с помощью современных средств программирования
у31	уметь разрабатывать системы очувствления роботов на основе существующих датчиков

	и сенсорных систем
у32	уметь применять методы синтеза и оптимизации при разработке систем управления
у33	уметь осуществлять выбор элементной базы
у34	уметь применять библиотеку OpenCV для обработки и анализа изображений
у35	уметь разрабатывать принципиальные электрические схемы и проектировать типовые электрические и электронные устройства
у36	уметь применять методы анализа при создании и исследовании средств и систем управления
у37	уметь разрабатывать системы энергообеспечения роботов
у38	уметь рассчитывать режим резания различными способами, определять силы и мощность при резании
у39	уметь вести анализ и разработку структурных и принципиальных схем аппаратных средств
у40	уметь разрабатывать системы управления мехатронных узлов робототехнических систем
у41	уметь определять возможные варианты решения в области пользовательского программного обеспечения и системы реального времени робототехнических систем
у42	уметь разрабатывать программное обеспечение систем реального времени
у43	уметь логично и аргументировано выбирать инструментальный материал, метод формообразования поверхности детали и схему резания, геометрические параметры режущей части инструмента
у44	уметь выбирать методы решения задач на основе анализа построенной математической модели
у45	уметь разрабатывать управляющие программы для микропроцессорной техники средствами программирования низкого, среднего и высокого уровня
у46	уметь работать с каким-либо из основных типов программных систем, предназначенных для математического и имитационного моделирования
у47	уметь решать конкретные задачи по выбору и проектированию типовых узлов мехатронных и робототехнических систем
у48	уметь разрабатывать системы распознавания динамических образов и восстановления моделей среды
у49	уметь рассчитывать статические и динамические характеристики мехатронных и робототехнических систем с учетом реальных условий эксплуатации
у50	уметь разрабатывать пользовательское программное обеспечение робототехнических систем
у51	уметь проектировать типовые элементы мехатронных и робототехнических систем, выполнять их оценку по различным критериям работоспособности
у52	уметь разрабатывать методы, алгоритмы и системы ориентации и навигации роботов
у53	уметь разрабатывать принципиальные электрические схемы и проектировать типовые электрические и электронные устройства мехатронных и робототехнических систем
у54	уметь применять нейронные сети
у55	уметь выбирать типовые элементы в составе механических, электрических и электронных узлов мехатронных и робототехнических систем
у56	уметь разрабатывать программный код драйверов, диспетчеров и сервисов аппаратного обеспечения роботов
у57	уметь рассчитывать и моделировать электрические цепи в различных режимах
у58	уметь разрабатывать и отлаживать программные средства микропроцессорных систем, реализующие алгоритмы управления
у59	уметь выполнять расчет и проектирование гидравлических схем
у60	уметь рассчитывать переходные процессы в электрических машинах
у61	уметь определять энергетические показатели электромеханических преобразователей энергии
у62	уметь осуществлять выбор мощности электромеханического преобразователя энергии

-1	владеть навыками работы с информационными базами данных отечественных и зарубежных электронных компонентов, техникой диагностики электронных схем, приемами ввода электронных схем в ПК с помощью стандартных графических пакетов
-2	владеть методами моделирования цифровых систем управления, анализа качества и устойчивости ЦСУ
ПК.12	**способность разрабатывать конструкторскую и проектную документацию механических, электрических и электронных узлов мехатронных и робототехнических систем в соответствии с имеющимися стандартами и техническими условиями**
з1	знать современные стандарты разработки и оформления технической документации
з2	знать методы проектно-конструкторской работы
з3	знать порядок разработки проектов технических условий, стандартов, инструкций и технических описаний
з4	знать нормативные документы при приемке и освоению технологического оборудования
з5	знать нормативные документы по организации регламентного эксплуатационного обслуживания мехатронных и робототехнических систем
з6	знать общие требования к автоматизированным системам проектирования
з7	знать правила, требования и нормы по разработке, оформлению и обращению конструкторской документации, разрабатываемой и применяемой на всех стадиях жизненного цикла изделия
з8	знать методы и средства автоматизации выполнения и оформления проектно-конструкторской документации
з9	знать методы оптимального проектирования механических, электрических и электронных узлов мехатронных и робототехнических систем
з10	знать средства и алгоритмы графических редакторов создания плоских и объемных графических моделей деталей и сборочных единиц
з11	знать основные функции CAD программ, настройку среды рисования
з12	знать обозначение элементов приводов по ЕСКД
з13	знать государственные стандарты: виды и типы электронных схем, правила выполнения электрических схем, буквенно-цифровые обозначения в электрических схемах
з14	знать конструкторскую документацию: оформление чертежей, элементы геометрии деталей, изображение проекции деталей, сборочный чертеж изделий
з15	знать элементы начертательной геометрии и инженерной графики, геометрическое моделирование, программные средства компьютерной графики
у1	уметь выбирать аналоги и прототипы конструкций при их проектировании
у2	уметь составлять техническую документацию по утвержденным формам
у3	владеть приемами графики при разработке новых и модернизации существующих конструкции
у4	уметь работать с нормативно-технической документацией (ГОСТы, ОСТы, и др.)
у5	уметь строить аксонометрические проекции деталей, выполнять эскизы деталей машин, сборочные чертежи изделий, реализовывать аппаратно-программные модули графических систем
у6	уметь подготавливать технические задания на модернизацию и автоматизацию действующих производств на основе мехатронных систем и робототехнических комплексов
у7	уметь выполнять экспертизу технической документации
у8	уметь разрабатывать на основе действующих стандартов техническую документацию для регламентного эксплуатационного обслуживания технического оборудования и программного обеспечения
у9	уметь выбирать программные средства при компьютерном проектировании мехатронных и робототехнических систем
у10	уметь применять стандартные программные средства в области конструкторско-

	технологического обеспечения машиностроительных производств
у11	уметь оформлять проектную и конструкторскую документации в соответствии с требованиями Единой системы конструкторской документации
у12	уметь разбираться в технической документации
-1	владеть инженерными приемами конструирования электронной аппаратуры, в том числе проектирования печатных плат
ПК.13	**готовность участвовать в проведении предварительных испытаний составных частей опытного образца мехатронной или робототехнической системы по заданным программам и методикам и вести соответствующие журналы испытаний**
з1	знать нормативные документы, регламентирующие выполнение ремонтных работ в мехатронных и робототехнических системах
з2	знать физическую сущность явлений, происходящих в материалах в условиях производства и эксплуатации изделий из них под воздействием внешних факторов (нагрева, охлаждения, давления и т.д.), их влияние на структуру, а структуры - на свойства современных металлических и неметаллических материалов
з3	знать технологию планирования и методы проведения эксперимента
з4	знать перечень профилактических мероприятий для текущего контроля состояния составных элементов мехатронной системы или робототехнического комплекса
з5	знать порядок составления описания принципа действия и инструкций по эксплуатации технического оборудования
з6	знать методы обработки результатов эксперимента
з7	знать методы измерения электрических и магнитных величин
з8	знать способы оценки точности (неопределенности) измерений при испытаниях
з9	знать базовые принципы организация работы коллективов исполнителей
з10	знать методы оценки влияния различных факторов на технологический процесс
з11	знать правила проведения метрологической экспертизы, метода и средства поверки (калибровки) средств измерений, методики выполнения измерений
з12	знать методы и средства измерения эксплуатационных характеристик мехатронных и робототехнических систем
з13	уметь выполнять инсталляцию программного обеспечения для передачи и обработки данных
з14	знать этапы проведения испытаний
з15	знать способы представления сигналов, методы их преобразования
з16	знать основные закономерности измерений, влияние качества измерений на качество конечных результатов метрологической деятельности, методов и средств обеспечения единства измерений
з17	знать правила проведения монтажа, наладки и эксплуатации опытных образцов мехатронных и робототехнических систем
з18	знать процессы, состояния процессов, события, диспетчеры и мониторы
з19	знать принципы построения радиолокационных систем, методы измерения дальности, скорости и угловых координат
з20	знать технологию разработки и аттестации методик выполнения измерений, испытаний и контроля
з21	знать разработку и отладку программных средства микропроцессорных систем, реализующих алгоритмы управления
з22	знать основные технические характеристики и возможности производственного оборудования
з23	знать каналы, маршруты и пакеты в локальных сетях, физический и канальный уровни
з24	знать основы метрологии, системы стандартизации и сертификации средств измерений и контроля
з25	знать принципы действия средств измерений, методы измерений различных физических величин

з26	знать цифровые устройства электронной техники: основы цифровой и импульсной техники, импульсное и цифровое представление информации, системы счисления, цифровые логические элементы в интегральном исполнении
у1	уметь настраивать программные блоки промышленных универсальных контроллеров
у2	уметь пользоваться контрольно-измерительной аппаратурой для получения информации об эксплуатационных характеристиках оборудования, обрабатывать результаты измерений
у3	уметь применять методы и средства поверки (калибровки) и юстировки средств измерения, правила проведения метрологической и нормативной экспертизы документации
у4	уметь планировать и организовывать простейшие эксперименты, обрабатывать и анализировать полученные результаты
у5	уметь оценивать текущее состояние мехатронных и робототехнических систмах по результатам профилактического контроля
у6	уметь организовать работу производственных коллективов
у7	уметь оценивать точность и достоверность результатов эксперимента
у8	уметь выявлять простейшие неисправности в мехатронных и робототехнических системах по результатам выполненных измерений
у9	уметь применять методы рационализации профессиональной деятельности с целью профилактики производственного травматизма и профессиональных заболеваний
у10	уметь применять статистический подход к обработке результатов экспериментальных исследований
у11	уметь разрабатывать программы и методики проведения профилактических и ремонтных работ в мехатронных системах и робототехнических комплексах
у12	уметь осуществлять выбор инструментальных средств и средств вычислительной техники при техническом оснащении рабочих мест
у13	уметь разрабатывать методики проведения экспериментальных исследований мехатронных систем и робототехнических комплексов с составлением необходимой документации
у14	уметь выбирать материалы, оценивать и прогнозировать поведение материала и причин отказов элементов мехатронных и робототехнических систем под воздействием на них различных эксплуатационных факторов
у15	уметь применять компьютерные технологии для планирования и проведения работ по метрологии и стандартизации
у16	уметь определять простейшие неисправности мехатронных систем и робототехнических комплексов
у17	уметь настраивать и программировать цифровые системы управления мехатронных и робототехнических систем
у18	уметь оформлять журналы испытаний
у19	уметь организовывать контроль за соблюдением технологической дисциплины в коллективе исполнителей
у20	уметь применять методы защиты от опасностей и способы обеспечения комфортных условий обслуживающего персонала
у21	уметь применять контрольно-измерительную технику для метрологического обеспечения производства мехатронных и робототехнических систем
у22	уметь организовывать контроль за соблюдением экологической безопасности
у23	уметь производить монтаж, наладку, настройку, регулировку и сдачу в эксплуатацию мехатронных и робототехнических систем
у24	уметь выполнять настройку управления мехатронных и робототехнических систем по типовым коммуникационным протоколам и интерфейсам
у25	уметь проводить исследования электронных схем с использованием средств схемотехнического моделирования
у26	уметь использовать технические средства для измерения различных физических

	величин
у27	уметь осуществлять выбор контрольно-измерительных приборов и аппаратуры с целью технического оснащения рабочего места
у28	уметь применять на практике методы создания безотходных и малоотходных производств
у29	уметь работать с электротехнической контрольно-измерительной аппаратурой и электронными устройствами
у30	уметь выполнять надзор и контроль за текущим состоянием и эксплуатацией мехатронных и робототехнических систем
у31	уметь проводить поверку, наладку и регулировку оборудования, настройку программных средств, используемых для разработки, производства и настройки мехатронных и робототехнических систем
у32	уметь оценивать причины возникновения брака при изготовлении продукции
у33	уметь диагностировать показатели надежности мехатронных и робототехнических систем
у34	уметь оценивать корректность дискретизации данных и производить их частотный анализ
у35	уметь устанавливать программное обеспечение
-1	владеть методами конструирования новых мехатронных и робототехнических систем, оценивать при лабораторных и натурных испытаниях результаты аналитического конструирования
Профессиональные компетенции (ПК), установленные образовательной организацией дополнительно к компетенциям основного вида деятельности	
ПК.33.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			Философия					
ОК.2		История						
ОК.3			Основы экономических знаний	Экономика и управление производственными системами (модуль)				
ОК.4	Правоведение							
ОК.5	Иностранный язык	Иностранный язык; Основы личностной и коммуникативной культуры (модуль)	Иностранный язык	Иностранный язык		Коммуникационная культура Интернета		
ОК.6					Психология и технологии социального взаимодействия (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)	Физическая культура и спорт (модуль)
ОК.9							Безопасность жизнедеятельности; Экология	
ОПК.1	Линейная алгебра; Математический анализ; Физика; Химия	Математический анализ; Физика	Математика (спецглавы); Физика				Диагностика и надежность мехатронных систем	
ОПК.2	Линейная алгебра; Физика; Химия	Инженерная графика; Физика	Инженерная графика; Математика (спецглавы); Физика		Основы теории управления			
ОПК.3	Учебная практика: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности	Учебная практика: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности	Производственная практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (в том числе технологическая практика); Электротехника	Производственная практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (в том числе технологическая практика); Электротехника	Моделирование систем; Производственная практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (в том числе технологическая практика)	Производственная практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (в том числе технологическая практика)	Микроконтроллеры; Робототехнические системы и комплексы	Микроконтроллеры
ОПК.4	Иностранный язык	Иностранный язык	Иностранный язык	Иностранный язык			Интеллектуальные системы и технологии; Робототехнические системы и комплексы	
ОПК.5			Основы экономических знаний					Производственная (преддипломная) практика:

								практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности
ОПК.6	Введение в направление; Информатика		Материаловедение; Теоретическая механика	Информационная безопасность в автоматизированных системах; Материаловедение; Основы информационной безопасности; Программирование в LabVIEW		Гидравлика и гидропривод машин; Коммуникационная культура Интернета		
ПК.10	Учебная практика: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности	Учебная практика: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности	Основы экономических знаний; Производственная практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (в том числе технологическая практика); Теоретическая механика	Информационная безопасность в автоматизированных системах; Основы информационной безопасности; Основы мехатроники и робототехники; Производственная практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (в том числе технологическая практика); Экономика и управление производственными системами (модуль)	Вычислительные машины, системы и сети; Детали машин и основы конструирования; Метрология, стандартизация и сертификация; Основы теории управления; Производственная практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (в том числе технологическая практика)	Базы данных; Введение в компьютерное зрение; Производственная практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (в том числе технологическая практика); Процессы формообразования и инструменты; Теория резания и режущий инструмент; Технология автоматизированного машиностроения	Безопасность жизнедеятельности; Оборудование машиностроительного производства; Промышленные сети; Робототехнические системы и комплексы; Технология автоматизированного машиностроения; Экология	Проектирование и сборка роботов; Производственная (преддипломная) практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности; Системы компьютерной поддержки инженерных решений; Системы реального времени; Технический дизайн
ПК.11	Информатика; Учебная практика: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности	Учебная практика: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности	Математика (спецглавы); Материаловедение; Производственная практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (в том числе технологическая практика); Теоретическая механика; Электротехника	Материаловедение; Основы мехатроники и робототехники; Программирование; Программирование в LabVIEW; Производственная практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (в том числе технологическая практика); Сопротивление материалов; Теория механизмов и машин; Электротехника	Вычислительные машины, системы и сети; Детали машин и основы конструирования; Моделирование систем; Основы теории управления; Производственная практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (в том числе технологическая практика); Специальные электрические машины; Электрические машины систем автоматики; Электронные устройства мехатронных и робототехнических систем	Базы данных; Введение в компьютерное зрение; Гидравлика и гидропривод машин; Основы преобразования энергии в мехатронных системах; Производственная практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (в том числе технологическая практика); Процессы формообразования и инструменты; Силовая электроника; Теория резания и режущий инструмент; Технология автоматизированного машиностроения; Электромеханические преобразователи энергии; Электропривод мехатронных и робототехнических систем	Безопасность жизнедеятельности; Диагностика и надежность мехатронных систем; Интеллектуальные системы и технологии; Микроконтроллеры; Оборудование машиностроительного производства; Промышленные сети; Робототехнические системы и комплексы; Сигнальные процессоры; Технология автоматизированного машиностроения; Цифровые системы управления; Экология	Измерительные информационные системы; Микроконтроллеры; Производственная (преддипломная) практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности; Сигнальные процессоры; Системы наземной навигации; Системы реального времени; Системы спутниковой навигации
ПК.12	Учебная практика:	Инженерная графика;	Инженерная графика;	Основы мехатроники и	Детали машин и основы	Гидравлика и гидропривод	Оборудование	Проектирование и сборка

	практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности	Учебная практика: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности	Производственная практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (в том числе технологическая практика); Электротехника	робототехники; Производственная практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (в том числе технологическая практика); Теория механизмов и машин; Электротехника	конструирования; Производственная практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (в том числе технологическая практика); Электронные устройства мехатронных и робототехнических систем	машин; Производственная практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (в том числе технологическая практика); Технология автоматизированного машиностроения	машиностроительного производства; Робототехнические системы и комплексы; Технология автоматизированного машиностроения	роботов; Производственная (преддипломная) практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности; Системы компьютерной поддержки инженерных решений; Технология сборки и монтажа
ПК.13	Учебная практика: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности	Учебная практика: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности	Материаловедение; Производственная практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (в том числе технологическая практика); Электротехника	Материаловедение; Производственная практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (в том числе технологическая практика); Теория механизмов и машин; Электротехника	Вычислительные машины, системы и сети; Метрология, стандартизация и сертификация; Моделирование систем; Производственная практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (в том числе технологическая практика); Специальные электрические машины; Электронные устройства мехатронных и робототехнических систем	Базы данных; Гидравлика и гидропривод машин; Производственная практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (в том числе технологическая практика); Силовая электроника; Технология автоматизированного машиностроения	Безопасность жизнедеятельности; Диагностика и надежность мехатронных систем; Микроконтроллеры; Оборудование машиностроительного производства; Промышленные сети; Робототехнические системы и комплексы; Технология автоматизированного машиностроения; Цифровые системы управления; Экология	Измерительные информационные системы; Микроконтроллеры; Проектирование и сборка роботов; Производственная (преддипломная) практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности; Системы компьютерной поддержки инженерных решений; Системы спутниковой навигации; Технология сборки и монтажа
ПК.33.В					Проектная деятельность	Проектная деятельность	Проектная деятельность	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)**	**204**
	Базовая часть	**97**
	Вариативная часть	**107**
Блок 2	**Практики**	**27**
	Базовая часть	**0**
	Вариативная часть	**27**
Блок 3	**Государственная итоговая аттестация**	**9**
	Базовая часть	**9**
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: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности,
- Производственная практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (в том числе технологическая практика),
- Производственная (преддипломная) практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности,

Учебная практика: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности проводится в ПАО «Авиационная холдинговая компания «Сухой» (филиал «Новосибирский авиационный завод им. В.П. Чкалова»), Инженерно-технический центр "Качество Сибирского Конструктора", АО «Новосибирский завод искусственного волокна», ООО «Гранд Энержи», ПО «Север». Способ проведения практик –стационарная и выездная.

Производственная практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (в том числе технологическая практика) проводится в ПАО «Авиационная холдинговая компания «Сухой» (филиал «Новосибирский авиационный завод им. В.П. Чкалова»), Инженерно-технический центр "Качество Сибирского Конструктора", АО «Новосибирский завод искусственного волокна», ООО «Гранд Энержи», ПО «Север». Способ проведения практик – стационарная и выездная.

Производственная (преддипломная) практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности проводится в ПАО «Авиационная холдинговая компания «Сухой» (филиал «Новосибирский авиационный завод им. В.П. Чкалова»), Инженерно-технический центр "Качество Сибирского Конструктора", АО «Новосибирский завод искусственного волокна», ООО «Гранд Энержи», ПО «Север», Центре прототипирования (НГТУ). 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, представляющихсобой 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

поиндивидуальному 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		
Иностранный язык		
ОК.5	з1	знать иностранный язык для межличностного общения с иностранными партнерами
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	у5	уметь логически верно, аргументировано и ясно строить устную и письменную речь в сфере профессиональной деятельности на русском и иностранном языке
ОК.5	-1	владеть иностранным языком в объеме, необходимом для возможности получения информации из зарубежных источников
ОПК.4	-1	владеть навыками ведения библиографической работы с привлечением современных информационных технологий, самостоятельной работы с источниками на языке оригинала и в переводе с научной литературой, в том числе иностранной
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
Философия		
ОК.1	з1	знать основные разделы и направления философии, методы и приемы философского анализа проблем
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 основные закономерности исторического процесса, этапы исторического развития России в истории человечества и в современном мире
ОК.2	з2	знать общие закономерности и национальные особенности развития Российского государства и общества
ОК.2	з3	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
Математический анализ		
ОПК.1	з2	знать универсальность математических методов в познании окружающего мира
ОПК.1	з3	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	з4	знать природу возникновения погрешностей при применении математических моделей и необходимости оценивать погрешность
ОПК.1	у3	уметь использовать элементы математической логики для построения суждений и их доказательств
ОПК.1	у4	уметь применять основные методы математического аппарата в математических моделях объектов и процессов
Линейная алгебра		
ОПК.1	з2	знать универсальность математических методов в познании окружающего мира
ОПК.1	з3	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	у4	уметь применять основные методы математического аппарата в математических моделях объектов и процессов
ОПК.1	у6	умеет работать с системными естественнонаучными моделями объектов профессиональной деятельности
ОПК.2	з2	знать основные определения и теоремы линейной алгебры
ОПК.2	з4	знать численные методы: погрешности вычислений, численные методы линейной алгебры, интерполирование и приближение функций, численное решение нелинейных уравнений и систем, численное интегрирование и дифференцирование, численное решение обыкновенных дифференциальных уравнений
ОПК.2	у4	уметь использовать математические методы в технических приложениях
ОПК.2	у6	владеть численными методами решения систем дифференциальных и алгебраических уравнений, методами аналитической геометрии
ОПК.2	-1	владеть элементами функционального анализа
Химия		
ОПК.1	з1	знает базовую терминологию, основные понятия химии и закономерности протекания химических и физико-химических процессов для решения задач профессиональной деятельности
ОПК.1	у1	умеет применять основные экспериментальные и расчетные методы определения макроскопических характеристик систем и методы химического и физико-химического анализа различных классов веществ
ОПК.1	у2	умеет устанавливать взаимосвязь фундаментальных законов химии с физико-химическими явлениями для объяснения и прогнозирования направления химических превращений
ОПК.2	у1	умеет строить простейшие модели для описания механизмов химических процессов
Физика		
ОПК.1	з5	базовые знания фундаментальных разделов физики в объеме, необходимом для освоения физических основ в области

		профессиональной деятельности
ОПК.1	з6	знать основные законы физики, являющиеся базовыми для решения задач профессиональной деятельности
ОПК.1	у6	умеет работать с системными естественнонаучными моделями объектов профессиональной деятельности
ОПК.1	у7	уметь применять основные методы физического исследования явлений и свойств объектов материального мира
ОПК.1	у8	уметь планировать и организовывать простейшие эксперименты, обрабатывать и анализировать полученные результаты
ОПК.1	у9	выбирать простейшие модели физических объектов и процессов
ОПК.2	з5	знать физические основы механики: понятие состояния в классической механике, уравнения движения, законы сохранения, инерциальные и неинерциальные системы отсчета, кинематику и динамику твердого тела, жидкостей и газов, основы релятивистской механики
ОПК.2	з6	знать оптику: отражение и преломление света, оптическое изображение, волновую оптику, принцип голографии, квантовую оптику, тепловое излучение, фотоны
ОПК.2	у5	уметь выделять конкретное физическое содержание в прикладных задачах будущей деятельности
Информатика		
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 осуществлять поиск информации в локальных и глобальных сетях
ОПК.6	у2	уметь пользоваться наиболее распространенными офисными и математическими пакетами прикладных программ
ОПК.6	у3	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
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 проводить библиографическую и информационно-поисковую работы, использовать ее результаты при решении профессиональных задач и оформлении научных трудов
ОПК.6	-2	владеть методами поиска и обмена информацией в глобальных и локальных компьютерных сетях, техническими и программными средствами защиты информации при работе с компьютерными системами, включая приемы антивирусной защиты
ПК.11	з24	знать методические, нормативные и руководящие материалы, касающиеся эксплуатации используемого технического оборудования и программного обеспечения
ПК.11	з53	знать современные информационно-коммуникационные технологии
ПК.11	з67	знать способы, методы и циклы обмена, виды адресации

ПК.11	у30	уметь разрабатывать простые программные алгоритмы и реализовывать их с помощью современных средств программирования
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
ОПК.6	у1	уметь осуществлять поиск информации в локальных и глобальных сетях
ОПК.6	у8	уметь проводить библиографическую и информационно-поисковую работы, использовать ее результаты при решении профессиональных задач и оформлении научных трудов
Безопасность жизнедеятельности		
ОК.9	з1	знать основные природные и техносферные опасности, их свойства и характеристики
ОК.9	з2	знать понятийно-терминологический аппарат в области безопасности
ОК.9	з4	знать характер воздействия вредных и опасных факторов на человека и природную среду
ОК.9	у1	владеть законодательными и правовыми основами в области безопасности и охраны окружающей среды, требованиями безопасности технических регламентов в сфере профессиональной деятельности
ОК.9	у2	владеть навыками рационализации профессиональной деятельности с целью обеспечения безопасности и защиты окружающей среды
ОК.9	у3	уметь выбирать методы защиты от опасностей применительно к сфере своей профессиональной деятельности и способы обеспечения комфортных условий жизнедеятельности
ОК.9	у4	уметь идентифицировать основные опасности среды обитания человека, оценивать риск их реализации
ПК.10	з9	знать законодательные и правовые основы в области безопасности и охраны окружающей среды, требования безопасности технических регламентов
ПК.11	з8	знать методы прогнозирования чрезвычайных ситуаций и разработки моделей их последствий
ПК.13	у9	уметь применять методы рационализации профессиональной деятельности с целью профилактики производственного травматизма и профессиональных заболеваний
ПК.13	у19	уметь организовывать контроль за соблюдением технологической дисциплины в коллективе исполнителей
Теоретическая механика		
ОПК.6	у8	уметь проводить библиографическую и информационно-поисковую работы, использовать ее результаты при решении профессиональных задач и оформлении научных трудов
ПК.10	у21	уметь решать прикладные задачи разработки типовых элементов мехатронных систем и робототехнических модулей
ПК.11	з6	знать методы расчета элементов конструкций на прочность, жесткость, устойчивость, динамическую прочность
ПК.11	з31	знать основы метрологического обеспечения и расчетов на надежность: прочность, жесткость, точность, износостойкость, теплостойкость
ПК.11	з77	знать основные методы исследования нагрузок, перемещений и напряженно-деформированного состояния в элементах конструкций
ПК.11	з78	знать методы расчета узлов и деталей мехатронных и робототехнических систем на прочность и жесткость

ПК.11	у23	уметь выбирать, обосновывая свой выбор, и использовать для расчета прочностной надежности конкретный метод в зависимости от особенностей конструкции, сравнивать результаты расчета, полученные различными методами, оценивать их точность
Экология		
ОК.9	з3	знать основы экологического права, профессиональную ответственность
ПК.10	з12	знать базовые мероприятия по повышению безопасности и экологичности производственной деятельности
ПК.10	з17	знать методы и средства повышения экологической безопасности проектируемых технических средств и технологических процессов
ПК.10	у9	уметь использовать методы выбора рационального способа снижения техногенного воздействия на окружающую среду
ПК.10	у10	уметь осуществлять выбор систем экологической безопасности производства
ПК.11	з15	знать принципы рационального и безопасного использования природных ресурсов, энергии и материалов
ПК.13	у20	уметь применять методы защиты от опасностей и способы обеспечения комфортных условий обслуживающего персонала
ПК.13	у22	уметь организовывать контроль за соблюдением экологической безопасности
ПК.13	у28	уметь применять на практике методы создания безотходных и малоотходных производств
Инженерная графика		
ОПК.2	з1	знать аналитическую геометрию, многомерную евклидову геометрию
ПК.12	з7	знать правила, требования и нормы по разработке, оформлению и обращению конструкторской документации, разрабатываемой и применяемой на всех стадиях жизненного цикла изделия
ПК.12	з10	знать средства и алгоритмы графических редакторов создания плоских и объемных графических моделей деталей и сборочных единиц
ПК.12	з11	знать основные функции CAD программ, настройку среды рисования
ПК.12	з14	знать конструкторскую документацию: оформление чертежей, элементы геометрии деталей, изображение проекции деталей, сборочный чертеж изделий
ПК.12	з15	знать элементы начертательной геометрии и инженерной графики, геометрическое моделирование, программные средства компьютерной графики
ПК.12	у3	владеть приемами графики при разработке новых и модернизации существующих конструкции
ПК.12	у5	уметь строить аксонометрические проекции деталей, выполнять эскизы деталей машин, сборочные чертежи изделий, реализовывать аппаратно-программные модули графических систем
ПК.12	у11	уметь оформлять проектную и конструкторскую документации в соответствии с требованиями Единой системы конструкторской документации
Материаловедение		
ОПК.6	у8	уметь проводить библиографическую и информационно-поисковую работы, использовать ее результаты при решении профессиональных задач и оформлении научных трудов
ПК.11	з4	знать о вопросах прочностной надежности, интенсивно развиваемых в настоящее время
ПК.13	з2	знать физическую сущность явлений, происходящих в материалах в

		условиях производства и эксплуатации изделий из них под воздействием внешних факторов (нагрева, охлаждения, давления и т.д.), их влияние на структуру, а структуры - на свойства современных металлических и неметаллических материалов
ПК.13	з14	знать этапы проведения испытаний
ПК.13	у14	уметь выбирать материалы, оценивать и прогнозировать поведение материала и причин отказов элементов мехатронных и робототехнических систем под воздействием на них различных эксплуатационных факторов
ПК.13	у18	уметь оформлять журналы испытаний
Электротехника		
ОПК.3	з1	знать методы и средства автоматизации схемотехнического моделирования и проектирования электронных схем
ПК.11	з52	знать элементную базу (резисторы, конденсаторы, диоды, транзисторы, микросхемы, элементы оптоэлектроники)
ПК.11	з68	знать методы расчета и анализа электрических цепей в переходных режимах
ПК.11	з72	знать методы расчета и анализа электрических цепей в установившихся режимах
ПК.11	у57	уметь рассчитывать и моделировать электрические цепи в различных режимах
ПК.12	з13	знать государственные стандарты: виды и типы электронных схем, правила выполнения электрических схем, буквенно-цифровые обозначения в электрических схемах
ПК.13	у21	уметь применять контрольно-измерительную технику для метрологического обеспечения производства мехатронных и робототехнических систем
ПК.13	у29	уметь работать с электротехнической контрольно-измерительной аппаратурой и электронными устройствами
Основы теории управления		
ОПК.2	у3	уметь выполнять расчет переходных процессов
ПК.10	у12	уметь анализировать исходные требования к разрабатываемым системам управления робототехнических систем
ПК.11	з3	знать типовые структуры регуляторов, оценивать влияние их параметров на качество процессов в динамических системах
ПК.11	з20	знать принципы организации функциональных и интерфейсных связей цифровых систем управления с исполнительными устройствами
ПК.11	з21	знать основы построения управляющих локальных и глобальных сетей
ПК.11	з37	знать основные методы синтеза систем управления
ПК.11	з49	знать основные принципы и методы построения (формализации) и исследования математических моделей систем управления
ПК.11	з75	знать типовые пакеты прикладных программ анализа динамических систем во временной и частотной областях
ПК.11	у32	уметь применять методы синтеза и оптимизации при разработке систем управления
ПК.11	у36	уметь применять методы анализа при создании и исследовании средств и систем управления
Основы экономических знаний		
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
ОПК.5	з4	знать роль, задачи и формы маркетинговых исследований
ПК.10	з4	знать методы оценки экономической эффективности проектируемых изделий
ПК.10	з15	знать методы определения потребности и стоимостной оценки различных ресурсов при проектировании изделия, а также показатели их использования
ПК.10	з16	знать принципы и методы рациональной организации производственных и управленческих процессов на предприятии
ПК.10	у8	уметь осуществлять экспертно-аналитическую оценку экономической части проекта
ПК.10	у15	уметь выполнять предварительное технико-экономическое обоснование проектных решений
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 осуществлять деловую переписку на русском языке
ОК.5	у5	уметь логически верно, аргументировано и ясно строить устную и письменную речь в сфере профессиональной деятельности на русском и иностранном 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	у5	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 закономерности формирования и развития коллективов
ОК.6	з3	знать социальные основы партнерских и конфликтных отношений в социально-трудовой сфере и методы управления конфликтом в организации
ОК.6	з4	знает особенности психологических и поведенческих характеристик личности
ОК.6	у1	уметь подбирать партнеров для эффективной работы в команде
ОК.6	у2	владеть технологиями переговорного процесса в профессиональной сфере, в том числе в условиях конфликтного взаимодействия
ОК.6	у3	уметь адаптироваться в профессиональном коллективе, выстраивать партнерские отношения в социально-трудовой сфере, работать в команде

ОК.6	у4	уметь выстраивать партнерские отношения в социально-трудовой сфере
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	з1	знать закономерности формирования и развития коллективов
ОК.6	з2	знать принципы администрирования малых групп
ОК.6	з4	знает особенности психологических и поведенческих характеристик личности
ОК.6	у1	уметь подбирать партнеров для эффективной работы в команде
ОК.6	у2	владеть технологиями переговорного процесса в профессиональной сфере, в том числе в условиях конфликтного взаимодействия
ОК.6	у3	уметь адаптироваться в профессиональном коллективе, выстраивать партнерские отношения в социально-трудовой сфере, работать в команде
ОК.6	у4	уметь выстраивать партнерские отношения в социально-трудовой сфере
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		
Вычислительные машины, системы и сети		
ПК.10	з26	знать архитектуру, характеристики, возможности и области применения ПК, систем и сетей основных классов и типов
ПК.10	з27	знать состав, принципы организации и функционирования отдельных подсистем, ПК, систем и сетей в целом
ПК.11	з2	знать уровни управления компьютерными системами
ПК.11	з21	знать основы построения управляющих локальных и глобальных сетей
ПК.11	з23	знать организацию сетевого программного обеспечения
ПК.11	з28	знать математическое, методическое и организационное обеспечение компьютерных сетей
ПК.11	з39	знать принципы построения современных операционных систем и особенности их применения
ПК.11	у8	уметь выбирать архитектуру и средства комплексирования современных ПК, систем и сетей, режимы функционирования, разрабатывать структурные и функциональные схемы всех составляющих компонентов
ПК.13	з13	уметь выполнять инсталляцию программного обеспечения для передачи и обработки данных
ПК.13	з18	знать процессы, состояния процессов, события, диспетчеры и мониторы
Математика (спецглавы)		
ОПК.1	у4	уметь применять основные методы математического аппарата в математических моделях объектов и процессов
ОПК.2	з3	знать элементы теории функций и функционального анализа
ОПК.2	у2	уметь составлять таблицы истинности формул алгебры логики, проверять эквивалентность формул
ПК.11	з14	знать основные понятия и теоремы теории вероятности и математической статистики
Гидравлика и гидропривод машин		

ОПК.6	у5	уметь использовать специализированные программные средства при решении профессиональных задач
ПК.11	з70	знать основные законы гидравлики
ПК.11	з79	знать принцип действия гидроаппаратуры, методику расчета гидравлических и тепловых потерь
ПК.11	у26	уметь выбирать различные типы приводов для конкретных робототехнических и мехатронных систем (гидравлические, электрические и т.д.), применять микропроцессорные управляющие устройства в приводах роботов
ПК.11	у59	уметь выполнять расчет и проектирование гидравлических схем
ПК.12	з12	знать обозначение элементов приводов по ЕСКД
ПК.13	у23	уметь производить монтаж, наладку, настройку, регулировку и сдачу в эксплуатацию мехатронных и робототехнических систем
Теория механизмов и машин		
ПК.11	з16	знать классификацию механизмов, узлов и деталей мехатронных модулей и роботов, основы их проектирования и стадии разработки
ПК.11	у47	уметь решать конкретные задачи по выбору и проектированию типовых узлов мехатронных и робототехнических систем
ПК.11	у51	уметь проектировать типовые элементы мехатронных и робототехнических систем, выполнять их оценку по различным критериям работоспособности
ПК.12	у1	уметь выбирать аналоги и прототипы конструкций при их проектировании
ПК.13	з12	знать методы и средства измерения эксплуатационных характеристик мехатронных и робототехнических систем
Метрология, стандартизация и сертификация		
ПК.10	з3	знать законодательные и нормативные правовые акты, методические материалы по сертификации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов
ПК.10	з11	знать законодательные и нормативные правовые акты, методические материалы по метрологии и стандартизации
ПК.10	у2	уметь применять компьютерные технологии для планирования и проведения работ по сертификации
ПК.10	у5	уметь осуществлять сертификацию мехатронных и робототехнических систем
ПК.10	у7	уметь применять методы контроля качества продукции и процессов при выполнении работ по сертификации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов
ПК.13	з8	знать способы оценки точности (неопределенности) измерений при испытаниях
ПК.13	з16	знать основные закономерности измерений, влияние качества измерений на качество конечных результатов метрологической деятельности, методов и средств обеспечения единства измерений
ПК.13	з24	знать основы метрологии, системы стандартизации и сертификации средств измерений и контроля
ПК.13	у2	уметь пользоваться контрольно-измерительной аппаратурой для получения информации об эксплуатационных характеристиках оборудования, обрабатывать результаты измерений
ПК.13	у3	уметь применять методы и средства поверки (калибровки) и юстировки средств измерения, правила проведения метрологической и нормативной экспертизы документации
ПК.13	у7	уметь оценивать точность и достоверность результатов эксперимента

ПК.13	у15	уметь применять компьютерные технологии для планирования и проведения работ по метрологии и стандартизации
Сопротивление материалов		
ПК.11	з4	знать о вопросах прочностной надежности, интенсивно развиваемых в настоящее время
ПК.11	з38	знать о различиях в подходах к решению вопросов прочностной надежности конструкций и оценке точности решений
ПК.11	з40	знать о множестве задач прочностной надежности, решаемых в процессе проектирования конструкции, и методах их решения в зависимости от особенностей конструкции
ПК.11	у23	уметь выбирать, обосновывая свой выбор, и использовать для расчета прочностной надежности конкретный метод в зависимости от особенностей конструкции, сравнивать результаты расчета, полученные различными методами, оценивать их точность
Детали машин и основы конструирования		
ПК.10	з22	знать базовые подходы к формированию множества решений проектной задачи на структурном и конструкторском уровнях
ПК.11	з76	знать методы проектных и проверочных расчетов элементов
ПК.12	з2	знать методы проектно-конструкторской работы
ПК.12	з6	знать общие требования к автоматизированным системам проектирования
ПК.12	з8	знать методы и средства автоматизации выполнения и оформления проектно-конструкторской документации
Технология автоматизированного машиностроения		
ПК.10	з10	знать отраслевые технологические процессы и оборудование
ПК.10	з16	знать принципы и методы рациональной организации производственных и управленческих процессов на предприятии
ПК.10	у16	уметь разрабатывать технико-технологические и организационно-экономические мероприятия по предупреждению брака при изготовлении готовой продукции
ПК.10	у17	уметь выполнять анализ технологических процессов и оборудования как объектов автоматизации и управления
ПК.10	у19	уметь применять элементы анализа этапов жизненного цикла продукции и управлять ими
ПК.11	з19	знать мероприятия по практическому улучшению характеристик производственного процесса
ПК.11	у9	уметь выбирать для данного технологического процесса функциональную схему автоматизации
ПК.12	у4	уметь работать с нормативно-технической документацией (ГОСТы, ОСТы, и др.)
ПК.12	у10	уметь применять стандартные программные средства в области конструкторско-технологического обеспечения машиностроительных производств
ПК.13	з10	знать методы оценки влияния различных факторов на технологический процесс
ПК.13	у27	уметь осуществлять выбор контрольно-измерительных приборов и аппаратуры с целью технического оснащения рабочего места
ПК.13	у32	уметь оценивать причины возникновения брака при изготовлении продукции
Оборудование машиностроительного производства		
ПК.10	з8	знать методы оценки производственных и непроизводственных затрат на эксплуатацию, техническое обслуживание и ремонт технологического

		оборудования
ПК.11	у15	уметь выбирать оборудование для реализации технологических процессов изготовления продукции, в том числе, с учетом требований региональных предприятий
ПК.12	з4	знать нормативные документы при приемке и освоению технологического оборудования
ПК.12	у6	уметь подготавливать технические задания на модернизацию и автоматизацию действующих производств на основе мехатронных систем и робототехнических комплексов
ПК.13	з5	знать порядок составления описания принципа действия и инструкций по эксплуатации технического оборудования
ПК.13	з11	знать правила проведения метрологической экспертизы, метода и средства поверки (калибровки) средств измерений, методики выполнения измерений
Основы мехатроники и робототехники		
ПК.10	з5	знать нормативные документы по совершенствованию мехатронных и робототехнических систем
ПК.10	у4	уметь осуществлять выбор стратегии управления и оптимальных режимов работы мехатронных и робототехнических систем
ПК.10	у21	уметь решать прикладные задачи разработки типовых элементов мехатронных систем и робототехнических модулей
ПК.11	з11	знать принципы организации и состав программного обеспечения мехатронных и робототехнических систем и их подсистем
ПК.11	з18	знать алгоритмическое и программное обеспечение мехатронных и робототехнических систем
ПК.11	у49	уметь рассчитывать статические и динамические характеристики мехатронных и робототехнических систем с учетом реальных условий эксплуатации
ПК.11	у55	уметь выбирать типовые элементы в составе механических, электрических и электронных узлов мехатронных и робототехнических систем
ПК.11	у56	уметь разрабатывать программный код драйверов, диспетчеров и сервисов аппаратного обеспечения роботов
ПК.12	з9	знать методы оптимального проектирования механических, электрических и электронных узлов мехатронных и робототехнических систем
Электронные устройства мехатронных и робототехнических систем		
ПК.11	з9	знать локальные поверочные схемы элементов мехатронных и робототехнических систем
ПК.11	з56	знать основы конструирования, включая разработку печатных плат
ПК.11	у5	уметь программировать и отлаживать мехатронные и робототехнические системы на базе микроконтроллеров
ПК.11	у11	уметь производить инсталляцию и настройку программного обеспечения исполнительных устройств мехатронных и робототехнических систем
ПК.11	у53	уметь разрабатывать принципиальные электрические схемы и проектировать типовые электрические и электронные устройства мехатронных и робототехнических систем
ПК.11	-1	владеть навыками работы с информационными базами данных отечественных и зарубежных электронных компонентов, техникой диагностики электронных схем, приемами ввода электронных схем в ПК с помощью стандартных графических пакетов
ПК.12	у8	уметь разрабатывать на основе действующих стандартов техническую документацию для регламентного эксплуатационного обслуживания

		технического оборудования и программного обеспечения
ПК.12	-1	владеть инженерными приемами конструирования электронной аппаратуры, в том числе проектирования печатных плат
ПК.13	у29	уметь работать с электротехнической контрольно-измерительной аппаратурой и электронными устройствами
Моделирование систем		
ОПК.3	-1	владеть программными средствами моделирования процессов в технических системах
ПК.11	з44	знать формы представления и преобразования математических моделей объектов и систем для целей управления
ПК.11	з74	знать принципы и методологию функционального, имитационного и математического моделирования систем и процессов
ПК.11	у2	владеть методами математического моделирования надежности и безопасности работы отдельных звеньев реальных технических систем и технических объектов в целом
ПК.11	у46	уметь работать с каким-либо из основных типов программных систем, предназначенных для математического и имитационного моделирования
ПК.13	з6	знать методы обработки результатов эксперимента
ПК.13	у4	уметь планировать и организовывать простейшие эксперименты, обрабатывать и анализировать полученные результаты
Электропривод мехатронных и робототехнических систем		
ПК.11	з1	знать основные типы приводов, используемых в робототехнике и мехатронике, обобщенную функциональную схему привода робота и мехатронного модуля
ПК.11	з25	знать назначение, основные элементы и принципы действий разрабатываемой конструкции, технические требования, предъявляемые к ней
ПК.11	у10	уметь разрабатывать эффекторы, актуаторы и манипуляторы роботов и их мехатронное обеспечение
ПК.11	у14	уметь анализировать исходные требования к разрабатываемой системе энергообеспечения робототехнической системы
ПК.11	у22	уметь анализировать исходные требования к разрабатываемым исполнительным механизмам робототехнических систем
ПК.11	у62	уметь осуществлять выбор мощности электромеханического преобразователя энергии
Диагностика и надежность мехатронных систем		
ОПК.1	у5	уметь применять статистический подход к исследованию процессов и решению задач
ПК.11	з10	знать функциональные и числовые показатели надежности и ремонтопригодности программно-аппаратных средств в составе мехатронных и робототехнических систем
ПК.13	з3	знать технологию планирования и методы проведения эксперимента
ПК.13	з4	знать перечень профилактических мероприятий для текущего контроля состояния составных элементов мехатронной системы или робототехнического комплекса
ПК.13	з14	знать этапы проведения испытаний
ПК.13	у5	уметь оценивать текущее состояние мехатронных и робототехнических систмах по результатам профилактического контроля
ПК.13	у8	уметь выявлять простейшие неисправности в мехатронных и робототехнических системах по результатам выполненных измерений
ПК.13	у10	уметь применять статистический подход к обработке результатов

		экспериментальных исследований
ПК.13	у11	уметь разрабатывать программы и методики проведения профилактических и ремонтных работ в мехатронных системах и робототехнических комплексах
ПК.13	у16	уметь определять простейшие неисправности мехатронных систем и робототехнических комплексов
ПК.13	у18	уметь оформлять журналы испытаний
ПК.13	у33	уметь диагностировать показатели надежности мехатронных и робототехнических систем
Робототехнические системы и комплексы		
ОПК.3	у3	уметь применять стандартные программы САПР для проектирования модулей мехатронных и робототехнических систем
ОПК.4	у1	уметь ориентироваться в современных достижениях различных отраслей науки и техники, предвидеть наиболее перспективные пути дальнейшего развития мехатроники и робототехники
ПК.10	з6	знать постановления, распоряжения, приказы, методические и нормативные материалы, регламентирующие профессиональную область деятельности
ПК.10	у3	уметь определять и обосновывать практическую реализуемость новых продуктов сервисной и промышленной робототехники
ПК.10	у11	уметь определять возможности создания новых продуктов на основе имеющихся результатов исследований и разработок
ПК.11	з12	знать определения и терминологию в мехатронике и робототехнике
ПК.11	з24	знать методические, нормативные и руководящие материалы, касающиеся эксплуатации используемого технического оборудования и программного обеспечения
ПК.11	з35	знать методики разработки принципиальных схем аппаратных средств
ПК.11	з42	знать области применения мехатронных и робототехнических систем, концепции их построения
ПК.12	з5	знать нормативные документы по организации регламентного эксплуатационного обслуживания мехатронных и робототехнических систем
ПК.13	у30	уметь выполнять надзор и контроль за текущим состоянием и эксплуатацией мехатронных и робототехнических систем
ПК.13	-1	владеть методами конструирования новых мехатронных и робототехнических систем, оценивать при лабораторных и натурных испытаниях результаты аналитического конструирования
Силовая электроника		
ПК.11	з45	знать типовые схемы аналоговых и цифровых устройств на основе серийных интегральных микросхем
ПК.11	з47	знать основные типы дискретных элементов и интегральных микросхем, их характеристики, параметры и области применения
ПК.11	з50	знать функциональные узлы (шифраторы, дешифраторы, мультиплексоры, демультиплексоры, цифровые компараторы, сумматоры, триггеры, регистры, счетчики)
ПК.11	у6	уметь синтезировать аналоговые и цифровые устройства на основе данных об их функциональном назначении, электрических параметрах и условиях эксплуатации
ПК.13	з26	знать цифровые устройства электронной техники: основы цифровой и импульсной техники, импульсное и цифровое представление информации, системы счисления, цифровые логические элементы в интегральном

		исполнении
Цифровые системы управления		
ПК.11	з20	знать принципы организации функциональных и интерфейсных связей цифровых систем управления с исполнительными устройствами
ПК.11	з33	знать методы структурного и параметрического синтеза цифровых регуляторов
ПК.11	з60	знать основы анализа цифровых систем (дискретизация непрервных процессов, аналоговые модели дискретных сигналов, дискретизация простейшей импульсной системы, передаточные функции цифровых систем, устойчивость цифровых систем, показатели качества)
ПК.11	у3	уметь выполнять синтез цифровых регуляторов
ПК.11	-2	владеть методами моделирования цифровых систем управления, анализа качества и устойчивости ЦСУ
ПК.13	у17	уметь настраивать и программировать цифровые системы управления мехатронных и робототехнических систем
ПК.13	у34	уметь оценивать корректность дискретизации данных и производить их частотный анализ
Базы данных		
ПК.10	з25	знать особенности систем управления базами данных
ПК.11	з43	знать методы проектирования реляционных баз данных на основе принципов нормализации отношений
ПК.11	з46	знать файловые структуры, используемые для хранения информации в базах данных
ПК.11	з63	знать основные сведения о дискретных структурах, используемых в персональных компьютерах, основные алгоритмы типовых численных методов решения математических задач, один из языков программирования, структуру локальных и глобальных компьютерных сетей
ПК.11	у7	уметь формировать запросы для поиска, обработки и манипулирования данными на языке SQL
ПК.11	у19	уметь составлять аналитическое описание сигнала, оценивать его основные временные и энергетические параметры, рассчитывать частотный спектр
ПК.13	з15	знать способы представления сигналов, методы их преобразования
Программирование		
ПК.11	з55	знать принципы и методологии структурного и объектно-ориентированного подходов к разработке программного обеспечения
ПК.11	з69	знать непосредственное, последовательное и параллельное программирование
ПК.11	з71	знать принципы разработки и отладки программных средств микропроцессорных систем, реализующих алгоритмы управления
ПК.11	у30	уметь разрабатывать простые программные алгоритмы и реализовывать их с помощью современных средств программирования
ПК.11	у50	уметь разрабатывать пользовательское программное обеспечение робототехнических систем
ПК.11	у58	уметь разрабатывать и отлаживать программные средства микропроцессорных систем, реализующие алгоритмы управления
Дисциплины (модули), вариативные, по выбору студента		
Процессы формообразования и инструменты		
ПК.10	з18	знать место и роль процесса обработки материалов резанием в современном машиностроительном производстве и пути дальнейшего

		развития науки и практики обработки
ПК.11	з57	знать о современных тенденциях развития инструментальной техники и путях совершенствования существующих конструкций инструмента
ПК.11	з59	знать геометрические параметры режущей части в инструментальной, статической и кинематической системах координат
ПК.11	з62	знать теоретические основы выбора оптимальных режимов резания и определение обрабатываемости материалов
ПК.11	з66	знать физические основы процесса резания
ПК.11	у17	уметь решать конкретные задачи по выбору и проектированию инструментов
ПК.11	у38	уметь рассчитывать режим резания различными способами, определять силы и мощность при резании
ПК.11	у43	уметь логично и аргументировано выбирать инструментальный материал, метод формообразования поверхности детали и схему резания, геометрические параметры режущей части инструмента
Теория резания и режущий инструмент		
ПК.10	з13	знать методы формообразования поверхностей деталей машин, анализ методов формообразования поверхностей, область их применения
ПК.11	з30	знать классификационные признаки и общую классификацию инструментов
ПК.11	з36	знать требования к инструменту
ПК.11	з41	знать основные виды изнашивания и методы борьбы с ними
ПК.11	з48	знать контактные процессы при обработке материалов
Системы компьютерной поддержки инженерных решений		
ПК.10	з2	знать методы проведения комплексного технико-экономического анализа для изыскания возможности сокращения цикла работ
ПК.10	у20	уметь использовать методы планирования, обеспечения, оценки и управления качеством
ПК.12	у7	уметь выполнять экспертизу технической документации
ПК.13	у12	уметь осуществлять выбор инструментальных средств и средств вычислительной техники при техническом оснащении рабочих мест
Технический дизайн		
ПК.10	у22	уметь выполнять адаптацию научно-технической документации к прогнозируемому усовершенствованию, модернизации, унификации выпускаемой продукции
ПК.10	у23	уметь осуществлять информационный поиск, анализ и систематизацию информации по обоснованию базовых положений проекта при разработке мехатронных систем и робототехнических модулей
Проектирование и сборка роботов		
ПК.10	з21	знать методы поиска оптимальных решений обеспечения экологической чистоты при проектировании и производстве устройств автоматики
ПК.10	з24	знать методы комплексной оценки технико-экономической эффективности проекта
ПК.10	у6	уметь проводить сравнительную оценку различных вариантов проектных решений в области разработки мехатронных систем и робототехнических комплексов с учетом экономических факторов и экологических последствий их применения
ПК.12	у9	уметь выбирать программные средства при компьютерном проектировании мехатронных и робототехнических систем
ПК.13	у13	уметь разрабатывать методики проведения экспериментальных исследований мехатронных систем и робототехнических комплексов с

		составлением необходимой документации
Технология сборки и монтажа		
ПК.12	у2	уметь составлять техническую документацию по утвержденным формам
ПК.13	з1	знать нормативные документы, регламентирующие выполнение ремонтных работ в мехатронных и робототехнических системах
ПК.13	з20	знать технологию разработки и аттестации методик выполнения измерений, испытаний и контроля
ПК.13	у21	уметь применять контрольно-измерительную технику для метрологического обеспечения производства мехатронных и робототехнических систем
Электрические машины систем автоматики		
ПК.11	з54	знать основные законы электротехники для электрических и магнитных цепей
ПК.11	у60	уметь рассчитывать переходные процессы в электрических машинах
Специальные электрические машины		
ПК.11	з58	знать устройство и принцип действия электрических машин
ПК.13	з7	знать методы измерения электрических и магнитных величин
Промышленные сети		
ПК.10	у25	уметь анализировать исходные требования к системному программному обеспечению робототехнической системы
ПК.11	з5	знать типовые технологии пакетной передачи данных
ПК.11	з32	знать теоретические основы архитектурной и системотехнической организации вычислительных сетей, построения сетевых протоколов
ПК.11	з51	знать базовые языки программирования промышленных универсальных контроллеров
ПК.11	у24	уметь проводить настройку программного обеспечения
ПК.11	у29	уметь разрабатывать коммуникационные подсистемы роботов на основе существующего аппаратного, сетевого, программного и системотехнического обеспечения
ПК.13	з23	знать каналы, маршруты и пакеты в локальных сетях, физический и канальный уровни
ПК.13	у24	уметь выполнять настройку управления мехатронных и робототехнических систем по типовым коммуникационным протоколам и интерфейсам
ПК.13	у35	уметь устанавливать программное обеспечение
Интеллектуальные системы и технологии		
ОПК.4	з1	знать государственные программы развития и исследовательские программы в области искусственного интеллекта, мультиагентных систем, систем обволакивающего интеллекта, робототехнических систем ведущих стран мира
ПК.11	з64	знать математические зависимости, позволяющие составлять математические модели, описывающие процессы, происходящие при эксплуатации в робототехнических системах
ПК.11	у54	уметь применять нейронные сети
Основы информационной безопасности		
ОПК.6	з1	знать правовые основы информационной безопасности и принципы защиты авторского права на программные продукты
ОПК.6	-1	владеть организацией защиты объектов интеллектуальной собственности и результатов исследований и разработок как коммерческой тайны предприятия
ПК.10	з19	знать объекты авторского права

Информационная безопасность в автоматизированных системах		
ОПК.6	з1	знать правовые основы информационной безопасности и принципы защиты авторского права на программные продукты
ПК.10	з1	знать этапы процедуры регистрации интеллектуальной собственности
ПК.10	з23	знать виды нарушений прав интеллектуальной собственности
Микроконтроллеры		
ОПК.3	у1	уметь применять стандартные программы САПР для проектирования микропроцессорных систем
ПК.11	з17	знать архитектуру микропроцессоров, архитектуру микроконтроллеров, архитектуру микропроцессорных систем управления
ПК.11	з51	знать базовые языки программирования промышленных универсальных контроллеров
ПК.11	з65	знать архитектуру и интерфейс микропроцессоров
ПК.11	з71	знать принципы разработки и отладки программных средств микропроцессорных систем, реализующих алгоритмы управления
ПК.11	у21	уметь конфигурировать аппаратные средства промышленных универсальных контроллеров
ПК.11	у40	уметь разрабатывать системы управления мехатронных узлов робототехнических систем
ПК.11	у45	уметь разрабатывать управляющие программы для микропроцессорной техники средствами программирования низкого, среднего и высокого уровня
ПК.11	у58	уметь разрабатывать и отлаживать программные средства микропроцессорных систем, реализующие алгоритмы управления
ПК.13	з21	знать разработку и отладку программных средства микропроцессорных систем, реализующих алгоритмы управления
ПК.13	у1	уметь настраивать программные блоки промышленных универсальных контроллеров
Сигнальные процессоры		
ПК.11	з17	знать архитектуру микропроцессоров, архитектуру микроконтроллеров, архитектуру микропроцессорных систем управления
ПК.11	з22	знать программное обеспечение промышленных контроллеров
ПК.11	з71	знать принципы разработки и отладки программных средств микропроцессорных систем, реализующих алгоритмы управления
ПК.11	у25	уметь решать задачи по разработке и конструированию устройств согласования микропроцессорной техники с датчиками и исполнительными устройствами для дискретных сигналов
ПК.11	у40	уметь разрабатывать системы управления мехатронных узлов робототехнических систем
ПК.11	у45	уметь разрабатывать управляющие программы для микропроцессорной техники средствами программирования низкого, среднего и высокого уровня
ПК.11	у58	уметь разрабатывать и отлаживать программные средства микропроцессорных систем, реализующие алгоритмы управления
Основы преобразования энергии в мехатронных системах		
ПК.11	з73	знать основные законы электромеханики
ПК.11	у61	уметь определять энергетические показатели электромеханических преобразователей энергии
Электромеханические преобразователи энергии		
ПК.11	з73	знать основные законы электромеханики
ПК.11	з80	знать базовые положения методов проектирования электрических машин

ПК.11	з81	знать конструктивные и эксплуатационные характеристики электрических машин
Системы наземной навигации		
ПК.11	з26	знать принцип действия инерциальных навигационных систем
ПК.11	з34	знать методы представления и распознавания трехмерных сцен, понятия стереоскопического и распределенного зрения
ПК.11	у4	уметь определять возможные варианты решения в области систем ориентации и навигации робототехнических систем
ПК.11	у16	уметь анализировать исходные требования к разрабатываемым системам ориентации и навигации робототехнических систем
ПК.11	у52	уметь разрабатывать методы, алгоритмы и системы ориентации и навигации роботов
Системы спутниковой навигации		
ПК.11	з29	знать методы передачи сообщений и сигналов в современных автоматизированных системах и системах передачи данных
ПК.11	у4	уметь определять возможные варианты решения в области систем ориентации и навигации робототехнических систем
ПК.11	у16	уметь анализировать исходные требования к разрабатываемым системам ориентации и навигации робототехнических систем
ПК.11	у48	уметь разрабатывать системы распознавания динамических образов и восстановления моделей среды
ПК.11	у52	уметь разрабатывать методы, алгоритмы и системы ориентации и навигации роботов
ПК.13	з19	знать принципы построения радиолокационных систем, методы измерения дальности, скорости и угловых координат
Измерительные информационные системы		
ПК.11	у18	уметь анализировать исходные требования к разрабатываемым системам очувствления робототехнических систем
ПК.11	у31	уметь разрабатывать системы очувствления роботов на основе существующих датчиков и сенсорных систем
ПК.13	з25	знать принципы действия средств измерений, методы измерений различных физических величин
ПК.13	у26	уметь использовать технические средства для измерения различных физических величин
Системы реального времени		
ПК.10	у24	уметь анализировать исходные требования к разрабатываемому пользовательскому программному обеспечению и системе реального времени робототехнических систем
ПК.11	з27	знать принципы организации вычислительных процессов в цифровых информационно-управляющих системах, работающих в реальном масштабе времени
ПК.11	у41	уметь определять возможные варианты решения в области пользовательского программного обеспечения и системы реального времени робототехнических систем
ПК.11	у42	уметь разрабатывать программное обеспечение систем реального времени
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	у2	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	у3	уметь оценивать деятельность предприятия и его подразделений, ориентируясь на макро- и микроэкономические показатели
ПК.10	у13	уметь выбирать оптимальное решение и обосновывать выбор
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	у4	уметь формировать работоспособную команду для реализации профессиональных функций и создавать эффективную коммуникационную систему
ОК.3	у5	уметь оценивать управление предприятием с позиции внутреннего состояния и внешнего окружения
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		
Учебная практика: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности		
ОПК.3	у2	уметь создавать структурные, функциональные и конструктивно-компоновочные схемы с использованием современных систем автоматизированного проектирования
ПК.10	у18	уметь составлять заявки на оборудование и запасные части
ПК.10	у23	уметь осуществлять информационный поиск, анализ и систематизацию информации по обоснованию базовых положений проекта при разработке мехатронных систем и робототехнических модулей
ПК.11	у1	уметь проводить анализ и разработку структурных и принципиальных схем современных электронных устройств
ПК.11	у13	уметь работать с программными пакетами для разработки, моделирования и исследования электрических схем
ПК.11	у28	уметь выполнять расчеты электронных схем, включая средства автоматизированного проектирования
ПК.11	у33	уметь осуществлять выбор элементной базы
ПК.11	у35	уметь разрабатывать принципиальные электрические схемы и проектировать типовые электрические и электронные устройства
ПК.11	у39	уметь вести анализ и разработку структурных и принципиальных схем аппаратных средств
ПК.11	у44	уметь выбирать методы решения задач на основе анализа построенной математической модели
ПК.11	у50	уметь разрабатывать пользовательское программное обеспечение

		робототехнических систем
ПК.11	у55	уметь выбирать типовые элементы в составе механических, электрических и электронных узлов мехатронных и робототехнических систем
ПК.12	у11	уметь оформлять проектную и конструкторскую документации в соответствии с требованиями Единой системы конструкторской документации
ПК.12	у12	уметь разбираться в технической документации
ПК.13	у18	уметь оформлять журналы испытаний
ПК.13	у25	уметь проводить исследования электронных схем с использованием средств схемотехнического моделирования
ПК.13	у26	уметь использовать технические средства для измерения различных физических величин
ПК.13	у31	уметь проводить поверку, наладку и регулировку оборудования, настройку программных средств, используемых для разработки, производства и настройки мехатронных и робототехнических систем
Производственная практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (в том числе технологическая практика)		
ОПК.3	у2	уметь создавать структурные, функциональные и конструктивно-компоновочные схемы с использованием современных систем автоматизированного проектирования
ОПК.3	у3	уметь применять стандартные программы САПР для проектирования модулей мехатронных и робототехнических систем
ПК.10	у1	уметь выполнять патентный поиск
ПК.10	у12	уметь анализировать исходные требования к разрабатываемым системам управления робототехнических систем
ПК.10	у13	уметь выбирать оптимальное решение и обосновывать выбор
ПК.10	у21	уметь решать прикладные задачи разработки типовых элементов мехатронных систем и робототехнических модулей
ПК.11	у1	уметь проводить анализ и разработку структурных и принципиальных схем современных электронных устройств
ПК.11	у27	уметь оценивать сложность работы алгоритмов
ПК.11	у29	уметь разрабатывать коммуникационные подсистемы роботов на основе существующего аппаратного, сетевого, программного и системотехнического обеспечения
ПК.11	у36	уметь применять методы анализа при создании и исследовании средств и систем управления
ПК.11	у39	уметь вести анализ и разработку структурных и принципиальных схем аппаратных средств
ПК.11	у41	уметь определять возможные варианты решения в области пользовательского программного обеспечения и системы реального времени робототехнических систем
ПК.11	у42	уметь разрабатывать программное обеспечение систем реального времени
ПК.11	у45	уметь разрабатывать управляющие программы для микропроцессорной техники средствами программирования низкого, среднего и высокого уровня
ПК.11	у55	уметь выбирать типовые элементы в составе механических, электрических и электронных узлов мехатронных и робототехнических систем
ПК.11	у56	уметь разрабатывать программный код драйверов, диспетчеров и сервисов аппаратного обеспечения роботов
ПК.11	у58	уметь разрабатывать и отлаживать программные средства микропроцессорных систем, реализующие алгоритмы управления

ПК.12	у11	уметь оформлять проектную и конструкторскую документации в соответствии с требованиями Единой системы конструкторской документации
ПК.13	у6	уметь организовать работу производственных коллективов
ПК.13	у18	уметь оформлять журналы испытаний
ПК.13	у25	уметь проводить исследования электронных схем с использованием средств схемотехнического моделирования
Производственная (преддипломная) практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности		
ОПК.5	з1	знать способы составления отчетов о проведенных маркетинговых исследованиях
ОПК.5	з3	знать способы сбора маркетинговой информации и этапы процесса маркетинговых исследований
ОПК.5	у1	уметь разрабатывать оптимальные маркетинговые и управленческие решения на основе результатов маркетингового исследования
ОПК.5	у3	уметь формулировать задачи маркетингового исследования
ПК.10	з7	знать базовые принципы принятие управленческих решений
ПК.10	у1	уметь выполнять патентный поиск
ПК.10	у3	уметь определять и обосновывать практическую реализуемость новых продуктов сервисной и промышленной робототехники
ПК.10	у11	уметь определять возможности создания новых продуктов на основе имеющихся результатов исследований и разработок
ПК.10	у13	уметь выбирать оптимальное решение и обосновывать выбор
ПК.10	у14	уметь обосновывать технические требования к микропроцессорным системам по общему техническому заданию
ПК.10	у21	уметь решать прикладные задачи разработки типовых элементов мехатронных систем и робототехнических модулей
ПК.10	у24	уметь анализировать исходные требования к разрабатываемому пользовательскому программному обеспечению и системе реального времени робототехнических систем
ПК.10	у25	уметь анализировать исходные требования к системному программному обеспечению робототехнической системы
ПК.11	у18	уметь анализировать исходные требования к разрабатываемым системам очувствления робототехнических систем
ПК.11	у22	уметь анализировать исходные требования к разрабатываемым исполнительным механизмам робототехнических систем
ПК.11	у25	уметь решать задачи по разработке и конструированию устройств согласования микропроцессорной техники с датчиками и исполнительными устройствами для дискретных сигналов
ПК.11	у27	уметь оценивать сложность работы алгоритмов
ПК.11	у29	уметь разрабатывать коммуникационные подсистемы роботов на основе существующего аппаратного, сетевого, программного и системотехнического обеспечения
ПК.11	у31	уметь разрабатывать системы очувствления роботов на основе существующих датчиков и сенсорных систем
ПК.11	у33	уметь осуществлять выбор элементной базы
ПК.11	у36	уметь применять методы анализа при создании и исследовании средств и систем управления
ПК.11	у37	уметь разрабатывать системы энергообеспечения роботов
ПК.11	у55	уметь выбирать типовые элементы в составе механических, электрических и электронных узлов мехатронных и робототехнических систем

ПК.11	у56	уметь разрабатывать программный код драйверов, диспетчеров и сервисов аппаратного обеспечения роботов
ПК.11	у58	уметь разрабатывать и отлаживать программные средства микропроцессорных систем, реализующие алгоритмы управления
ПК.12	у11	уметь оформлять проектную и конструкторскую документации в соответствии с требованиями Единой системы конструкторской документации
ПК.13	з9	знать базовые принципы организация работы коллективов исполнителей
ПК.13	у18	уметь оформлять журналы испытаний
ПК.33.В	у3	уметь определять проблему и способы ее решения в проекте
Государственная итоговая аттестация		
Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена		
ОК.2	з1	знать основные закономерности исторического процесса, этапы исторического развития России в истории человечества и в современном мире
ОК.2	у2	уметь анализировать тенденции современного общественно-политического и социокультурного развития
ОК.5	у5	уметь логически верно, аргументировано и ясно строить устную и письменную речь в сфере профессиональной деятельности на русском и иностранном языке
ОК.8	з1	знать основы здорового образа жизни
ОК.8	у1	уметь поддерживать здоровый образ жизни
ПК.10	з2	знать методы проведения комплексного технико-экономического анализа для изыскания возможности сокращения цикла работ
ПК.10	з3	знать законодательные и нормативные правовые акты, методические материалы по сертификации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов
ПК.10	з4	знать методы оценки экономической эффективности проектируемых изделий
ПК.10	з5	знать нормативные документы по совершенствованию мехатронных и робототехнических систем
ПК.10	з7	знать базовые принципы принятие управленческих решений
ПК.10	з9	знать законодательные и правовые основы в области безопасности и охраны окружающей среды, требования безопасности технических регламентов
ПК.10	з10	знать отраслевые технологические процессы и оборудование
ПК.10	з11	знать законодательные и нормативные правовые акты, методические материалы по метрологии и стандартизации
ПК.10	з12	знать базовые мероприятия по повышению безопасности и экологичности производственной деятельности
ПК.10	з13	знать методы формообразования поверхностей деталей машин, анализ методов формообразования поверхностей, область их применения
ПК.10	з18	знать место и роль процесса обработки материалов резанием в современном машиностроительном производстве и пути дальнейшего развития науки и практики обработки
ПК.10	з22	знать базовые подходы к формированию множества решений проектной задачи на структурном и конструкторском уровнях
ПК.10	у8	уметь осуществлять экспертно-аналитическую оценку экономической части проекта
ПК.10	у9	уметь использовать методы выбора рационального способа снижения техногенного воздействия на окружающую среду

ПК.10	у10	уметь осуществлять выбор систем экологической безопасности производства
ПК.10	у16	уметь разрабатывать технико-технологические и организационно-экономические мероприятия по предупреждению брака при изготовлении готовой продукции
ПК.10	у20	уметь использовать методы планирования, обеспечения, оценки и управления качеством
ПК.10	у21	уметь решать прикладные задачи разработки типовых элементов мехатронных систем и робототехнических модулей
ПК.11	з3	знать типовые структуры регуляторов, оценивать влияние их параметров на качество процессов в динамических системах
ПК.11	з8	знать методы прогнозирования чрезвычайных ситуаций и разработки моделей их последствий
ПК.11	з9	знать локальные поверочные схемы элементов мехатронных и робототехнических систем
ПК.11	з10	знать функциональные и числовые показатели надежности и ремонтопригодности программно-аппаратных средств в составе мехатронных и робототехнических систем
ПК.11	з11	знать принципы организации и состав программного обеспечения мехатронных и робототехнических систем и их подсистем
ПК.11	з18	знать алгоритмическое и программное обеспечение мехатронных и робототехнических систем
ПК.11	з24	знать методические, нормативные и руководящие материалы, касающиеся эксплуатации используемого технического оборудования и программного обеспечения
ПК.11	з41	знать основные виды изнашивания и методы борьбы с ними
ПК.11	з62	знать теоретические основы выбора оптимальных режимов резания и определение обрабатываемости материалов
ПК.11	з70	знать основные законы гидравлики
ПК.11	з77	знать основные методы исследования нагрузок, перемещений и напряженно-деформированного состояния в элементах конструкций
ПК.11	з78	знать методы расчета узлов и деталей мехатронных и робототехнических систем на прочность и жесткость
ПК.11	у5	уметь программировать и отлаживать мехатронные и робототехнические системы на базе микроконтроллеров
ПК.11	у46	уметь работать с каким-либо из основных типов программных систем, предназначенных для математического и имитационного моделирования
ПК.12	з2	знать методы проектно-конструкторской работы
ПК.12	з6	знать общие требования к автоматизированным системам проектирования
ПК.12	з11	знать основные функции CAD программ, настройку среды рисования
ПК.12	у1	уметь выбирать аналоги и прототипы конструкций при их проектировании
ПК.12	у2	уметь составлять техническую документацию по утвержденным формам
ПК.12	у8	уметь разрабатывать на основе действующих стандартов техническую документацию для регламентного эксплуатационного обслуживания технического оборудования и программного обеспечения
ПК.13	з2	знать физическую сущность явлений, происходящих в материалах в условиях производства и эксплуатации изделий из них под воздействием внешних факторов (нагрева, охлаждения, давления и т.д.), их влияние на структуру, а структуры - на свойства современных металлических и неметаллических материалов
ПК.13	з3	знать технологию планирования и методы проведения эксперимента

ПК.13	з4	знать перечень профилактических мероприятий для текущего контроля состояния составных элементов мехатронной системы или робототехнического комплекса
ПК.13	з14	знать этапы проведения испытаний
ПК.13	з16	знать основные закономерности измерений, влияние качества измерений на качество конечных результатов метрологической деятельности, методов и средств обеспечения единства измерений
ПК.13	у2	уметь пользоваться контрольно-измерительной аппаратурой для получения информации об эксплуатационных характеристиках оборудования, обрабатывать результаты измерений
ПК.13	у3	уметь применять методы и средства поверки (калибровки) и юстировки средств измерения, правила проведения метрологической и нормативной экспертизы документации
ПК.13	у6	уметь организовать работу производственных коллективов
ПК.13	у9	уметь применять методы рационализации профессиональной деятельности с целью профилактики производственного травматизма и профессиональных заболеваний
ПК.13	у12	уметь осуществлять выбор инструментальных средств и средств вычислительной техники при техническом оснащении рабочих мест
ПК.13	у14	уметь выбирать материалы, оценивать и прогнозировать поведение материала и причин отказов элементов мехатронных и робототехнических систем под воздействием на них различных эксплуатационных факторов
ПК.13	у15	уметь применять компьютерные технологии для планирования и проведения работ по метрологии и стандартизации
ПК.13	у16	уметь определять простейшие неисправности мехатронных систем и робототехнических комплексов
ПК.13	у17	уметь настраивать и программировать цифровые системы управления мехатронных и робототехнических систем
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.3	з5	знать подходы к формированию производственных затрат на изготовление продукции (работ, услуг)
ОК.4	з2	знать отраслевую направленность правовых норм, в том числе с учетом собственной профессиональной деятельности
ОК.5	у3	владеть навыками публичного выступления, устной презентации результатов профессиональной деятельности на русском и иностранном языке
ОК.5	-1	владеть иностранным языком в объеме, необходимом для возможности получения информации из зарубежных источников
ОК.6	у1	уметь подбирать партнеров для эффективной работы в команде
ОК.7	у2	умеет адекватно оценивать собственный образовательный уровень, свои возможности, способности и уровень собственного профессионализма
ОК.9	у3	уметь выбирать методы защиты от опасностей применительно к сфере своей профессиональной деятельности и способы обеспечения комфортных условий жизнедеятельности
ОПК.1	з3	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	у5	уметь выделять конкретное физическое содержание в прикладных задачах будущей деятельности
ОПК.3	у3	уметь применять стандартные программы САПР для проектирования модулей мехатронных и робототехнических систем
ОПК.4	-1	владеть навыками ведения библиографической работы с привлечением современных информационных технологий, самостоятельной работы с источниками на языке оригинала и в переводе с научной литературой, в том числе иностранной
ОПК.5	з2	знать процедуру анализа маркетинговой информации
ОПК.5	з4	знать роль, задачи и формы маркетинговых исследований
ОПК.5	у2	уметь готовить отчеты о полученных результатах маркетингового исследования и проводить комплексное маркетинговое исследование товарного рынка
ОПК.6	з1	знать правовые основы информационной безопасности и принципы защиты авторского права на программные продукты
ПК.10	з14	знать основные положения патентного законодательства и авторского права РФ, нормативные документы по вопросам интеллектуальной собствености при подготовке документов к патентованию и оформлению ноу-хау
ПК.10	у1	уметь выполнять патентный поиск
ПК.10	у3	уметь определять и обосновывать практическую реализуемость новых продуктов сервисной и промышленной робототехники
ПК.10	у11	уметь определять возможности создания новых продуктов на основе имеющихся результатов исследований и разработок
ПК.10	у12	уметь анализировать исходные требования к разрабатываемым системам управления робототехнических систем
ПК.10	у13	уметь выбирать оптимальное решение и обосновывать выбор
ПК.10	у14	уметь обосновывать технические требования к микропроцессорным системам по общему техническому заданию
ПК.10	у24	уметь анализировать исходные требования к разрабатываемому пользовательскому программному обеспечению и системе реального времени робототехнических систем
ПК.10	у25	уметь анализировать исходные требования к системному программному обеспечению робототехнической системы
ПК.11	з7	знать методы и приемы алгоритмизации поставленных задач
ПК.11	з13	знать основы назначения и обоснования допусков и посадок типовых элементов изделий, параметров, характеризующих отклонения формы и расположения поверхностей, качества обработки поверхностей
ПК.11	з64	знать математические зависимости, позволяющие составлять математические модели, описывающие процессы, происходящие при эксплуатации в робототехнических системах
ПК.11	у16	уметь анализировать исходные требования к разрабатываемым системам ориентации и навигации робототехнических систем
ПК.11	у18	уметь анализировать исходные требования к разрабатываемым системам очувствления робототехнических систем
ПК.11	у20	уметь анализировать исходные требования к разрабатываемым коммуникационным (под) системам
ПК.11	у22	уметь анализировать исходные требования к разрабатываемым исполнительным механизмам робототехнических систем
ПК.11	у24	уметь проводить настройку программного обеспечения
ПК.11	у44	уметь выбирать методы решения задач на основе анализа построенной

		математической модели
ПК.11	у58	уметь разрабатывать и отлаживать программные средства микропроцессорных систем, реализующие алгоритмы управления
ПК.12	з1	знать современные стандарты разработки и оформления технической документации
ПК.12	з3	знать порядок разработки проектов технических условий, стандартов, инструкций и технических описаний
ПК.12	з7	знать правила, требования и нормы по разработке, оформлению и обращению конструкторской документации, разрабатываемой и применяемой на всех стадиях жизненного цикла изделия
ПК.12	з14	знать конструкторскую документацию: оформление чертежей, элементы геометрии деталей, изображение проекции деталей, сборочный чертеж изделий
ПК.12	у8	уметь разрабатывать на основе действующих стандартов техническую документацию для регламентного эксплуатационного обслуживания технического оборудования и программного обеспечения
ПК.12	у12	уметь разбираться в технической документации
ПК.13	з17	знать правила проведения монтажа, наладки и эксплуатации опытных образцов мехатронных и робототехнических систем
ПК.13	з22	знать основные технические характеристики и возможности производственного оборудования
ПК.13	у31	уметь проводить поверку, наладку и регулировку оборудования, настройку программных средств, используемых для разработки, производства и настройки мехатронных и робототехнических систем
ПК.13	-1	владеть методами конструирования новых мехатронных и робототехнических систем, оценивать при лабораторных и натурных испытаниях результаты аналитического конструирования
ПК.33.В	у3	уметь определять проблему и способы ее решения в проекте
Факультативные дисциплины		
Коммуникационная культура Интернета		
ОК.5	з2	знать особенности делового общения на русском и иностранном языках
ОПК.6	з2	знать сущность и значение информации в развитии современного общества, опасности и угроз, возникающие в этом процессе
ОПК.6	у8	уметь проводить библиографическую и информационно-поисковую работы, использовать ее результаты при решении профессиональных задач и оформлении научных трудов
Введение в компьютерное зрение		
ПК.10	з20	знать основные методы распознавания образов, методы и алгоритмы фильтрации, улучшения и сегментирования изображений
ПК.11	з61	знать основные понятия компьютерного зрения
ПК.11	у12	уметь применять фильтры с целью улучшения или сегментации изображений
ПК.11	у34	уметь применять библиотеку OpenCV для обработки и анализа изображений
Программирование в LabVIEW		
ОПК.6	у6	уметь использовать элементарные навыки алгоритмизации и программирования на одном из языков высокого уровня как средство программного моделирования изучаемых объектов и процессов
ПК.11	з51	знать базовые языки программирования промышленных универсальных контроллеров
Проектная деятельность		

ПК.33.В	у1	уметь определять необходимые ресурсы для реализации проектных задач
ПК.33.В	у2	уметь организовывать и координировать работу участников проекта
ПК.33.В	у3	уметь определять проблему и способы ее решения в проекте