

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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



## 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

Новосибирск 2017

Образовательная программа 15.03.06 Мехатроника и робототехника обсуждена на заседании кафедры проектирования технологических машин, протокол заседания кафедры №5 от 20.06.2017г.

кафедры Систем сбора и обработки данных, протокол заседания кафедры №2/1 от 20.06.2017 г.

кафедры электропривода и автоматизации промышленных установок, протокол заседания кафедры №5 от 20.06.2017 г.

кафедры электротехнических комплексов, протокол заседания кафедры №6 от 20.06.2017 г.

Заведующий кафедрой:

д.т.н., доцент В.В. Иванцовский \_\_\_\_\_

к.т.н., доцент Е.В. Прохоренко \_\_\_\_\_

д.т.н., доцент В.Н. Аносов \_\_\_\_\_

д.т.н., профессор Н.И. Щуров \_\_\_\_\_

Образовательная программа утверждена на ученом совете механико-технологического факультета, протокол №5 от 21.06.2017 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	31
4. Условия реализации образовательной программы подготовки	32
5. Оценка качества подготовки студентов и выпускников	34
6. Особенности реализации образовательной программы для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	35
Приложение	36

## 1.1 Общеположения

### 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 программы указываются:

- 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.

Основная образовательная программа (ООП) ориентирована на реализацию следующих принципов:

- приоритет практико-ориентированных знаний специалиста;
- ориентацию на развитие местного регионального сообщества;
- формирование готовности принимать решения и профессионально действовать в нестандартных ситуациях;
- формирование потребности к постоянному развитию и инновационной деятельности в профессиональной сфере;
- формирование компетенций для оптимизации производственных технологий с целью снижения воздействия негативных факторов на человека и окружающую среду.
- умения организовать деятельность по охране среды обитания на уровне предприятия, территориально-производственных комплексов и регионов, а также деятельность предприятий и региона в чрезвычайных условиях.

Цели образовательной программы размещены на сайте кафедры ПТМ по адресу: <http://ciu.nstu.ru/kaf/ptm?site=865&page=121&idSpec=10000041&noMenu=1>.

Выписка из протокола № 4/1 заседания ученого совета Механико-технологического факультета НГТУ от 06.04.2015 размещена на сайте кафедры ПТМ по адресу: <http://ciu.nstu.ru/kaf/ptm?site=865&page=121&idSpec=10000041&noMenu=1>.

## **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 определяются Федеральным 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 государственными нормативными 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, 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
<ul style="list-style-type: none"> <li>- готовность участвовать в подготовке технико-экономического обоснования проектов создания мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных модулей (ПК-10);</li> <li>- 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);</li> <li>- 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);</li> <li>- 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)</li> </ul>	<p><b>Обобщенная трудовая функция:</b>            Организация и контроль ремонтных, монтажных, испытательных, диагностических, наладочных и обслуживающих работ</p>

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 Энерджи, 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 Обучающийся** готовится к решению следующих **профессиональных задач** в соответствии с направленностью (профилем) образовательной программы и основным видом профессиональной 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
<i>Общекультурные компетенции (ОК)</i>	
<b>ОК.1</b>	<b>способность использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции</b>
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
<b>ОК.2</b>	<b>способность анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции</b>
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
<b>ОК.3</b>	<b>способность использовать основы экономических знаний в различных сферах деятельности</b>
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
<b>ОК.4</b>	<b>способность использовать основы правовых знаний в различных сферах деятельности</b>
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
<b>ОК.5</b>	<b>способность к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия</b>
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
<b>ОК.6</b>	<b>способность работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия</b>
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
<b>ОК.7</b>	<b>способность к самоорганизации и самообразованию</b>
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
<b>ОК.8</b>	<b>способность использовать методы и средства физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности</b>
з1	знать основы здорового образа жизни
з2	знать последствия отклонения от здорового образа жизни
у1	уметь поддерживать здоровый образ жизни
<b>ОК.9</b>	<b>готовность пользоваться основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий</b>
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)*

<b>ОПК.1</b>	<b>способность представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики</b>
31	знает базовую терминологию, основные понятия химии и закономерности протекания химических и физико-химических процессов для решения задач профессиональной деятельности
32	знать универсальность математических методов в познании окружающего мира
33	знать базовые положения фундаментальных разделов математики в объеме, необходимом для владения математическим аппаратом для обработки информации и анализа данных в области профессиональной деятельности
34	знать природу возникновения погрешностей при применении математических моделей и необходимости оценивать погрешность
35	базовые знания фундаментальных разделов физики в объеме, необходимом для освоения физических основ в области профессиональной деятельности
36	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
<b>ОПК.2</b>	<b>владение физико-математическим аппаратом, необходимым для описания мехатронных и робототехнических систем</b>
31	знать аналитическую геометрию, многомерную евклидову геометрию
32	знать основные определения и теоремы линейной алгебры
33	знать элементы теории функций и функционального анализа
34	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
35	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
36	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
<b>ОПК.3</b>	<b>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</b>
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
<b>ОПК.4</b>	<b>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</b>
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
<b>ОПК.5</b>	<b>способность использовать основы экономических знаний при оценке эффективности результатов своей профессиональной деятельности</b>
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
<b>ОПК.6</b>	<b>способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных</b>

	<b>требований информационной безопасности</b>
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
<i>Профессиональные компетенции (ПК) ФГОС, относящиеся к основному виду деятельности</i>	
<b>ПК.10</b>	<b>готовность участвовать в подготовке технико-экономического обоснования проектов создания мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных модулей</b>
з1	знать методы формообразования поверхностей деталей машин, анализ методов формообразования поверхностей, область их применения
з2	знать место и роль процесса обработки материалов резанием в современном машиностроительном производстве и пути дальнейшего развития науки и практики обработки
з3	знать базовые подходы к формированию множества решений проектной задачи на структурном и конструкторском уровнях
з4	знать методы комплексной оценки технико-экономической эффективности проекта
у1	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
у2	уметь решать прикладные задачи разработки типовых элементов мехатронных систем и робототехнических модулей
у3	уметь осуществлять информационный поиск, анализ и систематизацию информации по обоснованию базовых положений проекта при разработке мехатронных систем и робототехнических модулей
<b>ПК.11</b>	<b>способность производить расчеты и проектирование отдельных устройств и подсистем мехатронных и робототехнических систем с использованием стандартных исполнительных и управляющих устройств, средств автоматизации, измерительной и вычислительной техники в соответствии с техническим заданием</b>
з1	знать классификационные признаки и общую классификацию инструментов
з2	знать требования к инструменту

з3	знать основные виды изнашивания и методы борьбы с ними
з4	знать контактные процессы при обработке материалов
з5	знать о современных тенденциях развития инструментальной техники и путях совершенствования существующих конструкций инструмента
з6	знать геометрические параметры режущей части в инструментальной, статической и кинематической системах координат
з7	знать теоретические основы выбора оптимальных режимов резания и определение обрабатываемости материалов
з8	знать физические основы процесса резания
з9	знать основные законы гидравлики
з10	знать основные законы электромеханики
з11	знать принципы и методологию функционального, имитационного и математического моделирования систем и процессов
з12	знать типовые пакеты прикладных программ анализа динамических систем во временной и частотной областях
з13	знать методы проектных и проверочных расчетов элементов
з14	знать основные методы исследования нагрузок, перемещений и напряженно-деформированного состояния в элементах конструкций
з15	знать методы расчета узлов и деталей мехатронных и робототехнических систем на прочность и жесткость
з16	знать принцип действия гидроаппаратуры, методику расчета гидравлических и тепловых потерь
з17	знать базовые положения методов проектирования электрических машин
з18	знать конструктивные и эксплуатационные характеристики электрических машин
у1	уметь решать конкретные задачи по выбору и проектированию инструментов
у2	уметь рассчитывать режим резания различными способами, определять силы и мощность при резании
у3	уметь логично и аргументировано выбирать инструментальный материал, метод формообразования поверхности детали и схему резания, геометрические параметры режущей части инструмента
у4	уметь работать с каким-либо из основных типов программных систем, предназначенных для математического и имитационного моделирования
у5	уметь решать конкретные задачи по выбору и проектированию типовых узлов мехатронных и робототехнических систем
у6	уметь рассчитывать статические и динамические характеристики мехатронных и робототехнических систем с учетом реальных условий эксплуатации
у7	уметь проектировать типовые элементы мехатронных и робототехнических систем, выполнять их оценку по различным критериям работоспособности
у8	уметь разрабатывать принципиальные электрические схемы и проектировать типовые электрические и электронные устройства мехатронных и робототехнических систем
у9	уметь выбирать типовые элементы в составе механических, электрических и электронных узлов мехатронных и робототехнических систем
у10	уметь рассчитывать и моделировать электрические цепи в различных режимах
у11	уметь выполнять расчет и проектирование гидравлических схем
у12	уметь рассчитывать переходные процессы в электрических машинах
у13	уметь определять энергетические показатели электромеханических преобразователей энергии
у14	уметь осуществлять выбор мощности электромеханического преобразователя энергии
<b>ПК.12</b>	<b>способность разрабатывать конструкторскую и проектную документацию механических, электрических и электронных узлов мехатронных и робототехнических систем в соответствии с имеющимися стандартами и</b>

	<b>техническими условиями</b>
з1	знать методы проектно-конструкторской работы
з2	знать общие требования к автоматизированным системам проектирования
з3	знать методы и средства автоматизации выполнения и оформления проектно-конструкторской документации
з4	знать методы оптимального проектирования механических, электрических и электронных узлов мехатронных и робототехнических систем
з5	знать средства и алгоритмы графических редакторов создания плоских и объемных графических моделей деталей и сборочных единиц
з6	знать основные функции САД программ, настройку среды рисования
у1	уметь выбирать аналоги и прототипы конструкций при их проектировании
у2	уметь выбирать программные средства при компьютерном проектировании мехатронных и робототехнических систем
у3	уметь оформлять проектную и конструкторскую документации в соответствии с требованиями Единой системы конструкторской документации
<b>ПК.13</b>	<b>готовность участвовать в проведении предварительных испытаний составных частей опытного образца мехатронной или робототехнической системы по заданным программам и методикам и вести соответствующие журналы испытаний</b>
з1	знать этапы проведения испытаний
у1	уметь оформлять журналы испытаний
<i>Профессиональные компетенции (ПК) ФГОС, дополнительные к компетенциям основного вида деятельности</i>	
<b>ПК.1</b>	<b>способность составлять математические модели мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных элементов и модулей, включая информационные, электромеханические, гидравлические, электрогидравлические, электронные устройства и средства вычислительной техники</b>
з1	знать основные понятия и теоремы теории вероятности и математической статистики
з2	знать методы структурного и параметрического синтеза цифровых регуляторов
з3	знать основные методы синтеза систем управления
з4	знать формы представления и преобразования математических моделей объектов и систем для целей управления
з5	знать основные принципы и методы построения (формализации) и исследования математических моделей систем управления
з6	знать способы представления сигналов, методы их преобразования
з7	знать основы анализа цифровых систем (дискретизация непрерывных процессов, аналоговые модели дискретных сигналов, дискретизация простейшей импульсной системы, передаточные функции цифровых систем, устойчивость цифровых систем, показатели качества)
з8	знать математические зависимости, позволяющие составлять математические модели, описывающие процессы, происходящие при эксплуатации в робототехнических системах
з9	знать методы расчета и анализа электрических цепей в переходных режимах
з10	знать методы расчета и анализа электрических цепей в установившихся режимах
у1	уметь выполнять синтез цифровых регуляторов
у2	уметь составлять аналитическое описание сигнала, оценивать его основные временные и энергетические параметры, рассчитывать частотный спектр
у3	уметь разрабатывать системы управления мехатронных узлов робототехнических систем
у4	уметь выбирать методы решения задач на основе анализа построенной математической модели

-1	владеть методами моделирования цифровых систем управления, анализа качества и устойчивости ЦСУ
<b>ПК.2</b>	<b>способность разрабатывать программное обеспечение, необходимое для обработки информации и управления в мехатронных и робототехнических системах, а также для их проектирования</b>
з1	знать методы и приемы алгоритмизации поставленных задач
з2	знать принципы организации вычислительных процессов в цифровых информационно-управляющих системах, работающих в реальном масштабе времени
з3	знать основные методы распознавания образов, методы и алгоритмы фильтрации, улучшения и сегментирования изображений
з4	знать методы представления и распознавания трехмерных сцен, понятия стереоскопического и распределенного зрения
з5	знать принципы построения современных операционных систем и особенности их применения
з6	знать особенности систем управления базами данных
з7	знать методы проектирования реляционных баз данных на основе принципов нормализации отношений
з8	знать файловые структуры, используемые для хранения информации в базах данных
з9	знать базовые языки программирования промышленных универсальных контроллеров
з10	знать принципы и методологии структурного и объектно-ориентированного подходов к разработке программного обеспечения
з11	знать процессы, состояния процессов, события, диспетчеры и мониторы
з12	знать разработку и отладку программных средства микропроцессорных систем, реализующих алгоритмы управления
з13	знать основные понятия компьютерного зрения
з14	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
з15	знать архитектуру и интерфейс микропроцессоров
з16	знать способы, методы и циклы обмена, виды адресации
з17	знать непосредственное, последовательное и параллельное программирование
з18	знать принципы разработки и отладки программных средств микропроцессорных систем, реализующих алгоритмы управления
у1	уметь формировать запросы для поиска, обработки и манипулирования данными на языке SQL
у2	уметь применять фильтры с целью улучшения или сегментации изображений
у3	уметь оценивать сложность работы алгоритмов
у4	уметь применять библиотеку OpenCV для обработки и анализа изображений
у5	уметь определять возможные варианты решения в области пользовательского программного обеспечения и системы реального времени робототехнических систем
у6	уметь разрабатывать программное обеспечение систем реального времени
у7	уметь разрабатывать управляющие программы для микропроцессорной техники средствами программирования низкого, среднего и высокого уровня
у8	уметь анализировать исходные требования к разрабатываемому пользовательскому программному обеспечению и системе реального времени робототехнических систем
у9	уметь анализировать исходные требования к системному программному обеспечению робототехнической системы

y10	уметь разрабатывать системы распознавания динамических образов и восстановления моделей среды
y11	уметь разрабатывать пользовательское программное обеспечение робототехнических систем
y12	уметь разрабатывать методы, алгоритмы и системы ориентации и навигации роботов
y13	уметь применять нейронные сети
y14	уметь разрабатывать программный код драйверов, диспетчеров и сервисов аппаратного обеспечения роботов
y15	уметь разрабатывать и отлаживать программные средства микропроцессорных систем, реализующие алгоритмы управления
<b>ПК.3</b>	<b>способность разрабатывать экспериментальные макеты управляющих, информационных и исполнительных модулей мехатронных и робототехнических систем и проводить их экспериментальное исследование с применением современных информационных технологий</b>
з1	знать основные типы приводов, используемых в робототехнике и мехатронике, обобщенную функциональную схему привода робота и мехатронного модуля
з2	знать основы назначения и обоснования допусков и посадок типовых элементов изделий, параметров, характеризующих отклонения формы и расположения поверхностей, качества обработки поверхностей
з3	знать архитектуру микропроцессоров, архитектуру микроконтроллеров, архитектуру микропроцессорных систем управления
з4	знать принципы построения радиолокационных систем, методы измерения дальности, скорости и угловых координат
з5	знать принцип действия инерциальных навигационных систем
з6	знать методы передачи сообщений и сигналов в современных автоматизированных системах и системах передачи данных
з7	знать теоретические основы архитектурной и системотехнической организации вычислительных сетей, построения сетевых протоколов
з8	знать каналы, маршруты и пакеты в локальных сетях, физический и канальный уровни
з9	знать современные информационно-коммуникационные технологии
з10	знать архитектуру, характеристики, возможности и области применения ПК, систем и сетей основных классов и типов
з11	знать состав, принципы организации и функционирования отдельных подсистем, ПК, систем и сетей в целом
з12	знать о различиях в подходах к решению вопросов прочностной надежности конструкций и оценке точности решений
з13	знать о множестве задач прочностной надежности, решаемых в процессе проектирования конструкции, и методах их решения в зависимости от особенностей конструкции
з14	знать принципы действия средств измерений, методы измерений различных физических величин
з15	знать цифровые устройства электронной техники: основы цифровой и импульсной техники, импульсное и цифровое представление информации, системы счисления, цифровые логические элементы в интегральном исполнении
з16	знать типовые схемы аналоговых и цифровых устройств на основе серийных интегральных микросхем
з17	знать основные типы дискретных элементов и интегральных микросхем, их характеристики, параметры и области применения
з18	знать элементы начертательной геометрии и инженерной графики, геометрическое моделирование, программные средства компьютерной графики
з19	знать функциональные узлы (шифраторы, дешифраторы, мультиплексоры,

	демультиплексоры, цифровые компараторы, сумматоры, триггеры, регистры, счетчики)
з20	знать элементную базу (резисторы, конденсаторы, диоды, транзисторы, микросхемы, элементы оптоэлектроники)
з21	знать основные законы электротехники для электрических и магнитных цепей
з22	знать основы конструирования, включая разработку печатных плат
з23	знать устройство и принцип действия электрических машин
у1	уметь проводить анализ и разработку структурных и принципиальных схем современных электронных устройств
у2	уметь определять возможные варианты решения в области систем ориентации и навигации робототехнических систем
у3	уметь строить аксонометрические проекции деталей, выполнять эскизы деталей машин, сборочные чертежи изделий, реализовывать аппаратно-программные модули графических систем
у4	уметь синтезировать аналоговые и цифровые устройства на основе данных об их функциональном назначении, электрических параметрах и условиях эксплуатации
у5	уметь выбирать архитектуру и средства комплексирования современных ПК, систем и сетей, режимы функционирования, разрабатывать структурные и функциональные схемы всех составляющих компонентов
у6	уметь разрабатывать эффекторы, актуаторы и манипуляторы роботов и их мехатронное обеспечение
у7	уметь анализировать исходные требования к разрабатываемым системам управления робототехнических систем
у8	уметь анализировать исходные требования к разрабатываемой системе энергообеспечения робототехнической системы
у9	уметь обосновывать технические требования к микропроцессорным системам по общему техническому заданию
у10	уметь анализировать исходные требования к разрабатываемым системам ориентации и навигации робототехнических систем
у11	уметь анализировать исходные требования к разрабатываемым системам осязания робототехнических систем
у12	уметь анализировать исходные требования к разрабатываемым коммуникационным (под) системам
у13	уметь анализировать исходные требования к разрабатываемым исполнительным механизмам робототехнических систем
у14	уметь решать задачи по разработке и конструированию устройств согласования микропроцессорной техники с датчиками и исполнительными устройствами для дискретных сигналов
у15	уметь выбирать различные типы приводов для конкретных робототехнических и мехатронных систем (гидравлические, электрические и т.д.), применять микропроцессорные управляющие устройства в приводах роботов
у16	уметь разрабатывать коммуникационные подсистемы роботов на основе существующего аппаратного, сетевого, программного и системотехнического обеспечения
у17	уметь использовать технические средства для измерения различных физических величин
у18	уметь разрабатывать системы осязания роботов на основе существующих датчиков и сенсорных систем
у19	уметь осуществлять выбор элементной базы
у20	уметь разрабатывать принципиальные электрические схемы и проектировать типовые электрические и электронные устройства
у21	уметь разрабатывать системы энергообеспечения роботов
у22	уметь вести анализ и разработку структурных и принципиальных схем аппаратных

	средств
<b>ПК.4</b>	<b>способность осуществлять анализ научно-технической информации, обобщать отечественный и зарубежный опыт в области средств автоматизации и управления, проводить патентный поиск</b>
з1	знать о вопросах прочностной надежности, интенсивно развиваемых в настоящее время
з2	знать основные положения патентного законодательства и авторского права РФ, нормативные документы по вопросам интеллектуальной собственности при подготовке документов к патентованию и оформлению ноу-хау
у1	уметь выполнять патентный поиск
-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
<b>ПК.6</b>	<b>способность проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных пакетов с целью исследования математических моделей мехатронных и робототехнических систем</b>
з1	знать методы расчета элементов конструкций на прочность, жесткость, устойчивость, динамическую прочность
з2	знать методы измерения электрических и магнитных величин
у1	владеть методами математического моделирования надежности и безопасности работы отдельных звеньев реальных технических систем и технических объектов в целом
у2	уметь выбирать оптимальное решение и обосновывать выбор
у3	уметь проводить исследования электронных схем с использованием средств схемотехнического моделирования
у4	уметь работать с программными пакетами для разработки, моделирования и исследования электрических схем
у5	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
у6	уметь оценивать корректность дискретизации данных и производить их частотный анализ
у7	уметь выполнять расчеты электронных схем, включая средства автоматизированного проектирования
у8	уметь применять методы синтеза и оптимизации при разработке систем управления
у9	уметь применять методы анализа при создании и исследовании средств и систем управления
<b>ПК.8</b>	<b>способность внедрять результаты исследований и разработок и организовывать защиту прав на объекты интеллектуальной собственности</b>
з1	знать этапы процедуры регистрации интеллектуальной собственности
з2	знать порядок разработки проектов технических условий, стандартов, инструкций и технических описаний
з3	знать объекты авторского права
з4	знать правила, требования и нормы по разработке, оформлению и обращению конструкторской документации, разрабатываемой и применяемой на всех стадиях жизненного цикла изделия
з5	знать виды нарушений прав интеллектуальной собственности
у1	уметь определять и обосновывать практическую реализуемость новых продуктов сервисной и промышленной робототехники
у2	уметь определять возможности создания новых продуктов на основе имеющихся результатов исследований и разработок

<b>ПК.9</b>	<b>способность участвовать в качестве исполнителя в научно-исследовательских разработках новых робототехнических и мехатронных систем</b>
з1	знать современные стандарты разработки и оформления технической документации
з2	знать определения и терминологию в мехатронике и робототехнике
з3	знать классификацию механизмов, узлов и деталей мехатронных модулей и роботов, основы их проектирования и стадии разработки
з4	знать правила проведения монтажа, наладки и эксплуатации опытных образцов мехатронных и робототехнических систем
з5	знать назначение, основные элементы и принципы действий разрабатываемой конструкции, технические требования, предъявляемые к ней
з6	знать основные технические характеристики и возможности производственного оборудования
з7	знать основы метрологического обеспечения и расчетов на надежность: прочность, жесткость, точность, износостойкость, теплостойкость
з8	знать основы метрологии, системы стандартизации и сертификации средств измерений и контроля
з9	знать методики разработки принципиальных схем аппаратных средств
з10	знать обозначение элементов приводов по ЕСКД
з11	знать государственные стандарты: виды и типы электронных схем, правила выполнения электрических схем, буквенно-цифровые обозначения в электрических схемах
з12	знать конструкторскую документацию: оформление чертежей, элементы геометрии деталей, изображение проекции деталей, сборочный чертеж изделий
з13	знать области применения мехатронных и робототехнических систем, концепции их построения
у1	уметь настраивать программные блоки промышленных универсальных контроллеров
у2	владеть приемами графики при разработке новых и модернизации существующих конструкции
у3	уметь составлять заявки на оборудование и запасные части
у4	уметь проводить поверку, наладку и регулировку оборудования, настройку программных средств, используемых для разработки, производства и настройки мехатронных и робототехнических систем
у5	уметь конфигурировать аппаратные средства промышленных универсальных контроллеров
у6	уметь проводить настройку программного обеспечения
у7	уметь разбираться в технической документации
у8	уметь устанавливать программное обеспечение
-1	владеть методами конструирования новых мехатронных и робототехнических систем, оценивать при лабораторных и натурных испытаниях результаты аналитического конструирования
-2	владеть инженерными приемами конструирования электронной аппаратуры, в том числе проектирования печатных плат
<b>ПК.15</b>	<b>способность проводить обоснованную оценку экономической эффективности внедрения проектируемых мехатронных и робототехнических систем, их отдельных модулей и подсистем</b>
з1	знать методы оценки экономической эффективности проектируемых изделий
з2	знать методы определения потребности и стоимостной оценки различных ресурсов при проектировании изделия, а также показатели их использования
у1	уметь осуществлять экспертно-аналитическую оценку экономической части проекта
у2	уметь выполнять предварительное технико-экономическое обоснование проектных решений
<b>ПК.16</b>	<b>способность оценивать потенциальные опасности, сопровождающие</b>

	<b>испытания и эксплуатацию разрабатываемых мехатронных и робототехнических систем, и обосновывать меры по их предотвращению</b>
з1	знать методы прогнозирования чрезвычайных ситуаций и разработки моделей их последствий
з2	знать принципы рационального и безопасного использования природных ресурсов, энергии и материалов
у1	уметь использовать методы выбора рационального способа снижения техногенного воздействия на окружающую среду
<b>ПК.18</b>	<b>готовность к организации работы малых групп исполнителей из числа инженерно-технических работников</b>
з1	знать базовые принципы принятия управленческих решений
з2	знать базовые принципы организации работы коллективов исполнителей
у1	уметь организовать работу производственных коллективов
у2	уметь организовывать контроль за соблюдением технологической дисциплины в коллективе исполнителей
<b>ПК.19</b>	<b>готовность к организации работы по профилактике производственного травматизма и профессиональных заболеваний, а также по обеспечению предотвращения экологических нарушений</b>
з1	знать законодательные и правовые основы в области безопасности и охраны окружающей среды, требования безопасности технических регламентов
у1	уметь применять методы рационализации профессиональной деятельности с целью профилактики производственного травматизма и профессиональных заболеваний
у2	уметь применять методы защиты от опасностей и способы обеспечения комфортных условий обслуживающего персонала
<b>ПК.22</b>	<b>способность проводить техническое оснащение рабочих мест и размещение технологического оборудования</b>
з1	знать отраслевые технологические процессы и оборудование
з2	знать принципы и методы рациональной организации производственных и управленческих процессов на предприятии
у1	уметь осуществлять выбор инструментальных средств и средств вычислительной техники при техническом оснащении рабочих мест
у2	уметь выбирать для данного технологического процесса функциональную схему автоматизации
у3	уметь осуществлять выбор контрольно-измерительных приборов и аппаратуры с целью технического оснащения рабочего места
у4	уметь выбирать оборудование для реализации технологических процессов изготовления продукции
<b>ПК.23</b>	<b>готовность к участию в работах по изготовлению, отладке и сдаче в эксплуатацию мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных модулей</b>
з1	знать нормативные документы при приемке и освоению технологического оборудования
з2	знать алгоритмическое и программное обеспечение мехатронных и робототехнических систем
з3	знать технологию разработки и аттестации методик выполнения измерений, испытаний и контроля
у1	уметь разрабатывать технико-технологические и организационно-экономические мероприятия по предупреждению брака при изготовлении готовой продукции
у2	уметь применять стандартные программные средства в области конструкторско-технологического обеспечения машиностроительных производств
у3	уметь разрабатывать простые программные алгоритмы и реализовывать их с помощью современных средств программирования
<b>ПК.24</b>	<b>способность разрабатывать технологические процессы изготовления, сборки и</b>

	<b>испытания проектируемых узлов и агрегатов</b>
з1	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
з2	знать методы оценки влияния различных факторов на технологический процесс
з3	знать мероприятия по практическому улучшению характеристик производственного процесса
у1	уметь выбирать материалы, оценивать и прогнозировать поведение материала и причин отказов элементов мехатронных и робототехнических систем под воздействием на них различных эксплуатационных факторов
у2	уметь выполнять анализ технологических процессов и оборудования как объектов автоматизации и управления
у3	уметь применять элементы анализа этапов жизненного цикла продукции и управлять ими
у4	уметь оценивать причины возникновения брака при изготовлении продукции
<b>ПК.25</b>	<b>способность организовывать метрологическое обеспечение производства мехатронных и робототехнических систем</b>
з1	знать законодательные и нормативные правовые акты, методические материалы по метрологии и стандартизации
з2	знать правила проведения метрологической экспертизы, метода и средства поверки (калибровки) средств измерений, методики выполнения измерений
з3	знать основные закономерности измерений, влияние качества измерений на качество конечных результатов метрологической деятельности, методов и средств обеспечения единства измерений
у1	уметь применять компьютерные технологии для планирования и проведения работ по метрологии и стандартизации
у2	уметь применять контрольно-измерительную технику для метрологического обеспечения производства мехатронных и робототехнических систем
<b>ПК.26</b>	<b>способность обеспечивать экологическую безопасность проектируемых устройств автоматики и их производства</b>
з1	знать базовые мероприятия по повышению безопасности и экологичности производственной деятельности
з2	знать методы и средства повышения экологической безопасности проектируемых технических средств и технологических процессов
з3	знать методы поиска оптимальных решений обеспечения экологической чистоты при проектировании и производстве устройств автоматики
у1	уметь осуществлять выбор систем экологической безопасности производства
у2	уметь организовывать контроль за соблюдением экологической безопасности
у3	уметь применять на практике методы создания безотходных и малоотходных производств
<b>ПК.28</b>	<b>способность участвовать в монтаже, наладке, настройке и сдаче в эксплуатацию опытных образцов мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных модулей</b>
з1	знать локальные поверочные схемы элементов мехатронных и робототехнических систем
з2	знать методы и средства измерения эксплуатационных характеристик мехатронных и робототехнических систем
у1	уметь определять простейшие неисправности мехатронных систем и робототехнических комплексов
у2	уметь производить монтаж, наладку, настройку, регулировку и сдачу в эксплуатацию мехатронных и робототехнических систем
у3	уметь работать с электротехнической контрольно-измерительной аппаратурой и

	электронными устройствами
у4	уметь диагностировать показатели надежности мехатронных и робототехнических систем
<b>ПК.29</b>	<b>способность настраивать системы управления и обработки информации, управляющие средства и комплексы и осуществлять их регламентное эксплуатационное обслуживание с использованием соответствующих инструментальных средств</b>
з1	знать функциональные и числовые показатели надежности и ремонтпригодности программно-аппаратных средств в составе мехатронных и робототехнических систем
з2	знать нормативные документы по организации регламентного эксплуатационного обслуживания мехатронных и робототехнических систем
з3	знать принципы организации функциональных и интерфейсных связей цифровых систем управления с исполнительными устройствами
з4	знать программное обеспечение промышленных контроллеров
у1	уметь настраивать и программировать цифровые системы управления мехатронных и робототехнических систем
у2	уметь выполнять настройку управления мехатронных и робототехнических систем по типовым коммуникационным протоколам и интерфейсам
у3	уметь выполнять надзор и контроль за текущим состоянием и эксплуатацией мехатронных и робототехнических систем
<b>ПК.31</b>	<b>готовность производить инсталляцию и настройку системного, прикладного и инструментального программного обеспечения мехатронных и робототехнических систем и их подсистем</b>
з1	знать принципы организации и состав программного обеспечения мехатронных и робототехнических систем и их подсистем
з2	уметь выполнять инсталляцию программного обеспечения для передачи и обработки данных
з3	знать основы построения управляющих локальных и глобальных сетей
з4	знать организацию сетевого программного обеспечения
з5	знать математическое, методическое и организационное обеспечение компьютерных сетей
у1	уметь программировать и отлаживать мехатронные и робототехнические системы на базе микроконтроллеров
у2	уметь производить инсталляцию и настройку программного обеспечения исполнительных устройств мехатронных и робототехнических систем
<b>ПК.32</b>	<b>способность разрабатывать инструкции по эксплуатации используемого технического оборудования и программного обеспечения для обслуживающего персонала</b>
з1	знать методические, нормативные и руководящие материалы, касающиеся эксплуатации используемого технического оборудования и программного обеспечения
з2	знать порядок составления описания принципа действия и инструкций по эксплуатации технического оборудования
у1	уметь разрабатывать на основе действующих стандартов техническую документацию для регламентного эксплуатационного обслуживания технического оборудования и программного обеспечения
у2	уметь использовать методы планирования, обеспечения, оценки и управления качеством
у3	уметь выполнять адаптацию научно-технической документации к прогнозируемому усовершенствованию, модернизации, унификации выпускаемой продукции
<i>Профессиональные компетенции (ПК), установленные образовательной организацией дополнительно к компетенциям основного вида деятельности</i>	

<b>ПК.33.В/ПТ</b>	<b>готовность к внедрению результатов разработок мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных модулей в производство</b>
з1	знать типовые структуры регуляторов, оценивать влияние их параметров на качество процессов в динамических системах
з2	знать уровни управления компьютерными системами
з3	знать нормативные документы по совершенствованию мехатронных и робототехнических систем
з4	знать типовые технологии пакетной передачи данных
у1	уметь применять методы и средства поверки (калибровки) и юстировки средств измерения, правила проведения метрологической и нормативной экспертизы документации
у2	уметь осуществлять выбор стратегии управления и оптимальных режимов работы мехатронных и робототехнических систем
у3	уметь подготавливать технические задания на модернизацию и автоматизацию действующих производств на основе мехатронных систем и робототехнических комплексов
<b>ПК.34.В</b>	<b>готовность осуществлять проверку технического состояния оборудования, производить его профилактический контроль и ремонт путем замены отдельных модулей</b>
з1	знать нормативные документы, регламентирующие выполнение ремонтных работ в мехатронных и робототехнических системах
з2	знать перечень профилактических мероприятий для текущего контроля состояния составных элементов мехатронной системы или робототехнического комплекса
у1	уметь пользоваться контрольно-измерительной аппаратурой для получения информации об эксплуатационных характеристиках оборудования, обрабатывать результаты измерений
у2	уметь оценивать текущее состояние мехатронных и робототехнических систем по результатам профилактического контроля
у3	уметь выявлять простейшие неисправности в мехатронных и робототехнических системах по результатам выполненных измерений
у4	уметь разрабатывать программы и методики проведения профилактических и ремонтных работ в мехатронных системах и робототехнических комплексах
<b>ПК.35.В/ОУ</b>	<b>готовность к организации и проведению разработки частей организационно-технической документации (графиков работ, инструкций, планов, смет) и установленной отчетности по утвержденным формам</b>
з1	знать методы проведения комплексного технико-экономического анализа для изыскания возможности сокращения цикла работ
з2	знать постановления, распоряжения, приказы, методические и нормативные материалы, регламентирующие профессиональную область деятельности
з3	знать методы оценки производственных и непроизводственных затрат на эксплуатацию, техническое обслуживание и ремонт технологического оборудования
у1	уметь составлять техническую документацию по утвержденным формам
у2	уметь работать с нормативно-технической документацией (ГОСТы, ОСТы, и др.)
у3	уметь выполнять экспертизу технической документации
<b>ПК.36.В/Э</b>	<b>способность планировать проведение испытаний отдельных модулей и подсистем мехатронных и робототехнических систем, участвовать в работах по организации и проведению экспериментов на действующих объектах и экспериментальных макетах, а также в обработке результатов экспериментальных исследований</b>
з1	знать технологию планирования и методы проведения эксперимента
з2	знать методы обработки результатов эксперимента
з3	знать способы оценки точности (неопределенности) измерений при испытаниях

у1	уметь планировать и организовывать простейшие эксперименты, обрабатывать и анализировать полученные результаты
у2	уметь оценивать точность и достоверность результатов эксперимента
у3	уметь применять статистический подход к обработке результатов экспериментальных исследований
у4	уметь разрабатывать методики проведения экспериментальных исследований мехатронных систем и робототехнических комплексов с составлением необходимой документации
<b>ПК.37.В/ОУ</b>	<b>способность выполнять задания в области сертификации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов</b>
з1	знать законодательные и нормативные правовые акты, методические материалы по сертификации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов
у1	уметь применять компьютерные технологии для планирования и проведения работ по сертификации
у2	уметь осуществлять сертификацию мехатронных и робототехнических систем
у3	уметь применять методы контроля качества продукции и процессов при выполнении работ по сертификации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов

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
<b>ОК.1</b>			Философия					
<b>ОК.2</b>		История						
<b>ОК.3</b>			Основы экономических знаний	Экономика и управление производственными системами (модуль)				
<b>ОК.4</b>	Правоведение							
<b>ОК.5</b>	Иностранный язык	Иностранный язык; Основы личностной и коммуникативной культуры (модуль)	Иностранный язык	Иностранный язык		Коммуникационная культура Интернета		
<b>ОК.6</b>					Психология и технологии социального взаимодействия (модуль)			
<b>ОК.7</b>	Введение в направление				Психология и технологии социального взаимодействия (модуль)			
<b>ОК.8</b>	Физическая культура и спорт (модуль)	Физическая культура и спорт (модуль)						
<b>ОК.9</b>							Безопасность жизнедеятельности; Экология	
<b>ОПК.1</b>	Линейная алгебра; Математический анализ; Физика; Химия	Математический анализ; Физика	Математика (спецглавы); Физика				Диагностика и надежность мехатронных систем	
<b>ОПК.2</b>	Линейная алгебра; Физика; Химия	Инженерная графика; Физика	Инженерная графика; Математика (спецглавы); Физика		Основы теории управления			
<b>ОПК.3</b>	Учебная практика: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков	Учебная практика: практика по получению профессиональных умений и навыков	Производственная практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности; Электротехника	Производственная практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности; Электротехника	Моделирование систем; Производственная практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности	Производственная практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности	Микроконтроллеры; Робототехнические системы и комплексы	Микроконтроллеры
<b>ОПК.4</b>	Иностранный язык	Иностранный язык	Иностранный язык	Иностранный язык			Интеллектуальные системы и технологии; Робототехнические системы и комплексы	
<b>ОПК.5</b>			Основы экономических знаний					Производственная (преддипломная) практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности

<b>ОПК.6</b>	Введение в направление; Информатика			Информационная безопасность в автоматизированных системах; Основы информационной безопасности; Программирование в LabVIEW		Гидравлика и гидропривод машин; Коммуникационная культура Интернета		
<b>ПК.1</b>	Учебная практика: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков	Учебная практика: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков	Математика (спецглавы); Электротехника	Электротехника	Моделирование систем; Основы теории управления	Базы данных	Интеллектуальные системы и технологии; Микроконтроллеры; Сигнальные процессоры; Цифровые системы управления	Микроконтроллеры; Сигнальные процессоры
<b>ПК.2</b>	Информатика; Учебная практика: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков	Учебная практика: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков	Производственная практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности	Основы мехатроники и робототехники; Программирование; Программирование в LabVIEW; Производственная практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности	Вычислительные машины, системы и сети; Производственная практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности	Базы данных; Введение в компьютерное зрение; Производственная практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности	Интеллектуальные системы и технологии; Микроконтроллеры; Промышленные сети; Сигнальные процессоры	Микроконтроллеры; Производственная (преддипломная) практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности; Сигнальные процессоры; Системы наземной навигации; Системы реального времени; Системы спутниковой навигации
<b>ПК.3</b>	Информатика; Учебная практика: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков	Инженерная графика; Учебная практика: практика по получению профессиональных умений и навыков	Инженерная графика; Производственная практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности; Электротехника	Производственная практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности; Сопrotивление материалов; Электротехника	Вычислительные машины, системы и сети; Основы теории управления; Производственная практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности; Специальные электрические машины; Электрические машины систем автоматизации; Электронные устройства мехатронных и робототехнических систем	Гидравлика и гидропривод машин; Производственная практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности; Силовая электроника; Электропривод мехатронных и робототехнических систем	Микроконтроллеры; Промышленные сети; Сигнальные процессоры	Измерительные информационные системы; Микроконтроллеры; Производственная (преддипломная) практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности; Сигнальные процессоры; Системы наземной навигации; Системы спутниковой навигации
<b>ПК.4</b>			Материаловедение; Производственная практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности	Материаловедение; Производственная практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности; Сопrotивление материалов	Производственная практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности; Электронные устройства мехатронных и робототехнических систем	Производственная практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности		Производственная (преддипломная) практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности
<b>ПК.6</b>	Учебная практика: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков	Учебная практика: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков	Производственная практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности;	Производственная практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности;	Моделирование систем; Основы теории управления; Производственная практика: практика по получению	Производственная практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности	Цифровые системы управления	Производственная (преддипломная) практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности

	умений и навыков		Теоретическая механика	Сопротивление материалов; Экономика и управление производственными системами (модуль)	профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности; Специальные электрические машины			
<b>ПК.8</b>		Инженерная графика	Инженерная графика	Информационная безопасность в автоматизированных системах; Основы информационной безопасности			Робототехнические системы и комплексы	Производственная (преддипломная) практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности
<b>ПК.9</b>	Учебная практика: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков	Инженерная графика; Учебная практика: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков	Инженерная графика; Теоретическая механика; Электротехника	Теория механизмов и машин; Электротехника	Метрология, стандартизация и сертификация; Электронные устройства мехатронных и робототехнических систем	Гидравлика и гидропривод машин; Электропривод мехатронных и робототехнических систем	Микроконтроллеры; Промышленные сети; Робототехнические системы и комплексы	Микроконтроллеры
<b>ПК.10</b>			Теоретическая механика	Основы мехатроники и робототехники	Детали машин и основы конструирования	Процессы формообразования и инструменты; Теория резания и режущий инструмент		Проектирование и сборка роботов; Технический дизайн
<b>ПК.11</b>			Теоретическая механика; Электротехника	Основы мехатроники и робототехники; Теория механизмов и машин; Электротехника	Детали машин и основы конструирования; Моделирование систем; Основы теории управления; Электрические машины систем автоматики; Электронные устройства мехатронных и робототехнических систем	Гидравлика и гидропривод машин; Основы преобразования энергии в мехатронных системах; Процессы формообразования и инструменты; Теория резания и режущий инструмент; Электромеханические преобразователи энергии; Электропривод мехатронных и робототехнических систем		
<b>ПК.12</b>		Инженерная графика	Инженерная графика	Основы мехатроники и робототехники; Теория механизмов и машин	Детали машин и основы конструирования			Проектирование и сборка роботов
<b>ПК.13</b>			Материаловедение	Материаловедение				
<b>ПК.15</b>			Основы экономических знаний					
<b>ПК.16</b>							Безопасность жизнедеятельности; Экология	
<b>ПК.18</b>			Производственная практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности	Производственная практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности	Производственная практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности	Производственная практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности	Безопасность жизнедеятельности	Производственная (преддипломная) практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности
<b>ПК.19</b>							Безопасность жизнедеятельности; Экология	
<b>ПК.22</b>			Основы экономических			Технология	Оборудование	Системы компьютерной

			знаний			автоматизированного машиностроения	машиностроительного производства; Технология автоматизированного машиностроения	поддержки инженерных решений
<b>ПК.23</b>	Информатика			Основы мехатроники и робототехники; Программирование		Технология автоматизированного машиностроения	Оборудование машиностроительного производства; Технология автоматизированного машиностроения	Технология сборки и монтажа
<b>ПК.24</b>			Материаловедение	Материаловедение		Технология автоматизированного машиностроения	Технология автоматизированного машиностроения	
<b>ПК.25</b>			Электротехника	Электротехника	Метрология, стандартизация и сертификация		Оборудование машиностроительного производства	Технология сборки и монтажа
<b>ПК.26</b>							Экология	Проектирование и сборка роботов
<b>ПК.28</b>			Электротехника	Теория механизмов и машин; Электротехника	Электронные устройства мехатронных и робототехнических систем	Гидравлика и гидропривод машин	Диагностика и надежность мехатронных систем	
<b>ПК.29</b>					Основы теории управления		Диагностика и надежность мехатронных систем; Промышленные сети; Робототехнические системы и комплексы; Сигнальные процессоры; Цифровые системы управления	Сигнальные процессоры
<b>ПК.31</b>				Основы мехатроники и робототехники	Вычислительные машины, системы и сети; Основы теории управления; Электронные устройства мехатронных и робототехнических систем			
<b>ПК.32</b>	Информатика				Электронные устройства мехатронных и робототехнических систем		Оборудование машиностроительного производства; Робототехнические системы и комплексы	Системы компьютерной поддержки инженерных решений; Технический дизайн
<b>ПК.33.В/ПТ</b>				Основы мехатроники и робототехники	Вычислительные машины, системы и сети; Метрология, стандартизация и сертификация; Основы теории управления		Оборудование машиностроительного производства; Промышленные сети	
<b>ПК.34.В</b>					Метрология, стандартизация и сертификация		Диагностика и надежность мехатронных систем	Технология сборки и монтажа
<b>ПК.35.В/ОУ</b>						Технология автоматизированного машиностроения	Оборудование машиностроительного производства; Робототехнические системы и комплексы; Технология автоматизированного машиностроения	Системы компьютерной поддержки инженерных решений; Технология сборки и монтажа

<b>ПК.36.В/Э</b>					Метрология, стандартизация и сертификация; Моделирование систем		Диагностика и надежность мехатронных систем	Проектирование и сборка роботов
<b>ПК.37.В/ОУ</b>					Метрология, стандартизация и сертификация			

### 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.
<b>Блок 1</b>	<b>Дисциплины (модули)</b>	<b>204</b>
	Базовая часть	<b>97</b>
	Вариативная часть	<b>107</b>
<b>Блок 2</b>	<b>Практики</b>	<b>27</b>
	Базовая часть	<b>0</b>
	Вариативная часть	<b>27</b>
<b>Блок 3</b>	<b>Государственная итоговая аттестация</b>	<b>9</b>
	Базовая часть	<b>9</b>
<b>Объем образовательной программы</b>		<b>240</b>

#### 3.2 Характеристика содержания дисциплин

Содержание дисциплин (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 и лабораторные 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.
- Производственная практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности.
- Производственная (преддипломная) практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности.

**Учебная практика: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков** 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. Цель практики – знакомство с производственной деятельностью предприятий и приобретение первичных профессиональных умений и навыков..

**Производственная 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». Способ проведения практик – стационарная и выездная. Цель практики: закрепление и углубление теоретических знаний, полученных студентами в процессе обучения, знакомство с работой предприятия, приобретением навыков профессиональной и организационной деятельности на рабочих местах, участия в решении практических проблем.

**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. Цель преддипломной практики – решение практических задач, предусмотренных выпускной квалификационной работой.

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

#### **4. Условия реализации образовательной программы 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 должен быть обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к одной или нескольким электронно-библиотечным системам (электронным библиотекам) и к электронной информационно-образовательной среде организации. Электронно-библиотечная система (электронная библиотека) и электронная информационно-образовательная среда должны обеспечивать 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. N 1н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 23 марта 2011 г., регистрационный N 20237), и профессиональным стандартам (при наличии).

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

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

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

Образовательная программа реализуется в специальных помещениях, представляющих собой учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы и помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. Специальные помещения должны быть 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 примерным программам дисциплин (модулей), рабочим учебным программам дисциплин (модулей).

Перечень материально-технического обеспечения, необходимого для реализации программы бакалавриата, включает в себя лаборатории, оснащенные 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 программы включает 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 сформированности компетенций у обучающихся.

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

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

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

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

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

**Индивидуальная программа** сопровождения образовательной деятельности студента может включать

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

**ПРИЛОЖЕНИЕ**

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

Код компетенции	Код знания/умения	Наименование дисциплин, знания и умения
<i>Дисциплины (модули), базовые</i>		
<b>Иностранный язык</b>		
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
<b>Правоведение</b>		
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
<b>Философия</b>		
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
<b>История</b>		
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
<b>Математический анализ</b>		
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
<b>Линейная алгебра</b>		
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
<b>Химия</b>		
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
<b>Физика</b>		
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	уметь 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
<b>Информатика</b>		
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.2	з16	знать способы, методы и циклы обмена, виды адресации
ПК.3	з9	знать современные информационно-коммуникационные технологии
ПК.23	у3	уметь разрабатывать простые программные алгоритмы и реализовывать их с помощью современных средств программирования
ПК.32	з1	знать методические, нормативные и руководящие материалы, касающиеся

		эксплуатации используемого технического оборудования и программного обеспечения
<b>Введение в направление</b>		
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
<b>Безопасность жизнедеятельности</b>		
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.16	з1	знать методы прогнозирования чрезвычайных ситуаций и разработки моделей их последствий
ПК.18	у2	уметь организовывать контроль за соблюдением технологической дисциплины в коллективе исполнителей
ПК.19	з1	знать законодательные и правовые основы в области безопасности и охраны окружающей среды, требования безопасности технических регламентов
ПК.19	у1	уметь применять методы рационализации профессиональной деятельности с целью профилактики производственного травматизма и профессиональных заболеваний
<b>Теоретическая механика</b>		
ПК.6	з1	знать методы расчета элементов конструкций на прочность, жесткость, устойчивость, динамическую прочность
ПК.6	у5	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
ПК.9	з7	знать основы метрологического обеспечения и расчетов на надежность: прочность, жесткость, точность, износостойкость, теплостойкость
ПК.10	у2	уметь решать прикладные задачи разработки типовых элементов мехатронных систем и робототехнических модулей
ПК.11	з14	знать основные методы исследования нагрузок, перемещений и напряженно-деформированного состояния в элементах конструкций
ПК.11	з15	знать методы расчета узлов и деталей мехатронных и робототехнических

		систем на прочность и жесткость
<b>Экология</b>		
ОК.9	з3	знать основы экологического права, профессиональную ответственность
ПК.16	з2	знать принципы рационального и безопасного использования природных ресурсов, энергии и материалов
ПК.16	у1	уметь использовать методы выбора рационального способа снижения техногенного воздействия на окружающую среду
ПК.19	у2	уметь применять методы защиты от опасностей и способы обеспечения комфортных условий обслуживающего персонала
ПК.26	з1	знать базовые мероприятия по повышению безопасности и экологичности производственной деятельности
ПК.26	з2	знать методы и средства повышения экологической безопасности проектируемых технических средств и технологических процессов
ПК.26	у1	уметь осуществлять выбор систем экологической безопасности производства
ПК.26	у2	уметь организовывать контроль за соблюдением экологической безопасности
ПК.26	у3	уметь применять на практике методы создания безотходных и малоотходных производств
<b>Инженерная графика</b>		
ОПК.2	з1	знать аналитическую геометрию, многомерную евклидову геометрию
ПК.3	з18	знать элементы начертательной геометрии и инженерной графики, геометрическое моделирование, программные средства компьютерной графики
ПК.3	у3	уметь строить аксонометрические проекции деталей, выполнять эскизы деталей машин, сборочные чертежи изделий, реализовывать аппаратно-программные модули графических систем
ПК.8	з4	знать правила, требования и нормы по разработке, оформлению и обращению конструкторской документации, разрабатываемой и применяемой на всех стадиях жизненного цикла изделия
ПК.9	з12	знать конструкторскую документацию: оформление чертежей, элементы геометрии деталей, изображение проекции деталей, сборочный чертеж изделий
ПК.9	у2	владеть приемами графики при разработке новых и модернизации существующих конструкций
ПК.12	з5	знать средства и алгоритмы графических редакторов создания плоских и объемных графических моделей деталей и сборочных единиц
ПК.12	з6	знать основные функции САД программ, настройку среды рисования
ПК.12	у3	уметь оформлять проектную и конструкторскую документации в соответствии с требованиями Единой системы конструкторской документации
<b>Материаловедение</b>		
ПК.4	з1	знать о вопросах прочностной надежности, интенсивно развиваемых в настоящее время
ПК.13	з1	знать этапы проведения испытаний
ПК.13	у1	уметь оформлять журналы испытаний
ПК.24	з1	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.24	у1	уметь выбирать материалы, оценивать и прогнозировать поведение материала и причин отказов элементов мехатронных и робототехнических систем под воздействием на них различных эксплуатационных факторов
<b>Электротехника</b>		
ОПК.3	з1	знать методы и средства автоматизации схемотехнического моделирования и проектирования электронных схем
ПК.1	з9	знать методы расчета и анализа электрических цепей в переходных режимах
ПК.1	з10	знать методы расчета и анализа электрических цепей в установившихся режимах
ПК.3	з20	знать элементную базу (резисторы, конденсаторы, диоды, транзисторы, микросхемы, элементы оптоэлектроники)
ПК.9	з11	знать государственные стандарты: виды и типы электронных схем, правила выполнения электрических схем, буквенно-цифровые обозначения в электрических схемах
ПК.11	у10	уметь рассчитывать и моделировать электрические цепи в различных режимах
ПК.25	у2	уметь применять контрольно-измерительную технику для метрологического обеспечения производства мехатронных и робототехнических систем
ПК.28	у3	уметь работать с электротехнической контрольно-измерительной аппаратурой и электронными устройствами
<b>Основы теории управления</b>		
ОПК.2	у3	уметь выполнять расчет переходных процессов
ПК.1	з3	знать основные методы синтеза систем управления
ПК.1	з5	знать основные принципы и методы построения (формализации) и исследования математических моделей систем управления
ПК.3	у7	уметь анализировать исходные требования к разрабатываемым системам управления робототехнических систем
ПК.6	у8	уметь применять методы синтеза и оптимизации при разработке систем управления
ПК.6	у9	уметь применять методы анализа при создании и исследовании средств и систем управления
ПК.11	з12	знать типовые пакеты прикладных программ анализа динамических систем во временной и частотной областях
ПК.29	з3	знать принципы организации функциональных и интерфейсных связей цифровых систем управления с исполнительными устройствами
ПК.31	з3	знать основы построения управляющих локальных и глобальных сетей
ПК.33.В/ ПТ	з1	знать типовые структуры регуляторов, оценивать влияние их параметров на качество процессов в динамических системах
<b>Основы экономических знаний</b>		
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.15	з1	знать методы оценки экономической эффективности проектируемых изделий
ПК.15	з2	знать методы определения потребности и стоимостной оценки различных ресурсов при проектировании изделия, а также показатели их

		использования
ПК.15	у1	уметь осуществлять экспертно-аналитическую оценку экономической части проекта
ПК.15	у2	уметь выполнять предварительное технико-экономическое обоснование проектных решений
ПК.22	з2	знать принципы и методы рациональной организации производственных и управленческих процессов на предприятии
<b>Основы личностной и коммуникативной культуры (модуль): Культура научной и деловой речи</b>		
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
<b>Основы личностной и коммуникативной культуры (модуль): Культура и личность</b>		
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
<b>Психология и технологии социального взаимодействия (модуль): Психология и технологии социального взаимодействия</b>		
ОК.5	у2	уметь выстраивать межкультурную, деловую, профессиональную коммуникацию с учетом психологических, поведенческих, социальных характеристик партнеров на русском и иностранном языках
ОК.6	з1	знать закономерности формирования и развития коллективов
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
<b>Психология и технологии социального взаимодействия (модуль): Социальные технологии</b>		
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
<b>Психология и технологии социального взаимодействия (модуль): Организационная психология</b>		
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
<i>Дисциплины (модули), вариативные</i>		
<b>Вычислительные машины, системы и сети</b>		
ПК.2	з5	знать принципы построения современных операционных систем и особенности их применения
ПК.2	з11	знать процессы, состояния процессов, события, диспетчеры и мониторы
ПК.3	з10	знать архитектуру, характеристики, возможности и области применения ПК, систем и сетей основных классов и типов
ПК.3	з11	знать состав, принципы организации и функционирования отдельных подсистем, ПК, систем и сетей в целом
ПК.3	у5	уметь выбирать архитектуру и средства комплексирования современных ПК, систем и сетей, режимы функционирования, разрабатывать структурные и функциональные схемы всех составляющих компонентов
ПК.31	з2	уметь выполнять инсталляцию программного обеспечения для передачи и обработки данных
ПК.31	з3	знать основы построения управляющих локальных и глобальных сетей

ПК.31	з4	знать организацию сетевого программного обеспечения
ПК.31	з5	знать математическое, методическое и организационное обеспечение компьютерных сетей
ПК.33.В/ ПТ	з2	знать уровни управления компьютерными системами
<b>Математика (спецглавы)</b>		
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.1	з1	знать основные понятия и теоремы теории вероятности и математической статистики
<b>Гидравлика и гидропривод машин</b>		
ОПК.6	у5	уметь использовать специализированные программные средства при решении профессиональных задач
ПК.3	у15	уметь выбирать различные типы приводов для конкретных робототехнических и мехатронных систем (гидравлические, электрические и т.д.), применять микропроцессорные управляющие устройства в приводах роботов
ПК.9	з10	знать обозначение элементов приводов по ЕСКД
ПК.11	з9	знать основные законы гидравлики
ПК.11	з16	знать принцип действия гидроаппаратуры, методику расчета гидравлических и тепловых потерь
ПК.11	у11	уметь выполнять расчет и проектирование гидравлических схем
ПК.28	у2	уметь производить монтаж, наладку, настройку, регулировку и сдачу в эксплуатацию мехатронных и робототехнических систем
<b>Теория механизмов и машин</b>		
ПК.9	з3	знать классификацию механизмов, узлов и деталей мехатронных модулей и роботов, основы их проектирования и стадии разработки
ПК.11	у5	уметь решать конкретные задачи по выбору и проектированию типовых узлов мехатронных и робототехнических систем
ПК.11	у7	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.28	з2	знать методы и средства измерения эксплуатационных характеристик мехатронных и робототехнических систем
<b>Метрология, стандартизация и сертификация</b>		
ПК.9	з8	знать основы метрологии, системы стандартизации и сертификации средств измерений и контроля
ПК.25	з1	знать законодательные и нормативные правовые акты, методические материалы по метрологии и стандартизации
ПК.25	з3	знать основные закономерности измерений, влияние качества измерений на качество конечных результатов метрологической деятельности, методов и средств обеспечения единства измерений
ПК.25	у1	уметь применять компьютерные технологии для планирования и проведения работ по метрологии и стандартизации
ПК.33.В/ ПТ	у1	уметь применять методы и средства поверки (калибровки) и юстировки средств измерения, правила проведения метрологической и нормативной экспертизы документации

ПК.34.В	у1	уметь пользоваться контрольно-измерительной аппаратурой для получения информации об эксплуатационных характеристиках оборудования, обрабатывать результаты измерений
ПК.36.В/ Э	з3	знать способы оценки точности (неопределенности) измерений при испытаниях
ПК.36.В/ Э	у2	уметь оценивать точность и достоверность результатов эксперимента
ПК.37.В/ ОУ	з1	знать законодательные и нормативные правовые акты, методические материалы по сертификации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов
ПК.37.В/ ОУ	у1	уметь применять компьютерные технологии для планирования и проведения работ по сертификации
ПК.37.В/ ОУ	у2	уметь осуществлять сертификацию мехатронных и робототехнических систем
ПК.37.В/ ОУ	у3	уметь применять методы контроля качества продукции и процессов при выполнении работ по сертификации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов
<b>Сопротивление материалов</b>		
ПК.3	з12	знать о различиях в подходах к решению вопросов прочностной надежности конструкций и оценке точности решений
ПК.3	з13	знать о множестве задач прочностной надежности, решаемых в процессе проектирования конструкции, и методах их решения в зависимости от особенностей конструкции
ПК.4	з1	знать о вопросах прочностной надежности, интенсивно развиваемых в настоящее время
ПК.6	у5	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
<b>Детали машин и основы конструирования</b>		
ПК.10	з3	знать базовые подходы к формированию множества решений проектной задачи на структурном и конструкторском уровнях
ПК.11	з13	знать методы проектных и проверочных расчетов элементов
ПК.12	з1	знать методы проектно-конструкторской работы
ПК.12	з2	знать общие требования к автоматизированным системам проектирования
ПК.12	з3	знать методы и средства автоматизации выполнения и оформления проектно-конструкторской документации
<b>Технология автоматизированного машиностроения</b>		
ПК.22	з1	знать отраслевые технологические процессы и оборудование
ПК.22	з2	знать принципы и методы рациональной организации производственных и управленческих процессов на предприятии
ПК.22	у2	уметь выбирать для данного технологического процесса функциональную схему автоматизации
ПК.22	у3	уметь осуществлять выбор контрольно-измерительных приборов и аппаратуры с целью технического оснащения рабочего места
ПК.23	у1	уметь разрабатывать технико-технологические и организационно-экономические мероприятия по предупреждению брака при изготовлении готовой продукции
ПК.23	у2	уметь применять стандартные программные средства в области конструкторско-технологического обеспечения машиностроительных производств

ПК.24	з2	знать методы оценки влияния различных факторов на технологический процесс
ПК.24	з3	знать мероприятия по практическому улучшению характеристик производственного процесса
ПК.24	у2	уметь выполнять анализ технологических процессов и оборудования как объектов автоматизации и управления
ПК.24	у3	уметь применять элементы анализа этапов жизненного цикла продукции и управлять ими
ПК.24	у4	уметь оценивать причины возникновения брака при изготовлении продукции
ПК.35.В/ ОУ	у2	уметь работать с нормативно-технической документацией (ГОСТы, ОСТы, и др.)
<b>Оборудование машиностроительного производства</b>		
ПК.22	у4	уметь выбирать оборудование для реализации технологических процессов изготовления продукции
ПК.23	з1	знать нормативные документы при приемке и освоению технологического оборудования
ПК.25	з2	знать правила проведения метрологической экспертизы, метода и средства поверки (калибровки) средств измерений, методики выполнения измерений
ПК.32	з2	знать порядок составления описания принципа действия и инструкций по эксплуатации технического оборудования
ПК.33.В/ ПТ	у3	уметь подготавливать технические задания на модернизацию и автоматизацию действующих производств на основе мехатронных систем и робототехнических комплексов
ПК.35.В/ ОУ	з3	знать методы оценки производственных и непроизводственных затрат на эксплуатацию, техническое обслуживание и ремонт технологического оборудования
<b>Основы мехатроники и робототехники</b>		
ПК.2	у14	уметь разрабатывать программный код драйверов, диспетчеров и сервисов аппаратного обеспечения роботов
ПК.10	у2	уметь решать прикладные задачи разработки типовых элементов мехатронных систем и робототехнических модулей
ПК.11	у6	уметь рассчитывать статические и динамические характеристики мехатронных и робототехнических систем с учетом реальных условий эксплуатации
ПК.11	у9	уметь выбирать типовые элементы в составе механических, электрических и электронных узлов мехатронных и робототехнических систем
ПК.12	з4	знать методы оптимального проектирования механических, электрических и электронных узлов мехатронных и робототехнических систем
ПК.23	з2	знать алгоритмическое и программное обеспечение мехатронных и робототехнических систем
ПК.31	з1	знать принципы организации и состав программного обеспечения мехатронных и робототехнических систем и их подсистем
ПК.33.В/ ПТ	з3	знать нормативные документы по совершенствованию мехатронных и робототехнических систем
ПК.33.В/ ПТ	у2	уметь осуществлять выбор стратегии управления и оптимальных режимов работы мехатронных и робототехнических систем
<b>Электронные устройства мехатронных и робототехнических систем</b>		
ПК.3	з22	знать основы конструирования, включая разработку печатных плат
ПК.4	-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.9	-2	владеть инженерными приемами конструирования электронной аппаратуры, в том числе проектирования печатных плат
ПК.11	у8	уметь разрабатывать принципиальные электрические схемы и проектировать типовые электрические и электронные устройства мехатронных и робототехнических систем
ПК.28	з1	знать локальные поверочные схемы элементов мехатронных и робототехнических систем
ПК.28	у3	уметь работать с электротехнической контрольно-измерительной аппаратурой и электронными устройствами
ПК.31	у1	уметь программировать и отлаживать мехатронные и робототехнические системы на базе микроконтроллеров
ПК.31	у2	уметь производить инсталляцию и настройку программного обеспечения исполнительных устройств мехатронных и робототехнических систем
ПК.32	у1	уметь разрабатывать на основе действующих стандартов техническую документацию для регламентного эксплуатационного обслуживания технического оборудования и программного обеспечения
<b>Моделирование систем</b>		
ОПК.3	-1	владеть программными средствами моделирования процессов в технических системах
ПК.1	з4	знать формы представления и преобразования математических моделей объектов и систем для целей управления
ПК.6	у1	владеть методами математического моделирования надежности и безопасности работы отдельных звеньев реальных технических систем и технических объектов в целом
ПК.11	з11	знать принципы и методологию функционального, имитационного и математического моделирования систем и процессов
ПК.11	у4	уметь работать с каким-либо из основных типов программных систем, предназначенных для математического и имитационного моделирования
ПК.36.В/ Э	з2	знать методы обработки результатов эксперимента
ПК.36.В/ Э	у1	уметь планировать и организовывать простейшие эксперименты, обрабатывать и анализировать полученные результаты
<b>Электропривод мехатронных и робототехнических систем</b>		
ПК.3	з1	знать основные типы приводов, используемых в робототехнике и мехатронике, обобщенную функциональную схему привода робота и мехатронного модуля
ПК.3	у6	уметь разрабатывать эффекторы, актуаторы и манипуляторы роботов и их мехатронное обеспечение
ПК.3	у8	уметь анализировать исходные требования к разрабатываемой системе энергообеспечения робототехнической системы
ПК.3	у13	уметь анализировать исходные требования к разрабатываемым исполнительным механизмам робототехнических систем
ПК.9	з5	знать назначение, основные элементы и принципы действий разрабатываемой конструкции, технические требования, предъявляемые к ней
ПК.11	у14	уметь осуществлять выбор мощности электромеханического преобразователя энергии
<b>Диагностика и надежность мехатронных систем</b>		

ОПК.1	у5	уметь применять статистический подход к исследованию процессов и решению задач
ПК.28	у1	уметь определять простейшие неисправности мехатронных систем и робототехнических комплексов
ПК.28	у4	уметь диагностировать показатели надежности мехатронных и робототехнических систем
ПК.29	з1	знать функциональные и числовые показатели надежности и ремонтпригодности программно-аппаратных средств в составе мехатронных и робототехнических систем
ПК.34.В	з2	знать перечень профилактических мероприятий для текущего контроля состояния составных элементов мехатронной системы или робототехнического комплекса
ПК.34.В	у2	уметь оценивать текущее состояние мехатронных и робототехнических систем по результатам профилактического контроля
ПК.34.В	у3	уметь выявлять простейшие неисправности в мехатронных и робототехнических системах по результатам выполненных измерений
ПК.34.В	у4	уметь разрабатывать программы и методики проведения профилактических и ремонтных работ в мехатронных системах и робототехнических комплексах
ПК.36.В/ Э	з1	знать технологию планирования и методы проведения эксперимента
ПК.36.В/ Э	у3	уметь применять статистический подход к обработке результатов экспериментальных исследований
<b>Робототехнические системы и комплексы</b>		
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.8	у1	уметь определять и обосновывать практическую реализуемость новых продуктов сервисной и промышленной робототехники
ПК.8	у2	уметь определять возможности создания новых продуктов на основе имеющихся результатов исследований и разработок
ПК.9	з2	знать определения и терминологию в мехатронике и робототехнике
ПК.9	з9	знать методики разработки принципиальных схем аппаратных средств
ПК.9	з13	знать области применения мехатронных и робототехнических систем, концепции их построения
ПК.9	-1	владеть методами конструирования новых мехатронных и робототехнических систем, оценивать при лабораторных и натурных испытаниях результаты аналитического конструирования
ПК.29	з2	знать нормативные документы по организации регламентного эксплуатационного обслуживания мехатронных и робототехнических систем
ПК.29	у3	уметь выполнять надзор и контроль за текущим состоянием и эксплуатацией мехатронных и робототехнических систем
ПК.32	з1	знать методические, нормативные и руководящие материалы, касающиеся эксплуатации используемого технического оборудования и программного обеспечения
ПК.35.В/ ОУ	з2	знать постановления, распоряжения, приказы, методические и нормативные материалы, регламентирующие профессиональную область деятельности

<b>Силовая электроника</b>		
ПК.3	з15	знать цифровые устройства электронной техники: основы цифровой и импульсной техники, импульсное и цифровое представление информации, системы счисления, цифровые логические элементы в интегральном исполнении
ПК.3	з16	знать типовые схемы аналоговых и цифровых устройств на основе серийных интегральных микросхем
ПК.3	з17	знать основные типы дискретных элементов и интегральных микросхем, их характеристики, параметры и области применения
ПК.3	з19	знать функциональные узлы (шифраторы, дешифраторы, мультиплексоры, демультимплексоры, цифровые компараторы, сумматоры, триггеры, регистры, счетчики)
ПК.3	у4	уметь синтезировать аналоговые и цифровые устройства на основе данных об их функциональном назначении, электрических параметрах и условиях эксплуатации
<b>Цифровые системы управления</b>		
ПК.1	з2	знать методы структурного и параметрического синтеза цифровых регуляторов
ПК.1	з7	знать основы анализа цифровых систем (дискретизация непрерывных процессов, аналоговые модели дискретных сигналов, дискретизация простейшей импульсной системы, передаточные функции цифровых систем, устойчивость цифровых систем, показатели качества)
ПК.1	у1	уметь выполнять синтез цифровых регуляторов
ПК.1	-1	владеть методами моделирования цифровых систем управления, анализа качества и устойчивости ЦСУ
ПК.6	у6	уметь оценивать корректность дискретизации данных и производить их частотный анализ
ПК.29	з3	знать принципы организации функциональных и интерфейсных связей цифровых систем управления с исполнительными устройствами
ПК.29	у1	уметь настраивать и программировать цифровые системы управления мехатронных и робототехнических систем
<b>Базы данных</b>		
ПК.1	з6	знать способы представления сигналов, методы их преобразования
ПК.1	у2	уметь составлять аналитическое описание сигнала, оценивать его основные временные и энергетические параметры, рассчитывать частотный спектр
ПК.2	з6	знать особенности систем управления базами данных
ПК.2	з7	знать методы проектирования реляционных баз данных на основе принципов нормализации отношений
ПК.2	з8	знать файловые структуры, используемые для хранения информации в базах данных
ПК.2	з14	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.2	у1	уметь формировать запросы для поиска, обработки и манипулирования данными на языке SQL
<b>Программирование</b>		
ПК.2	з10	знать принципы и методологии структурного и объектно-ориентированного подходов к разработке программного обеспечения

ПК.2	з17	знать непосредственное, последовательное и параллельное программирование
ПК.2	з18	знать принципы разработки и отладки программных средств микропроцессорных систем, реализующих алгоритмы управления
ПК.2	у11	уметь разрабатывать пользовательское программное обеспечение робототехнических систем
ПК.2	у15	уметь разрабатывать и отлаживать программные средства микропроцессорных систем, реализующие алгоритмы управления
ПК.23	у3	уметь разрабатывать простые программные алгоритмы и реализовывать их с помощью современных средств программирования
<i>Дисциплины (модули), вариативные, по выбору студента</i>		
<b>Процессы формообразования и инструменты</b>		
ПК.10	з2	знать место и роль процесса обработки материалов резанием в современном машиностроительном производстве и пути дальнейшего развития науки и практики обработки
ПК.11	з5	знать о современных тенденциях развития инструментальной техники и путях совершенствования существующих конструкций инструмента
ПК.11	з6	знать геометрические параметры режущей части в инструментальной, статической и кинематической системах координат
ПК.11	з7	знать теоретические основы выбора оптимальных режимов резания и определение обрабатываемости материалов
ПК.11	з8	знать физические основы процесса резания
ПК.11	у1	уметь решать конкретные задачи по выбору и проектированию инструментов
ПК.11	у2	уметь рассчитывать режим резания различными способами, определять силы и мощность при резании
ПК.11	у3	уметь логично и аргументировано выбирать инструментальный материал, метод формообразования поверхности детали и схему резания, геометрические параметры режущей части инструмента
<b>Теория резания и режущий инструмент</b>		
ПК.10	з1	знать методы формообразования поверхностей деталей машин, анализ методов формообразования поверхностей, область их применения
ПК.11	з1	знать классификационные признаки и общую классификацию инструментов
ПК.11	з2	знать требования к инструменту
ПК.11	з3	знать основные виды изнашивания и методы борьбы с ними
ПК.11	з4	знать контактные процессы при обработке материалов
<b>Системы компьютерной поддержки инженерных решений</b>		
ПК.22	у1	уметь осуществлять выбор инструментальных средств и средств вычислительной техники при техническом оснащении рабочих мест
ПК.32	у2	уметь использовать методы планирования, обеспечения, оценки и управления качеством
ПК.35.В/ ОУ	з1	знать методы проведения комплексного технико-экономического анализа для изыскания возможности сокращения цикла работ
ПК.35.В/ ОУ	у3	уметь выполнять экспертизу технической документации
<b>Технический дизайн</b>		
ПК.10	у3	уметь осуществлять информационный поиск, анализ и систематизацию информации по обоснованию базовых положений проекта при разработке мехатронных систем и робототехнических модулей
ПК.32	у3	уметь выполнять адаптацию научно-технической документации к

		прогнозируемому усовершенствованию, модернизации, унификации выпускаемой продукции
<b>Проектирование и сборка роботов</b>		
ПК.10	з4	знать методы комплексной оценки технико-экономической эффективности проекта
ПК.10	у1	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	у2	уметь выбирать программные средства при компьютерном проектировании мехатронных и робототехнических систем
ПК.26	з3	знать методы поиска оптимальных решений обеспечения экологической чистоты при проектировании и производстве устройств автоматики
ПК.36.В/ Э	у4	уметь разрабатывать методики проведения экспериментальных исследований мехатронных систем и робототехнических комплексов с составлением необходимой документации
<b>Технология сборки и монтажа</b>		
ПК.23	з3	знать технологию разработки и аттестации методик выполнения измерений, испытаний и контроля
ПК.25	у2	уметь применять контрольно-измерительную технику для метрологического обеспечения производства мехатронных и робототехнических систем
ПК.34.В	з1	знать нормативные документы, регламентирующие выполнение ремонтных работ в мехатронных и робототехнических системах
ПК.35.В/ ОУ	у1	уметь составлять техническую документацию по утвержденным формам
<b>Электрические машины систем автоматики</b>		
ПК.3	з21	знать основные законы электротехники для электрических и магнитных цепей
ПК.11	у12	уметь рассчитывать переходные процессы в электрических машинах
<b>Специальные электрические машины</b>		
ПК.3	з23	знать устройство и принцип действия электрических машин
ПК.6	з2	знать методы измерения электрических и магнитных величин
<b>Промышленные сети</b>		
ПК.2	з9	знать базовые языки программирования промышленных универсальных контроллеров
ПК.2	у9	уметь анализировать исходные требования к системному программному обеспечению робототехнической системы
ПК.3	з7	знать теоретические основы архитектурной и системотехнической организации вычислительных сетей, построения сетевых протоколов
ПК.3	з8	знать каналы, маршруты и пакеты в локальных сетях, физический и канальный уровни
ПК.3	у16	уметь разрабатывать коммуникационные подсистемы роботов на основе существующего аппаратного, сетевого, программного и системотехнического обеспечения
ПК.9	у6	уметь проводить настройку программного обеспечения
ПК.9	у8	уметь устанавливать программное обеспечение
ПК.29	у2	уметь выполнять настройку управления мехатронных и робототехнических систем по типовым коммуникационным протоколам и интерфейсам
ПК.33.В/	з4	знать типовые технологии пакетной передачи данных

ПТ		
<b>Интеллектуальные системы и технологии</b>		
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.1	з8	знать математические зависимости, позволяющие составлять математические модели, описывающие процессы, происходящие при эксплуатации в робототехнических системах
ПК.2	у13	уметь применять нейронные сети
<b>Основы информационной безопасности</b>		
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.8	з3	знать объекты авторского права
<b>Информационная безопасность в автоматизированных системах</b>		
ОПК.6	з1	знать правовые основы информационной безопасности и принципы защиты авторского права на программные продукты
ПК.8	з1	знать этапы процедуры регистрации интеллектуальной собственности
ПК.8	з5	знать виды нарушений прав интеллектуальной собственности
<b>Микроконтроллеры</b>		
ОПК.3	у1	уметь применять стандартные программы САПР для проектирования микропроцессорных систем
ПК.1	у3	уметь разрабатывать системы управления мехатронных узлов робототехнических систем
ПК.2	з9	знать базовые языки программирования промышленных универсальных контроллеров
ПК.2	з12	знать разработку и отладку программных средства микропроцессорных систем, реализующих алгоритмы управления
ПК.2	з15	знать архитектуру и интерфейс микропроцессоров
ПК.2	з18	знать принципы разработки и отладки программных средств микропроцессорных систем, реализующих алгоритмы управления
ПК.2	у7	уметь разрабатывать управляющие программы для микропроцессорной техники средствами программирования низкого, среднего и высокого уровня
ПК.2	у15	уметь разрабатывать и отлаживать программные средства микропроцессорных систем, реализующие алгоритмы управления
ПК.3	з3	знать архитектуру микропроцессоров, архитектуру микроконтроллеров, архитектуру микропроцессорных систем управления
ПК.9	у1	уметь настраивать программные блоки промышленных универсальных контроллеров
ПК.9	у5	уметь конфигурировать аппаратные средства промышленных универсальных контроллеров
<b>Сигнальные процессоры</b>		
ПК.1	у3	уметь разрабатывать системы управления мехатронных узлов робототехнических систем
ПК.2	з18	знать принципы разработки и отладки программных средств микропроцессорных систем, реализующих алгоритмы управления
ПК.2	у7	уметь разрабатывать управляющие программы для микропроцессорной

		техники средствами программирования низкого, среднего и высокого уровня
ПК.2	y15	уметь разрабатывать и отлаживать программные средства микропроцессорных систем, реализующие алгоритмы управления
ПК.3	з3	знать архитектуру микропроцессоров, архитектуру микроконтроллеров, архитектуру микропроцессорных систем управления
ПК.3	y14	уметь решать задачи по разработке и конструированию устройств согласования микропроцессорной техники с датчиками и исполнительными устройствами для дискретных сигналов
ПК.29	з4	знать программное обеспечение промышленных контроллеров
<b>Основы преобразования энергии в мехатронных системах</b>		
ПК.11	з10	знать основные законы электромеханики
ПК.11	y13	уметь определять энергетические показатели электромеханических преобразователей энергии
<b>Электромеханические преобразователи энергии</b>		
ПК.11	з10	знать основные законы электромеханики
ПК.11	з17	знать базовые положения методов проектирования электрических машин
ПК.11	з18	знать конструктивные и эксплуатационные характеристики электрических машин
<b>Системы наземной навигации</b>		
ПК.2	з4	знать методы представления и распознавания трехмерных сцен, понятия стереоскопического и распределенного зрения
ПК.2	y12	уметь разрабатывать методы, алгоритмы и системы ориентации и навигации роботов
ПК.3	з5	знать принцип действия инерциальных навигационных систем
ПК.3	y2	уметь определять возможные варианты решения в области систем ориентации и навигации робототехнических систем
ПК.3	y10	уметь анализировать исходные требования к разрабатываемым системам ориентации и навигации робототехнических систем
<b>Системы спутниковой навигации</b>		
ПК.2	y10	уметь разрабатывать системы распознавания динамических образов и восстановления моделей среды
ПК.2	y12	уметь разрабатывать методы, алгоритмы и системы ориентации и навигации роботов
ПК.3	з4	знать принципы построения радиолокационных систем, методы измерения дальности, скорости и угловых координат
ПК.3	з6	знать методы передачи сообщений и сигналов в современных автоматизированных системах и системах передачи данных
ПК.3	y2	уметь определять возможные варианты решения в области систем ориентации и навигации робототехнических систем
ПК.3	y10	уметь анализировать исходные требования к разрабатываемым системам ориентации и навигации робототехнических систем
<b>Измерительные информационные системы</b>		
ПК.3	з14	знать принципы действия средств измерений, методы измерений различных физических величин
ПК.3	y11	уметь анализировать исходные требования к разрабатываемым системам оцувствления робототехнических систем
ПК.3	y17	уметь использовать технические средства для измерения различных физических величин
ПК.3	y18	уметь разрабатывать системы оцувствления роботов на основе существующих датчиков и сенсорных систем

<b>Системы реального времени</b>		
ПК.2	з2	знать принципы организации вычислительных процессов в цифровых информационно-управляющих системах, работающих в реальном масштабе времени
ПК.2	у5	уметь определять возможные варианты решения в области пользовательского программного обеспечения и системы реального времени робототехнических систем
ПК.2	у6	уметь разрабатывать программное обеспечение систем реального времени
ПК.2	у8	уметь анализировать исходные требования к разрабатываемому пользовательскому программному обеспечению и системе реального времени робототехнических систем
<i>Дисциплины (модули), вариативные</i>		
<b>Экономика и управление производственными системами (модуль): Экономика предприятия</b>		
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.6	у2	уметь выбирать оптимальное решение и обосновывать выбор
<b>Экономика и управление производственными системами (модуль): Управление производственными системами</b>		
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
<i>Дисциплины (модули), базовые</i>		
<b>Физическая культура и спорт (модуль): Физическая культура</b>		
ОК.8	з1	знать основы здорового образа жизни
ОК.8	з2	знать последствия отклонения от здорового образа жизни
<i>Дисциплины (модули), вариативные</i>		
<b>Физическая культура и спорт (модуль): Прикладная физическая культура (элективные дисциплины)</b>		
ОК.8	у1	уметь поддерживать здоровый образ жизни
<i>Практики</i>		
<b>Учебная практика: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков</b>		
ОПК.3	у2	уметь создавать структурные, функциональные и конструктивно-компоновочные схемы с использованием современных систем автоматизированного проектирования
ПК.1	у4	уметь выбирать методы решения задач на основе анализа построенной математической модели

ПК.2	y11	уметь разрабатывать пользовательское программное обеспечение робототехнических систем
ПК.3	y1	уметь проводить анализ и разработку структурных и принципиальных схем современных электронных устройств
ПК.3	y17	уметь использовать технические средства для измерения различных физических величин
ПК.3	y19	уметь осуществлять выбор элементной базы
ПК.3	y20	уметь разрабатывать принципиальные электрические схемы и проектировать типовые электрические и электронные устройства
ПК.3	y22	уметь вести анализ и разработку структурных и принципиальных схем аппаратных средств
ПК.6	y3	уметь проводить исследования электронных схем с использованием средств схемотехнического моделирования
ПК.6	y4	уметь работать с программными пакетами для разработки, моделирования и исследования электрических схем
ПК.6	y7	уметь выполнять расчеты электронных схем, включая средства автоматизированного проектирования
ПК.9	y3	уметь составлять заявки на оборудование и запасные части
ПК.9	y4	уметь проводить поверку, наладку и регулировку оборудования, настройку программных средств, используемых для разработки, производства и настройки мехатронных и робототехнических систем
ПК.9	y7	уметь разбираться в технической документации
<b>Производственная практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности</b>		
ОПК.3	y2	уметь создавать структурные, функциональные и конструктивно-компоновочные схемы с использованием современных систем автоматизированного проектирования
ОПК.3	y3	уметь применять стандартные программы САПР для проектирования модулей мехатронных и робототехнических систем
ПК.2	y3	уметь оценивать сложность работы алгоритмов
ПК.2	y5	уметь определять возможные варианты решения в области пользовательского программного обеспечения и системы реального времени робототехнических систем
ПК.2	y6	уметь разрабатывать программное обеспечение систем реального времени
ПК.2	y7	уметь разрабатывать управляющие программы для микропроцессорной техники средствами программирования низкого, среднего и высокого уровня
ПК.2	y14	уметь разрабатывать программный код драйверов, диспетчеров и сервисов аппаратного обеспечения роботов
ПК.2	y15	уметь разрабатывать и отлаживать программные средства микропроцессорных систем, реализующие алгоритмы управления
ПК.3	y1	уметь проводить анализ и разработку структурных и принципиальных схем современных электронных устройств
ПК.3	y7	уметь анализировать исходные требования к разрабатываемым системам управления робототехнических систем
ПК.3	y16	уметь разрабатывать коммуникационные подсистемы роботов на основе существующего аппаратного, сетевого, программного и системотехнического обеспечения
ПК.3	y22	уметь вести анализ и разработку структурных и принципиальных схем аппаратных средств
ПК.4	y1	уметь выполнять патентный поиск

ПК.6	у2	уметь выбирать оптимальное решение и обосновывать выбор
ПК.6	у3	уметь проводить исследования электронных схем с использованием средств схемотехнического моделирования
ПК.6	у9	уметь применять методы анализа при создании и исследовании средств и систем управления
ПК.18	у1	уметь организовать работу производственных коллективов
<b>Производственная (преддипломная) практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности</b>		
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.2	у3	уметь оценивать сложность работы алгоритмов
ПК.2	у8	уметь анализировать исходные требования к разрабатываемому пользовательскому программному обеспечению и системе реального времени робототехнических систем
ПК.2	у9	уметь анализировать исходные требования к системному программному обеспечению робототехнической системы
ПК.2	у14	уметь разрабатывать программный код драйверов, диспетчеров и сервисов аппаратного обеспечения роботов
ПК.2	у15	уметь разрабатывать и отлаживать программные средства микропроцессорных систем, реализующие алгоритмы управления
ПК.3	у9	уметь обосновывать технические требования к микропроцессорным системам по общему техническому заданию
ПК.3	у11	уметь анализировать исходные требования к разрабатываемым системам оцувствления робототехнических систем
ПК.3	у13	уметь анализировать исходные требования к разрабатываемым исполнительным механизмам робототехнических систем
ПК.3	у14	уметь решать задачи по разработке и конструированию устройств согласования микропроцессорной техники с датчиками и исполнительными устройствами для дискретных сигналов
ПК.3	у16	уметь разрабатывать коммуникационные подсистемы роботов на основе существующего аппаратного, сетевого, программного и системотехнического обеспечения
ПК.3	у18	уметь разрабатывать системы оцувствления роботов на основе существующих датчиков и сенсорных систем
ПК.3	у19	уметь осуществлять выбор элементной базы
ПК.3	у21	уметь разрабатывать системы энергообеспечения роботов
ПК.4	у1	уметь выполнять патентный поиск
ПК.6	у2	уметь выбирать оптимальное решение и обосновывать выбор
ПК.6	у9	уметь применять методы анализа при создании и исследовании средств и систем управления
ПК.8	у1	уметь определять и обосновывать практическую реализуемость новых продуктов сервисной и промышленной робототехники
ПК.8	у2	уметь определять возможности создания новых продуктов на основе имеющихся результатов исследований и разработок
ПК.18	з1	знать базовые принципы принятия управленческих решений
ПК.18	з2	знать базовые принципы организация работы коллективов исполнителей

*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	з1	знать методы формообразования поверхностей деталей машин, анализ методов формообразования поверхностей, область их применения
ПК.10	з2	знать место и роль процесса обработки материалов резанием в современном машиностроительном производстве и пути дальнейшего развития науки и практики обработки
ПК.10	з3	знать базовые подходы к формированию множества решений проектной задачи на структурном и конструкторском уровнях
ПК.10	у2	уметь решать прикладные задачи разработки типовых элементов мехатронных систем и робототехнических модулей
ПК.11	з3	знать основные виды изнашивания и методы борьбы с ними
ПК.11	з7	знать теоретические основы выбора оптимальных режимов резания и определение обрабатываемости материалов
ПК.11	з9	знать основные законы гидравлики
ПК.11	з14	знать основные методы исследования нагрузок, перемещений и напряженно-деформированного состояния в элементах конструкций
ПК.11	з15	знать методы расчета узлов и деталей мехатронных и робототехнических систем на прочность и жесткость
ПК.11	у4	уметь работать с каким-либо из основных типов программных систем, предназначенных для математического и имитационного моделирования
ПК.12	з1	знать методы проектно-конструкторской работы
ПК.12	з2	знать общие требования к автоматизированным системам проектирования
ПК.12	з6	знать основные функции САD программ, настройку среды рисования
ПК.12	у1	уметь выбирать аналоги и прототипы конструкций при их проектировании
ПК.13	з1	знать этапы проведения испытаний
ПК.15	з1	знать методы оценки экономической эффективности проектируемых изделий
ПК.15	у1	уметь осуществлять экспертно-аналитическую оценку экономической части проекта
ПК.16	з1	знать методы прогнозирования чрезвычайных ситуаций и разработки моделей их последствий
ПК.16	у1	уметь использовать методы выбора рационального способа снижения техногенного воздействия на окружающую среду
ПК.18	з1	знать базовые принципы принятия управленческих решений
ПК.18	у1	уметь организовать работу производственных коллективов
ПК.19	з1	знать законодательные и правовые основы в области безопасности и охраны окружающей среды, требования безопасности технических регламентов
ПК.19	у1	уметь применять методы рационализации профессиональной деятельности с целью профилактики производственного травматизма и

		профессиональных заболеваний
ПК.22	з1	знать отраслевые технологические процессы и оборудование
ПК.22	у1	уметь осуществлять выбор инструментальных средств и средств вычислительной техники при техническом оснащении рабочих мест
ПК.23	з2	знать алгоритмическое и программное обеспечение мехатронных и робототехнических систем
ПК.23	у1	уметь разрабатывать технико-технологические и организационно-экономические мероприятия по предупреждению брака при изготовлении готовой продукции
ПК.24	з1	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.24	у1	уметь выбирать материалы, оценивать и прогнозировать поведение материала и причин отказов элементов мехатронных и робототехнических систем под воздействием на них различных эксплуатационных факторов
ПК.25	з1	знать законодательные и нормативные правовые акты, методические материалы по метрологии и стандартизации
ПК.25	з3	знать основные закономерности измерений, влияние качества измерений на качество конечных результатов метрологической деятельности, методов и средств обеспечения единства измерений
ПК.25	у1	уметь применять компьютерные технологии для планирования и проведения работ по метрологии и стандартизации
ПК.26	з1	знать базовые мероприятия по повышению безопасности и экологичности производственной деятельности
ПК.26	у1	уметь осуществлять выбор систем экологической безопасности производства
ПК.28	з1	знать локальные поверочные схемы элементов мехатронных и робототехнических систем
ПК.28	у1	уметь определять простейшие неисправности мехатронных систем и робототехнических комплексов
ПК.29	з1	знать функциональные и числовые показатели надежности и ремонтпригодности программно-аппаратных средств в составе мехатронных и робототехнических систем
ПК.29	у1	уметь настраивать и программировать цифровые системы управления мехатронных и робототехнических систем
ПК.31	з1	знать принципы организации и состав программного обеспечения мехатронных и робототехнических систем и их подсистем
ПК.31	у1	уметь программировать и отлаживать мехатронные и робототехнические системы на базе микроконтроллеров
ПК.32	з1	знать методические, нормативные и руководящие материалы, касающиеся эксплуатации используемого технического оборудования и программного обеспечения
ПК.32	у1	уметь разрабатывать на основе действующих стандартов техническую документацию для регламентного эксплуатационного обслуживания технического оборудования и программного обеспечения
ПК.32	у2	уметь использовать методы планирования, обеспечения, оценки и управления качеством
ПК.33.В/ ПТ	з1	знать типовые структуры регуляторов, оценивать влияние их параметров на качество процессов в динамических системах

ПК.33.В/ ПТ	з3	знать нормативные документы по совершенствованию мехатронных и робототехнических систем
ПК.33.В/ ПТ	у1	уметь применять методы и средства поверки (калибровки) и юстировки средств измерения, правила проведения метрологической и нормативной экспертизы документации
ПК.34.В	з2	знать перечень профилактических мероприятий для текущего контроля состояния составных элементов мехатронной системы или робототехнического комплекса
ПК.34.В	у1	уметь пользоваться контрольно-измерительной аппаратурой для получения информации об эксплуатационных характеристиках оборудования, обрабатывать результаты измерений
ПК.35.В/ ОУ	з1	знать методы проведения комплексного технико-экономического анализа для изыскания возможности сокращения цикла работ
ПК.35.В/ ОУ	у1	уметь составлять техническую документацию по утвержденным формам
ПК.36.В/ Э	з1	знать технологию планирования и методы проведения эксперимента
ПК.37.В/ ОУ	з1	знать законодательные и нормативные правовые акты, методические материалы по сертификации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов
<b>Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты</b>		
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.1	з8	знать математические зависимости, позволяющие составлять математические модели, описывающие процессы, происходящие при эксплуатации в робототехнических системах
ПК.1	у4	уметь выбирать методы решения задач на основе анализа построенной математической модели
ПК.2	з1	знать методы и приемы алгоритмизации поставленных задач
ПК.2	у8	уметь анализировать исходные требования к разрабатываемому пользовательскому программному обеспечению и системе реального времени робототехнических систем
ПК.2	у9	уметь анализировать исходные требования к системному программному обеспечению робототехнической системы
ПК.2	у15	уметь разрабатывать и отлаживать программные средства микропроцессорных систем, реализующие алгоритмы управления
ПК.3	з2	знать основы назначения и обоснования допусков и посадок типовых элементов изделий, параметров, характеризующих отклонения формы и расположения поверхностей, качества обработки поверхностей
ПК.3	у7	уметь анализировать исходные требования к разрабатываемым системам управления робототехнических систем
ПК.3	у9	уметь обосновывать технические требования к микропроцессорным системам по общему техническому заданию
ПК.3	у10	уметь анализировать исходные требования к разрабатываемым системам ориентации и навигации робототехнических систем
ПК.3	у11	уметь анализировать исходные требования к разрабатываемым системам осязательного управления робототехнических систем
ПК.3	у12	уметь анализировать исходные требования к разрабатываемым коммуникационным (под) системам
ПК.3	у13	уметь анализировать исходные требования к разрабатываемым исполнительным механизмам робототехнических систем
ПК.4	з2	знать основные положения патентного законодательства и авторского права РФ, нормативные документы по вопросам интеллектуальной собственности при подготовке документов к патентованию и оформлению ноу-хау
ПК.4	у1	уметь выполнять патентный поиск
ПК.6	у2	уметь выбирать оптимальное решение и обосновывать выбор
ПК.8	з2	знать порядок разработки проектов технических условий, стандартов, инструкций и технических описаний
ПК.8	з4	знать правила, требования и нормы по разработке, оформлению и обращению конструкторской документации, разрабатываемой и применяемой на всех стадиях жизненного цикла изделия
ПК.8	у1	уметь определять и обосновывать практическую реализуемость новых продуктов сервисной и промышленной робототехники
ПК.8	у2	уметь определять возможности создания новых продуктов на основе имеющихся результатов исследований и разработок
ПК.9	з1	знать современные стандарты разработки и оформления технической

		документации
ПК.9	з4	знать правила проведения монтажа, наладки и эксплуатации опытных образцов мехатронных и робототехнических систем
ПК.9	з6	знать основные технические характеристики и возможности производственного оборудования
ПК.9	з12	знать конструкторскую документацию: оформление чертежей, элементы геометрии деталей, изображение проекции деталей, сборочный чертеж изделий
ПК.9	у4	уметь проводить поверку, наладку и регулировку оборудования, настройку программных средств, используемых для разработки, производства и настройки мехатронных и робототехнических систем
ПК.9	у6	уметь проводить настройку программного обеспечения
ПК.9	у7	уметь разбираться в технической документации
ПК.9	-1	владеть методами конструирования новых мехатронных и робототехнических систем, оценивать при лабораторных и натурных испытаниях результаты аналитического конструирования
ПК.32	у1	уметь разрабатывать на основе действующих стандартов техническую документацию для регламентного эксплуатационного обслуживания технического оборудования и программного обеспечения
<i>Факультативные дисциплины</i>		
<b>Коммуникационная культура Интернета</b>		
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
<b>Введение в компьютерное зрение</b>		
ПК.2	з3	знать основные методы распознавания образов, методы и алгоритмы фильтрации, улучшения и сегментирования изображений
ПК.2	з13	знать основные понятия компьютерного зрения
ПК.2	у2	уметь применять фильтры с целью улучшения или сегментации изображений
ПК.2	у4	уметь применять библиотеку OpenCV для обработки и анализа изображений
<b>Программирование в LabVIEW</b>		
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.2	з9	знать базовые языки программирования промышленных универсальных контроллеров