

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

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

“УТВЕРЖДАЮ”

Первый проректор В.В. Янпольский

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ПРОСТОЙ НЕКВАЛИФИЦИРОВАННОЙ
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
31.08.2023

Владелец: Янпольский Василий Васильевич
Срок действия: не ограничен

Адрес хранения электронного документа:
https://ciu.nstu.ru/documents_res/download?id=35DBE71B7FF5E11C7D2BDD79C02EE1DE

**ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА
ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

Направление подготовки: 15.03.06 Мехатроника и робототехника

Направленность (профиль): Робототехнические системы и комплексы

Квалификация: Бакалавр

Форма обучения: очная

Год начала подготовки по образовательной программе: 2020

Ориентированность: программа прикладного бакалавриата

Новосибирск 2023

Основная профессиональная образовательная программа 15.03.06 Мехатроника и робототехника, Робототехнические системы и комплексы разработана кафедрами проектирования технологических машин, систем сбора и обработки данных, электропривода и автоматизации промышленных установок, электротехнических комплексов

Заведующий кафедрой:

к.т.н., доцент В.В. Янпольский

к.т.н., доцент М.А. Бакаев

к.т.н., доцент Д.А. Котин

д.т.н., профессор Н.И. Щуров

Образовательная программа утверждена на ученом совете механико-технологического факультета, протокол №5 от 31.08.2023 г.

Ответственный за образовательную программу

д.т.н., доцент О.В. Нос

декан МТФ:

к.т.н., доцент А.Г. Тюрин

СОДЕРЖАНИЕ

1. Общие положения	4
2. Квалификационная характеристика выпускника	7
3. Содержание образовательной программы	26
4. Условия реализации образовательной программы подготовки	27
5. Оценка качества подготовки студентов и выпускников	30
6. Особенности реализации образовательной программы для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	30
Приложение	31

1. Общие положения

1.1 Документы, регламентирующие содержание и организацию образовательного процесса

Образовательная программа прикладного бакалавриата (далее бакалавриат), 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 основной профессиональной образовательной программы высшего образования;
- учебного плана;
- календарного учебного графика;
- рабочих программ дисциплин (модулей);
- рабочих программ практик;
- формы аттестации включающие оценочные материалы в форме фондов оценочных средств по дисциплинам и практикам; программы и оценочные материалы в форме фонда оценочных средств государственной итоговой аттестации;
- методических материалов;
- рабочей программы воспитания и календарного плана воспитательной работы.

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 федеральным государственным 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 Рабочая 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 рабочей программы практики, включает в себя:

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

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

- перечень компетенций, которыми должны овладеть обучающиеся в результате освоения образовательной программы;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций, а также шкал и процедур оценивания;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов освоения образовательной программы;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов освоения образовательной программы.

1.2 Цель (миссия) образовательной программы

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

1.3 Сроки освоения образовательной программы

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

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

1.4 Применение электронного обучения, дистанционных образовательных технологий

При реализации образовательной программы применяется электронное обучение, дистанционные образовательные технологии.

1.5 Формат реализации образовательной программы

Реализация образовательной программы осуществляется НГТУ самостоятельно.

1.6 Язык реализации образовательной программы

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

1.7 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.

1.8 Особенности образовательной программы

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

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

1.9 Востребованность выпускников

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

2. Квалификационная характеристика выпускника

2.1 Область профессиональной деятельности выпускников, освоивших образовательную программу, включает:

- проектирование, исследование, производство и эксплуатацию мехатронных и робототехнических систем для применения в автоматизированном производстве, в оборонной отрасли, Министерстве внутренних дел Российской Федерации, Министерстве Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий, на транспорте, в сельском хозяйстве, в медицине и в других областях.

2.2 Объектами профессиональной деятельности выпускников образовательной программы являются:

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

2.3 Основным видом профессиональной деятельности, к которой готовится выпускник образовательной программы прикладного бакалавриата, 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>	
ОК.1	способность использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции
з1	знать основные разделы и направления философии, методы и приемы философского анализа проблем
у1	уметь употреблять базовые философские категории и понятия
у2	уметь применять общенаучные методы исследования, понимать отличие научного подхода от ненаучного
у3	уметь аргументировано выстраивать доказательства, логику понимания актуальных профессиональных и нравственных проблем
ОК.2	способность анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции
з1	знать основные закономерности исторического процесса, этапы исторического развития России в истории человечества и в современном мире
з2	знать общие закономерности и национальные особенности развития Российского государства и общества
з3	знать историю общественно-политической мысли, взаимоотношений власти и общества
у1	уметь формулировать собственную позицию по современным проблемам общественно-политического развития
у2	уметь анализировать тенденции современного общественно-политического и социокультурного развития
ОК.3	способность использовать основы экономических знаний в различных сферах деятельности
з1	знать основные категории, закономерности и принципы развития экономических процессов на макро- и микроэкономическом уровне
з2	знать механизм функционирования и регулирования отраслевых рынков
з3	знать основы организации и управления предприятием в условиях рынка
з4	знать принципы процесса разработки, принятия, организации исполнения управленческих решений
з5	знать подходы к формированию производственных затрат на изготовление продукции (работ, услуг)
у1	уметь применять основные модели и методы макро- и микроэкономического анализа в профессиональной деятельности
у2	уметь применять методы определения потребности (в соответствии с целями предприятия) и стоимостной оценки различных (трудовых, технических и материальных) ресурсов предприятия и показатели их использования
у3	уметь оценивать деятельность предприятия и его подразделений, ориентируясь на макро- и микроэкономические показатели
у4	уметь формировать работоспособную команду для реализации профессиональных функций и создавать эффективную коммуникационную систему
у5	уметь оценивать управление предприятием с позиции внутреннего состояния и внешнего окружения
ОК.4	способность использовать основы правовых знаний в различных сферах деятельности

з1	знать основополагающие правовые категории, сущность и социальную ценность права
з2	знать отраслевую направленность правовых норм, в том числе с учетом собственной профессиональной деятельности
з3	знать права и обязанности гражданина РФ
у1	уметь осуществлять реализацию нормативно-правовых актов в сфере профессиональной деятельности
ОК.5	способность к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия
з1	знать иностранный язык для межличностного общения с иностранными партнерами
з2	знать особенности делового общения на русском и иностранном языках
у1	уметь анализировать речь оппонента на русском и иностранном языке
у2	уметь выстраивать межкультурную, деловую, профессиональную коммуникацию с учетом психологических, поведенческих, социальных характеристик партнеров на русском и иностранном языках
у3	владеть навыками публичного выступления, устной презентации результатов профессиональной деятельности на русском и иностранном языке
у4	уметь осуществлять деловую переписку на русском языке
у5	уметь логически верно, аргументировано и ясно строить устную и письменную речь в сфере профессиональной деятельности на русском и иностранном языке
-1	владеть иностранным языком в объеме, необходимом для возможности получения информации из зарубежных источников
ОК.6	способность работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия
з1	знать закономерности формирования и развития коллективов
з2	знать принципы администрирования малых групп
з3	знать социальные основы партнерских и конфликтных отношений в социально-трудовой сфере и методы управления конфликтом в организации
з4	знает особенности психологических и поведенческих характеристик личности
у1	уметь подбирать партнеров для эффективной работы в команде
у2	владеть технологиями переговорного процесса в профессиональной сфере, в том числе в условиях конфликтного взаимодействия
у3	уметь адаптироваться в профессиональном коллективе, выстраивать партнерские отношения в социально-трудовой сфере, работать в команде
у4	уметь выстраивать партнерские отношения в социально-трудовой сфере
ОК.7	способность к самоорганизации и самообразованию
з1	знать траектории саморазвития и самообразования в течение всей жизни
з2	знать основные характеристики интеллектуального, творческого и профессионального потенциала личности
з3	знать особенности профессионального развития личности
у1	уметь выстраивать индивидуальные образовательные траектории, профессиональный рост и карьеру
у2	умеет адекватно оценивать собственный образовательный уровень, свои возможности, способности и уровень собственного профессионализма
у3	уметь ориентироваться на рынке современных образовательных услуг
ОК.8	способность использовать методы и средства физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности
з1	знать основы здорового образа жизни
з2	знать последствия отклонения от здорового образа жизни
у1	уметь поддерживать здоровый образ жизни
ОК.9	готовность пользоваться основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий

з1	знать основные природные и техносферные опасности, их свойства и характеристики
з2	знать понятийно-терминологический аппарат в области безопасности
з3	знать основы экологического права, профессиональную ответственность
з4	знать характер воздействия вредных и опасных факторов на человека и природную среду
у1	владеть законодательными и правовыми основами в области безопасности и охраны окружающей среды, требованиями безопасности технических регламентов в сфере профессиональной деятельности
у2	владеть навыками рационализации профессиональной деятельности с целью обеспечения безопасности и защиты окружающей среды
у3	уметь выбирать методы защиты от опасностей применительно к сфере своей профессиональной деятельности и способы обеспечения комфортных условий жизнедеятельности
у4	уметь идентифицировать основные опасности среды обитания человека, оценивать риск их реализации
<i>Общепрофессиональные компетенции (ОПК)</i>	
ОПК.1	способность представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики
з1	знает базовую терминологию, основные понятия химии и закономерности протекания химических и физико-химических процессов для решения задач профессиональной деятельности
з2	знать универсальность математических методов в познании окружающего мира
з3	знать базовые положения фундаментальных разделов математики в объеме, необходимом для владения математическим аппаратом для обработки информации и анализа данных в области профессиональной деятельности
з4	знать природу возникновения погрешностей при применении математических моделей и необходимости оценивать погрешность
з5	базовые знания фундаментальных разделов физики в объеме, необходимом для освоения физических основ в области профессиональной деятельности
з6	знать основные законы физики, являющиеся базовыми для решения задач профессиональной деятельности
у1	умеет применять основные экспериментальные и расчетные методы определения макроскопических характеристик систем и методы химического и физико-химического анализа различных классов веществ
у2	умеет устанавливать взаимосвязь фундаментальных законов химии с физико-химическими явлениями для объяснения и прогнозирования направления химических превращений
у3	уметь использовать элементы математической логики для построения суждений и их доказательств
у4	уметь применять основные методы математического аппарата в математических моделях объектов и процессов
у5	уметь применять статистический подход к исследованию процессов и решению задач
у6	умеет работать с системными естественнонаучными моделями объектов профессиональной деятельности
у7	уметь применять основные методы физического исследования явлений и свойств объектов материального мира
у8	уметь планировать и организовывать простейшие эксперименты, обрабатывать и анализировать полученные результаты
у9	выбирать простейшие модели физических объектов и процессов
ОПК.2	владение физико-математическим аппаратом, необходимым для описания мехатронных и робототехнических систем
з1	знать аналитическую геометрию, многомерную евклидову геометрию

з2	знать основные определения и теоремы линейной алгебры
з3	знать элементы теории функций и функционального анализа
з4	знать численные методы: погрешности вычислений, численные методы линейной алгебры, интерполирование и приближение функций, численное решение нелинейных уравнений и систем, численное интегрирование и дифференцирование, численное решение обыкновенных дифференциальных уравнений
з5	знать физические основы механики: понятие состояния в классической механике, уравнения движения, законы сохранения, инерциальные и неинерциальные системы отсчета, кинематику и динамику твердого тела, жидкостей и газов, основы релятивистской механики
з6	знать оптику: отражение и преломление света, оптическое изображение, волновую оптику, принцип голографии, квантовую оптику, тепловое излучение, фотоны
у1	уметь строить простейшие модели для описания механизмов химических процессов
у2	уметь составлять таблицы истинности формул алгебры логики, проверять эквивалентность формул
у3	уметь выполнять расчет переходных процессов
у4	уметь использовать математические методы в технических приложениях
у5	уметь выделять конкретное физическое содержание в прикладных задачах будущей деятельности
у6	владеть численными методами решения систем дифференциальных и алгебраических уравнений, методами аналитической геометрии
-1	владеть элементами функционального анализа
ОПК.3	владение современными информационными технологиями, готовность применять современные средства автоматизированного проектирования и машинной графики при проектировании систем и их отдельных модулей, а также для подготовки конструкторско-технологической документации, соблюдать основные требования информационной безопасности
з1	знать методы и средства автоматизации схемотехнического моделирования и проектирования электронных схем
у1	уметь применять стандартные программы САПР для проектирования микропроцессорных систем
у2	уметь создавать структурные, функциональные и конструктивно-компоновочные схемы с использованием современных систем автоматизированного проектирования
у3	уметь применять стандартные программы САПР для проектирования модулей мехатронных и робототехнических систем
-1	владеть программными средствами моделирования процессов в технических системах
ОПК.4	готовность собирать, обрабатывать, анализировать и систематизировать научно-техническую информацию по тематике исследования, использовать достижения отечественной и зарубежной науки, техники и технологии в своей профессиональной деятельности
з1	знать государственные программы развития и исследовательские программы в области искусственного интеллекта, мультиагентных систем, систем обволакивающего интеллекта, робототехнических систем ведущих стран мира
у1	уметь ориентироваться в современных достижениях различных отраслей науки и техники, предвидеть наиболее перспективные пути дальнейшего развития мехатроники и робототехники
-1	владеть навыками ведения библиографической работы с привлечением современных информационных технологий, самостоятельной работы с источниками на языке оригинала и в переводе с научной литературой, в том числе иностранной
ОПК.5	способность использовать основы экономических знаний при оценке эффективности результатов своей профессиональной деятельности
з1	знать способы составления отчетов о проведенных маркетинговых исследованиях
з2	знать процедуру анализа маркетинговой информации

з3	знать способы сбора маркетинговой информации и этапы процесса маркетинговых исследований
з4	знать роль, задачи и формы маркетинговых исследований
у1	уметь разрабатывать оптимальные маркетинговые и управленческие решения на основе результатов маркетингового исследования
у2	уметь готовить отчеты о полученных результатах маркетингового исследования и проводить комплексное маркетинговое исследование товарного рынка
у3	уметь формулировать задачи маркетингового исследования
ОПК.6	способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности
з1	знать правовые основы информационной безопасности и принципы защиты авторского права на программные продукты
з2	знать сущность и значение информации в развитии современного общества, опасности и угроз, возникающие в этом процессе
у1	уметь осуществлять поиск информации в локальных и глобальных сетях
у2	уметь пользоваться наиболее распространенными офисными и математическими пакетами прикладных программ
у3	уметь применять основные методы, способы и средства получения, хранения и переработки информации с помощью компьютеров и компьютерных средств
у4	владеть персональным компьютером как средством управления информацией
у5	уметь использовать специализированные программные средства при решении профессиональных задач
у6	уметь использовать элементарные навыки алгоритмизации и программирования на одном из языков высокого уровня как средство программного моделирования изучаемых объектов и процессов
у7	уметь оценивать состояние и тенденции развития информационных технологий и информатики в современном обществе
у8	уметь проводить библиографическую и информационно-поисковую работы, использовать ее результаты при решении профессиональных задач и оформлении научных трудов
-1	владеть организацией защиты объектов интеллектуальной собственности и результатов исследований и разработок как коммерческой тайны предприятия
-2	владеть методами поиска и обмена информацией в глобальных и локальных компьютерных сетях, техническими и программными средствами защиты информации при работе с компьютерными системами, включая приемы антивирусной защиты
<i>Профессиональные компетенции (ПК) ФГОС, относящиеся к основному виду деятельности</i>	
ПК.10	готовность участвовать в подготовке технико-экономического обоснования проектов создания мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных модулей
з1	знать этапы процедуры регистрации интеллектуальной собственности
з2	знать методы проведения комплексного технико-экономического анализа для изыскания возможности сокращения цикла работ
з3	знать законодательные и нормативные правовые акты, методические материалы по сертификации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов
з4	знать методы оценки экономической эффективности проектируемых изделий
з5	знать нормативные документы по совершенствованию мехатронных и робототехнических систем
з6	знать постановления, распоряжения, приказы, методические и нормативные материалы, регламентирующие профессиональную область деятельности
з7	знать базовые принципы принятия управленческих решений
з8	знать методы оценки производственных и непроизводственных затрат на эксплуатацию,

	техническое обслуживание и ремонт технологического оборудования
з9	знать законодательные и правовые основы в области безопасности и охраны окружающей среды, требования безопасности технических регламентов
з10	знать отраслевые технологические процессы и оборудование
з11	знать законодательные и нормативные правовые акты, методические материалы по метрологии и стандартизации
з12	знать базовые мероприятия по повышению безопасности и экологичности производственной деятельности
з13	знать методы формообразования поверхностей деталей машин, анализ методов формообразования поверхностей, область их применения
з14	знать основные положения патентного законодательства и авторского права РФ, нормативные документы по вопросам интеллектуальной собственности при подготовке документов к патентованию и оформлению ноу-хау
з15	знать методы определения потребности и стоимостной оценки различных ресурсов при проектировании изделия, а также показатели их использования
з16	знать принципы и методы рациональной организации производственных и управленческих процессов на предприятии
з17	знать методы и средства повышения экологической безопасности проектируемых технических средств и технологических процессов
з18	знать место и роль процесса обработки материалов резанием в современном машиностроительном производстве и пути дальнейшего развития науки и практики обработки
з19	знать объекты авторского права
з20	знать методы поиска оптимальных решений обеспечения экологической чистоты при проектировании и производстве устройств автоматики
з21	знать базовые подходы к формированию множества решений проектной задачи на структурном и конструкторском уровнях
з22	знать виды нарушений прав интеллектуальной собственности
з23	знать методы комплексной оценки технико-экономической эффективности проекта
з24	знать особенности систем управления базами данных
з25	знать архитектуру, характеристики, возможности и области применения ПК, систем и сетей основных классов и типов
з26	знать состав, принципы организации и функционирования отдельных подсистем, ПК, систем и сетей в целом
у1	уметь выполнять патентный поиск
у2	уметь применять компьютерные технологии для планирования и проведения работ по сертификации
у3	уметь определять и обосновывать практическую реализуемость новых продуктов сервисной и промышленной робототехники
у4	уметь осуществлять выбор стратегии управления и оптимальных режимов работы мехатронных и робототехнических систем
у5	уметь осуществлять сертификацию мехатронных и робототехнических систем
у6	уметь проводить сравнительную оценку различных вариантов проектных решений в области разработки мехатронных систем и робототехнических комплексов с учетом экономических факторов и экологических последствий их применения
у7	уметь применять методы контроля качества продукции и процессов при выполнении работ по сертификации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов
у8	уметь осуществлять экспертно-аналитическую оценку экономической части проекта
у9	уметь использовать методы выбора рационального способа снижения техногенного воздействия на окружающую среду
у10	уметь осуществлять выбор систем экологической безопасности производства
у11	уметь определять возможности создания новых продуктов на основе имеющихся

	результатов исследований и разработок
y12	уметь анализировать исходные требования к разрабатываемым системам управления робототехнических систем
y13	уметь выбирать оптимальное решение и обосновывать выбор
y14	уметь обосновывать технические требования к микропроцессорным системам по общему техническому заданию
y15	уметь выполнять предварительное технико-экономическое обоснование проектных решений
y16	уметь разрабатывать технико-технологические и организационно-экономические мероприятия по предупреждению брака при изготовлении готовой продукции
y17	уметь выполнять анализ технологических процессов и оборудования как объектов автоматизации и управления
y18	уметь составлять заявки на оборудование и запасные части
y19	уметь применять элементы анализа этапов жизненного цикла продукции и управлять ими
y20	уметь использовать методы планирования, обеспечения, оценки и управления качеством
y21	уметь решать прикладные задачи разработки типовых элементов мехатронных систем и робототехнических модулей
y22	уметь выполнять адаптацию научно-технической документации к прогнозируемому усовершенствованию, модернизации, унификации выпускаемой продукции
y23	уметь осуществлять информационный поиск, анализ и систематизацию информации по обоснованию базовых положений проекта при разработке мехатронных систем и робототехнических модулей
y24	уметь анализировать исходные требования к разрабатываемому пользовательскому программному обеспечению и системе реального времени робототехнических систем
y25	уметь анализировать исходные требования к системному программному обеспечению робототехнической системы
ПК.11	способность производить расчеты и проектирование отдельных устройств и подсистем мехатронных и робототехнических систем с использованием стандартных исполнительных и управляющих устройств, средств автоматики, измерительной и вычислительной техники в соответствии с техническим заданием
31	знать основные типы приводов, используемых в робототехнике и мехатронике, обобщенную функциональную схему привода робота и мехатронного модуля
32	знать уровни управления компьютерными системами
33	знать типовые структуры регуляторов, оценивать влияние их параметров на качество процессов в динамических системах
34	знать о вопросах прочностной надежности, интенсивно развиваемых в настоящее время
35	знать типовые технологии пакетной передачи данных
36	знать методы расчета элементов конструкций на прочность, жесткость, устойчивость, динамическую прочность
37	знать методы и приемы алгоритмизации поставленных задач
38	знать методы прогнозирования чрезвычайных ситуаций и разработки моделей их последствий
39	знать локальные поверочные схемы элементов мехатронных и робототехнических систем
310	знать функциональные и числовые показатели надежности и ремонтпригодности программно-аппаратных средств в составе мехатронных и робототехнических систем
311	знать принципы организации и состав программного обеспечения мехатронных и робототехнических систем и их подсистем
312	знать определения и терминологию в мехатронике и робототехнике
313	знать основы назначения и обоснования допусков и посадок типовых элементов изделий, параметров, характеризующих отклонения формы и расположения поверхностей, качества обработки поверхностей

314	знать основные понятия и теоремы теории вероятности и математической статистики
315	знать принципы рационального и безопасного использования природных ресурсов, энергии и материалов
316	знать классификацию механизмов, узлов и деталей мехатронных модулей и роботов, основы их проектирования и стадии разработки
317	знать архитектуру микропроцессоров, архитектуру микроконтроллеров, архитектуру микропроцессорных систем управления
318	знать алгоритмическое и программное обеспечение мехатронных и робототехнических систем
319	знать мероприятия по практическому улучшению характеристик производственного процесса
320	знать принципы организации функциональных и интерфейсных связей цифровых систем управления с исполнительными устройствами
321	знать основы построения управляющих локальных и глобальных сетей
322	знать программное обеспечение промышленных контроллеров
323	знать организацию сетевого программного обеспечения
324	знать методические, нормативные и руководящие материалы, касающиеся эксплуатации используемого технического оборудования и программного обеспечения
325	знать назначение, основные элементы и принципы действий разрабатываемой конструкции, технические требования, предъявляемые к ней
326	знать принцип действия инерциальных навигационных систем
327	знать принципы организации вычислительных процессов в цифровых информационно-управляющих системах, работающих в реальном масштабе времени
328	знать математическое, методическое и организационное обеспечение компьютерных сетей
329	знать методы передачи сообщений и сигналов в современных автоматизированных системах и системах передачи данных
330	знать классификационные признаки и общую классификацию инструментов
331	знать основы метрологического обеспечения и расчетов на надежность: прочность, жесткость, точность, износостойкость, теплостойкость
332	знать теоретические основы архитектурной и системотехнической организации вычислительных сетей, построения сетевых протоколов
333	знать методы структурного и параметрического синтеза цифровых регуляторов
334	знать методы представления и распознавания трехмерных сцен, понятия стереоскопического и распределенного зрения
335	знать методики разработки принципиальных схем аппаратных средств
336	знать требования к инструменту
337	знать основные методы синтеза систем управления
338	знать о различиях в подходах к решению вопросов прочностной надежности конструкций и оценке точности решений
339	знать принципы построения современных операционных систем и особенности их применения
340	знать о множестве задач прочностной надежности, решаемых в процессе проектирования конструкции, и методах их решения в зависимости от особенностей конструкции
341	знать основные виды изнашивания и методы борьбы с ними
342	знать области применения мехатронных и робототехнических систем, концепции их построения
343	знать методы проектирования реляционных баз данных на основе принципов нормализации отношений
344	знать формы представления и преобразования математических моделей объектов и систем для целей управления
345	знать типовые схемы аналоговых и цифровых устройств на основе серийных

	интегральных микросхем
346	знать файловые структуры, используемые для хранения информации в базах данных
347	знать основные типы дискретных элементов и интегральных микросхем, их характеристики, параметры и области применения
348	знать контактные процессы при обработке материалов
349	знать основные принципы и методы построения (формализации) и исследования математических моделей систем управления
350	знать функциональные узлы (шифраторы, дешифраторы, мультиплексоры, демультиплексоры, цифровые компараторы, сумматоры, триггеры, регистры, счетчики)
351	знать базовые языки программирования промышленных универсальных контроллеров
352	знать элементную базу (резисторы, конденсаторы, диоды, транзисторы, микросхемы, элементы оптоэлектроники)
353	знать современные информационно-коммуникационные технологии
354	знать основные законы электротехники для электрических и магнитных цепей
355	знать принципы и методологии структурного и объектно-ориентированного подходов к разработке программного обеспечения
356	знать основы конструирования, включая разработку печатных плат
357	знать о современных тенденциях развития инструментальной техники и путях совершенствования существующих конструкций инструмента
358	знать устройство и принцип действия электрических машин
359	знать геометрические параметры режущей части в инструментальной, статической и кинематической системах координат
360	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)
361	знать теоретические основы выбора оптимальных режимов резания и определение обрабатываемости материалов
362	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
363	знать математические зависимости, позволяющие составлять математические модели, описывающие процессы, происходящие при эксплуатации в робототехнических системах
364	знать архитектуру и интерфейс микропроцессоров
365	знать физические основы процесса резания
366	знать способы, методы и циклы обмена, виды адресации
367	знать методы расчета и анализа электрических цепей в переходных режимах
368	знать непосредственное, последовательное и параллельное программирование
369	знать основные законы гидравлики
370	знать принципы разработки и отладки программных средств микропроцессорных систем, реализующих алгоритмы управления
371	знать методы расчета и анализа электрических цепей в установившихся режимах
372	знать основные законы электромеханики
373	знать принципы и методологию функционального, имитационного и математического моделирования систем и процессов
374	знать типовые пакеты прикладных программ анализа динамических систем во временной и частотной областях
375	знать методы проектных и проверочных расчетов элементов
376	знать основные методы исследования нагрузок, перемещений и напряженно-деформированного состояния в элементах конструкций
377	знать методы расчета узлов и деталей мехатронных и робототехнических систем на

	прочность и жесткость
з78	знать принцип действия гидроаппаратуры, методику расчета гидравлических и тепловых потерь
з79	знать базовые положения методов проектирования электрических машин
з80	знать конструктивные и эксплуатационные характеристики электрических машин
y1	уметь проводить анализ и разработку структурных и принципиальных схем современных электронных устройств
y2	владеть методами математического моделирования надежности и безопасности работы отдельных звеньев реальных технических систем и технических объектов в целом
y3	уметь выполнять синтез цифровых регуляторов
y4	уметь определять возможные варианты решения в области систем ориентации и навигации робототехнических систем
y5	уметь программировать и отлаживать мехатронные и робототехнические системы на базе микроконтроллеров
y6	уметь синтезировать аналоговые и цифровые устройства на основе данных об их функциональном назначении, электрических параметрах и условиях эксплуатации
y7	уметь формировать запросы для поиска, обработки и манипулирования данными на языке SQL
y8	уметь выбирать архитектуру и средства комплексов современных ПК, систем и сетей, режимы функционирования, разрабатывать структурные и функциональные схемы всех составляющих компонентов
y9	уметь выбирать для данного технологического процесса функциональную схему автоматизации
y10	уметь разрабатывать эффекторы, актуаторы и манипуляторы роботов и их мехатронное обеспечение
y11	уметь производить установку и настройку программного обеспечения исполнительных устройств мехатронных и робототехнических систем
y12	уметь работать с программными пакетами для разработки, моделирования и исследования электрических схем
y13	уметь анализировать исходные требования к разрабатываемой системе энергообеспечения робототехнической системы
y14	уметь выбирать оборудование для реализации технологических процессов изготовления продукции, в том числе, с учетом требований региональных предприятий
y15	уметь анализировать исходные требования к разрабатываемым системам ориентации и навигации робототехнических систем
y16	уметь решать конкретные задачи по выбору и проектированию инструментов
y17	уметь анализировать исходные требования к разрабатываемым системам осязания робототехнических систем
y18	уметь составлять аналитическое описание сигнала, оценивать его основные временные и энергетические параметры, рассчитывать частотный спектр
y19	уметь анализировать исходные требования к разрабатываемым коммуникационным (под) системам
y20	уметь конфигурировать аппаратные средства промышленных универсальных контроллеров
y21	уметь анализировать исходные требования к разрабатываемым исполнительным механизмам робототехнических систем
y22	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
y23	уметь проводить настройку программного обеспечения
y24	уметь решать задачи по разработке и конструированию устройств согласования микропроцессорной техники с датчиками и исполнительными устройствами для дискретных сигналов

y25	уметь выбирать различные типы приводов для конкретных робототехнических и мехатронных систем (гидравлические, электрические и т.д.), применять микропроцессорные управляющие устройства в приводах роботов
y26	уметь оценивать сложность работы алгоритмов
y27	уметь выполнять расчеты электронных схем, включая средства автоматизированного проектирования
y28	уметь разрабатывать коммуникационные подсистемы роботов на основе существующего аппаратного, сетевого, программного и системотехнического обеспечения
y29	уметь разрабатывать простые программные алгоритмы и реализовывать их с помощью современных средств программирования
y30	уметь разрабатывать системы оцувствления роботов на основе существующих датчиков и сенсорных систем
y31	уметь применять методы синтеза и оптимизации при разработке систем управления
y32	уметь осуществлять выбор элементной базы
y33	уметь разрабатывать принципиальные электрические схемы и проектировать типовые электрические и электронные устройства
y34	уметь применять методы анализа при создании и исследовании средств и систем управления
y35	уметь разрабатывать системы энергообеспечения роботов
y36	уметь рассчитывать режим резания различными способами, определять силы и мощность при резании
y37	уметь вести анализ и разработку структурных и принципиальных схем аппаратных средств
y38	уметь разрабатывать системы управления мехатронных узлов робототехнических систем
y39	уметь определять возможные варианты решения в области пользовательского программного обеспечения и системы реального времени робототехнических систем
y40	уметь разрабатывать программное обеспечение систем реального времени
y41	уметь логично и аргументировано выбирать инструментальный материал, метод формообразования поверхности детали и схему резания, геометрические параметры режущей части инструмента
y42	уметь выбирать методы решения задач на основе анализа построенной математической модели
y43	уметь разрабатывать управляющие программы для микропроцессорной техники средствами программирования низкого, среднего и высокого уровня
y44	уметь работать с каким-либо из основных типов программных систем, предназначенных для математического и имитационного моделирования
y45	уметь решать конкретные задачи по выбору и проектированию типовых узлов мехатронных и робототехнических систем
y46	уметь разрабатывать системы распознавания динамических образов и восстановления моделей среды
y47	уметь рассчитывать статические и динамические характеристики мехатронных и робототехнических систем с учетом реальных условий эксплуатации
y48	уметь разрабатывать пользовательское программное обеспечение робототехнических систем
y49	уметь проектировать типовые элементы мехатронных и робототехнических систем, выполнять их оценку по различным критериям работоспособности
y50	уметь разрабатывать методы, алгоритмы и системы ориентации и навигации роботов
y51	уметь разрабатывать принципиальные электрические схемы и проектировать типовые электрические и электронные устройства мехатронных и робототехнических систем
y52	уметь применять нейронные сети
y53	уметь выбирать типовые элементы в составе механических, электрических и электронных узлов мехатронных и робототехнических систем
y54	уметь разрабатывать программный код драйверов, диспетчеров и сервисов аппаратного

	обеспечения роботов
у55	уметь рассчитывать и моделировать электрические цепи в различных режимах
у56	уметь разрабатывать и отлаживать программные средства микропроцессорных систем, реализующие алгоритмы управления
у57	уметь выполнять расчет и проектирование гидравлических схем
у58	уметь рассчитывать переходные процессы в электрических машинах
у59	уметь определять энергетические показатели электромеханических преобразователей энергии
у60	уметь осуществлять выбор мощности электромеханического преобразователя энергии
-1	владеть навыками работы с информационными базами данных отечественных и зарубежных электронных компонентов, техникой диагностики электронных схем, приемами ввода электронных схем в ПК с помощью стандартных графических пакетов
-2	владеть методами моделирования цифровых систем управления, анализа качества и устойчивости ЦСУ
ПК.12	способность разрабатывать конструкторскую и проектную документацию механических, электрических и электронных узлов мехатронных и робототехнических систем в соответствии с имеющимися стандартами и техническими условиями
з1	знать современные стандарты разработки и оформления технической документации
з2	знать методы проектно-конструкторской работы
з3	знать порядок разработки проектов технических условий, стандартов, инструкций и технических описаний
з4	знать нормативные документы при приемке и освоению технологического оборудования
з5	знать нормативные документы по организации регламентного эксплуатационного обслуживания мехатронных и робототехнических систем
з6	знать общие требования к автоматизированным системам проектирования
з7	знать правила, требования и нормы по разработке, оформлению и обращению конструкторской документации, разрабатываемой и применяемой на всех стадиях жизненного цикла изделия
з8	знать методы и средства автоматизации выполнения и оформления проектно-конструкторской документации
з9	знать методы оптимального проектирования механических, электрических и электронных узлов мехатронных и робототехнических систем
з10	знать средства и алгоритмы графических редакторов создания плоских и объемных графических моделей деталей и сборочных единиц
з11	знать основные функции CAD программ, настройку среды рисования
з12	знать обозначение элементов приводов по ЕСКД
з13	знать государственные стандарты: виды и типы электронных схем, правила выполнения электрических схем, буквенно-цифровые обозначения в электрических схемах
з14	знать конструкторскую документацию: оформление чертежей, элементы геометрии деталей, изображение проекции деталей, сборочный чертеж изделий
з15	знать элементы начертательной геометрии и инженерной графики, геометрическое моделирование, программные средства компьютерной графики
у1	уметь выбирать аналоги и прототипы конструкций при их проектировании
у2	уметь составлять техническую документацию по утвержденным формам
у3	владеть приемами графики при разработке новых и модернизации существующих конструкции
у4	уметь работать с нормативно-технической документацией (ГОСТы, ОСТы, и др.)
у5	уметь строить аксонометрические проекции деталей, выполнять эскизы деталей машин, сборочные чертежи изделий, реализовывать аппаратно-программные модули графических систем
у6	уметь подготавливать технические задания на модернизацию и автоматизацию действующих производств на основе мехатронных систем и робототехнических

	комплексов
y7	уметь выполнять экспертизу технической документации
y8	уметь разрабатывать на основе действующих стандартов техническую документацию для регламентного эксплуатационного обслуживания технического оборудования и программного обеспечения
y9	уметь выбирать программные средства при компьютерном проектировании мехатронных и робототехнических систем
y10	уметь применять стандартные программные средства в области конструкторско-технологического обеспечения машиностроительных производств
y11	уметь оформлять проектную и конструкторскую документации в соответствии с требованиями Единой системы конструкторской документации
y12	уметь разбираться в технической документации
-1	владеть инженерными приемами конструирования электронной аппаратуры, в том числе проектирования печатных плат
ПК.13	готовность участвовать в проведении предварительных испытаний составных частей опытного образца мехатронной или робототехнической системы по заданным программам и методикам и вести соответствующие журналы испытаний
з1	знать нормативные документы, регламентирующие выполнение ремонтных работ в мехатронных и робототехнических системах
з2	знать физическую сущность явлений, происходящих в материалах в условиях производства и эксплуатации изделий из них под воздействием внешних факторов (нагрева, охлаждения, давления и т.д.), их влияние на структуру, а структуры - на свойства современных металлических и неметаллических материалов
з3	знать технологию планирования и методы проведения эксперимента
з4	знать перечень профилактических мероприятий для текущего контроля состояния составных элементов мехатронной системы или робототехнического комплекса
з5	знать порядок составления описания принципа действия и инструкций по эксплуатации технического оборудования
з6	знать методы обработки результатов эксперимента
з7	знать методы измерения электрических и магнитных величин
з8	знать способы оценки точности (неопределенности) измерений при испытаниях
з9	знать базовые принципы организация работы коллективов исполнителей
з10	знать методы оценки влияния различных факторов на технологический процесс
з11	знать правила проведения метрологической экспертизы, метода и средства поверки (калибровки) средств измерений, методики выполнения измерений
з12	знать методы и средства измерения эксплуатационных характеристик мехатронных и робототехнических систем
з13	уметь выполнять инсталляцию программного обеспечения для передачи и обработки данных
з14	знать этапы проведения испытаний
з15	знать способы представления сигналов, методы их преобразования
з16	знать основные закономерности измерений, влияние качества измерений на качество конечных результатов метрологической деятельности, методов и средств обеспечения единства измерений
з17	знать правила проведения монтажа, наладки и эксплуатации опытных образцов мехатронных и робототехнических систем
з18	знать процессы, состояния процессов, события, диспетчеры и мониторы
з19	знать принципы построения радиолокационных систем, методы измерения дальности, скорости и угловых координат
з20	знать технологию разработки и аттестации методик выполнения измерений, испытаний и контроля
з21	знать разработку и отладку программных средства микропроцессорных систем, реализующих алгоритмы управления

з22	знать основные технические характеристики и возможности производственного оборудования
з23	знать каналы, маршруты и пакеты в локальных сетях, физический и канальный уровни
з24	знать основы метрологии, системы стандартизации и сертификации средств измерений и контроля
з25	знать принципы действия средств измерений, методы измерений различных физических величин
з26	знать цифровые устройства электронной техники: основы цифровой и импульсной техники, импульсное и цифровое представление информации, системы счисления, цифровые логические элементы в интегральном исполнении
у1	уметь настраивать программные блоки промышленных универсальных контроллеров
у2	уметь пользоваться контрольно-измерительной аппаратурой для получения информации об эксплуатационных характеристиках оборудования, обрабатывать результаты измерений
у3	уметь применять методы и средства поверки (калибровки) и юстировки средств измерения, правила проведения метрологической и нормативной экспертизы документации
у4	уметь планировать и организовывать простейшие эксперименты, обрабатывать и анализировать полученные результаты
у5	уметь оценивать текущее состояние мехатронных и робототехнических систем по результатам профилактического контроля
у6	уметь организовать работу производственных коллективов
у7	уметь оценивать точность и достоверность результатов эксперимента
у8	уметь выявлять простейшие неисправности в мехатронных и робототехнических системах по результатам выполненных измерений
у9	уметь применять методы рационализации профессиональной деятельности с целью профилактики производственного травматизма и профессиональных заболеваний
у10	уметь применять статистический подход к обработке результатов экспериментальных исследований
у11	уметь разрабатывать программы и методики проведения профилактических и ремонтных работ в мехатронных системах и робототехнических комплексах
у12	уметь осуществлять выбор инструментальных средств и средств вычислительной техники при техническом оснащении рабочих мест
у13	уметь разрабатывать методики проведения экспериментальных исследований мехатронных систем и робототехнических комплексов с составлением необходимой документации
у14	уметь выбирать материалы, оценивать и прогнозировать поведение материала и причин отказов элементов мехатронных и робототехнических систем под воздействием на них различных эксплуатационных факторов
у15	уметь применять компьютерные технологии для планирования и проведения работ по метрологии и стандартизации
у16	уметь определять простейшие неисправности мехатронных систем и робототехнических комплексов
у17	уметь настраивать и программировать цифровые системы управления мехатронных и робототехнических систем
у18	уметь оформлять журналы испытаний
у19	уметь организовывать контроль за соблюдением технологической дисциплины в коллективе исполнителей
у20	уметь применять методы защиты от опасностей и способы обеспечения комфортных условий обслуживающего персонала
у21	уметь применять контрольно-измерительную технику для метрологического обеспечения производства мехатронных и робототехнических систем
у22	уметь организовывать контроль за соблюдением экологической безопасности

y23	уметь производить монтаж, наладку, настройку, регулировку и сдачу в эксплуатацию мехатронных и робототехнических систем
y24	уметь выполнять настройку управления мехатронных и робототехнических систем по типовым коммуникационным протоколам и интерфейсам
y25	уметь проводить исследования электронных схем с использованием средств схемотехнического моделирования
y26	уметь использовать технические средства для измерения различных физических величин
y27	уметь осуществлять выбор контрольно-измерительных приборов и аппаратуры с целью технического оснащения рабочего места
y28	уметь применять на практике методы создания безотходных и малоотходных производств
y29	уметь работать с электротехнической контрольно-измерительной аппаратурой и электронными устройствами
y30	уметь выполнять надзор и контроль за текущим состоянием и эксплуатацией мехатронных и робототехнических систем
y31	уметь проводить поверку, наладку и регулировку оборудования, настройку программных средств, используемых для разработки, производства и настройки мехатронных и робототехнических систем
y32	уметь оценивать причины возникновения брака при изготовлении продукции
y33	уметь диагностировать показатели надежности мехатронных и робототехнических систем
y34	уметь оценивать корректность дискретизации данных и производить их частотный анализ
y35	уметь устанавливать программное обеспечение
-1	владеть методами конструирования новых мехатронных и робототехнических систем, оценивать при лабораторных и натурных испытаниях результаты аналитического конструирования
<i>Профессиональные компетенции (ПК), установленные образовательной организацией дополнительно к компетенциям основного вида деятельности</i>	
ПК.33.В	Способность осуществлять проектную деятельность на всех этапах жизненного цикла проекта
y1	уметь определять необходимые ресурсы для реализации проектных задач
y2	уметь организовывать и координировать работу участников проекта
y3	уметь определять проблему и способы ее решения в проекте

Этапы формирования компетенций выпускника приведены в таблице 2.5.2.

Этапы формирования компетенций выпускника

Таблица 2.5.2

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

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

	практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности	Учебная практика: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности	Производственная практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (в том числе технологическая практика); Электротехника	робототехники; Производственная практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (в том числе технологическая практика); Теория механизмов и машин; Электротехника	конструирования; Производственная практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (в том числе технологическая практика); Электронные устройства мехатронных и робототехнических систем	машин; Производственная практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (в том числе технологическая практика); Технология автоматизированного машиностроения	машиностроительного производства; Робототехнические системы и комплексы; Технология автоматизированного машиностроения	профессиональной деятельности; Проектирование и сборка роботов; Производственная (преддипломная) практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности; Технология сборки и монтажа
ПК.13	Учебная практика: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности	Учебная практика: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности	Материаловедение; Производственная практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (в том числе технологическая практика); Электротехника	Материаловедение; Основы мехатроники и робототехники; Производственная практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (в том числе технологическая практика); Теория механизмов и машин; Электротехника	Вычислительные машины, системы и сети; Метрология, стандартизация и сертификация; Моделирование систем; Производственная практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (в том числе технологическая практика); Специальные электрические машины; Электронные устройства мехатронных и робототехнических систем	Базы данных; Гидравлика и гидропривод машин; Производственная практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (в том числе технологическая практика); Силовая электроника; Технология автоматизированного машиностроения	Безопасность жизнедеятельности; Диагностика и надежность мехатронных систем; Микроконтроллеры; Оборудование машиностроительного производства; Промышленные сети; Робототехнические системы и комплексы; Системы искусственного интеллекта и машинное обучение; Технология автоматизированного машиностроения; Цифровые системы управления; Экология	Измерительные информационные системы; Микроконтроллеры; Программные средства профессиональной деятельности; Проектирование и сборка роботов; Производственная (преддипломная) практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности; Системы спутниковой навигации; Технология сборки и монтажа
ПК.33.B					Детали машин и основы конструирования; Проектная деятельность	Проектная деятельность	Проектная деятельность	Производственная (преддипломная) практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности

3. Содержание образовательной программы

3.1 Структура образовательной программы

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

Таблица 3.1.1

Структура образовательной программы		Объем программы, з.е.
Блок 1	Дисциплины (модули)	204
	Базовая часть	97
	Вариативная часть	107
Блок 2	Практики	27
	Базовая часть	0
	Вариативная часть	27
Блок 3	Государственная итоговая аттестация	9
	Базовая часть	9
Объем образовательной программы		240

3.2 Характеристика содержания дисциплин

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 Практическая подготовка обучающихся

Практическая подготовка обучающихся организована:

- путем проведения практических занятий, практикумов, лабораторных работ, предусматривающих участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью, по дисциплинам, формирующим общепрофессиональные и профессиональные компетенции у обучающихся;

- при проведении практик, предусмотренных учебным планом образовательной программы по направлению подготовки 15.03.06 Мехатроника и робототехника, профиль: Робототехнические системы и комплексы.

3.5 Организация практик

Для достижения планируемых результатов освоения образовательной программы предусматриваются следующие практики:

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

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

3.6 Воспитание обучающихся

Воспитание обучающихся при освоении ими образовательной программы образовательной программы по направлению подготовки 15.03.06 Мехатроника и робототехника, профиль: Робототехнические системы и комплексы осуществляется в соответствии с утвержденной в НГТУ рабочей программой воспитания, календарным планом воспитательной работы и иными учебно-методическими материалами.

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

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

- доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик, к изданиям электронных библиотечных систем и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах;
- фиксацию хода образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации и результатов освоения программы бакалавриата;
- проведение всех видов занятий, процедур оценки результатов обучения, реализация которых предусмотрена с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий;
- формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение работ обучающегося, рецензий и оценок на эти работы со стороны любых участников образовательного процесса;
- взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействия посредством сети "Интернет".

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

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

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

4.2. Кадровые условия реализации программы

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

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

Доля научно-педагогических работников (в приведенных 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, помещения для самостоятельной работы и помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. Специальные помещения укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

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

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

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

В случае применения электронного обучения, дистанционных образовательных технологий допускается замена специально оборудованных помещений их виртуальными аналогами, позволяющими обучающимся осваивать умения и навыки, предусмотренные профессиональной деятельностью.

В случае неиспользования электронно-библиотечной системы (электронной библиотеки) библиотечный фонд укомплектован печатными изданиями из расчета не менее 50 экземпляров каждого из изданий основной литературы, перечисленной в рабочих программах дисциплин (модулей), практик, и не менее 25 экземпляров дополнительной литературы на 100 обучающихся.

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.

4.4. Финансовое обеспечение реализации программы осуществляется в объеме не ниже установленных Министерством науки и высшего образования Российской Федерации базовых нормативных затрат на оказание государственной услуги в сфере образования для данного уровня образования и направления подготовки с учетом корректирующих коэффициентов, учитывающих специфику образовательных программ.

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, социальное сопровождения учебного процесса.

Для инвалидов и лиц с ОВЗ установлен особый порядок освоения дисциплин (модулей) по физической культуре и спорту с учетом состояния их здоровья, в соответствии с установленным в НГТУ Порядком проведения и объемом подготовки по физической культуре по программам бакалавриата и программам специалитета при очно-заочной и заочной формах обучения, при сочетании различных форм обучения, при освоении ОП инвалидами и ЛОВЗ.

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>		
Иностранный язык		
ОК.5	з1	ОК.5.з1. знать иностранный язык для межличностного общения с иностранными партнерами
ОК.5	з2	ОК.5.з2. знать особенности делового общения на русском и иностранном языках
ОК.5	у1	ОК.5.у1. уметь анализировать речь оппонента на русском и иностранном языке
ОК.5	у2	ОК.5.у2. уметь выстраивать межкультурную, деловую, профессиональную коммуникацию с учетом психологических, поведенческих, социальных характеристик партнеров на русском и иностранном языках
ОК.5	у5	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	ОК.5.-1. владеть иностранным языком в объеме, необходимом для возможности получения информации из зарубежных источников
ОПК.4	-1	ОПК.4.-1. владеть навыками ведения библиографической работы с привлечением современных информационных технологий, самостоятельной работы с источниками на языке оригинала и в переводе с научной литературой, в том числе иностранной
Правоведение		
ОК.4	з1	ОК.4.з1. знать основополагающие правовые категории, сущность и социальную ценность права
ОК.4	з2	ОК.4.з2. знать отраслевую направленность правовых норм, в том числе с учетом собственной профессиональной деятельности
ОК.4	з3	ОК.4.з3. знать права и обязанности гражданина РФ
ОК.4	у1	ОК.4.у1. уметь осуществлять реализацию нормативно-правовых актов в сфере профессиональной деятельности
Философия		
ОК.1	з1	ОК.1.з1. знать основные разделы и направления философии, методы и приемы философского анализа проблем
ОК.1	у1	ОК.1.у1. уметь употреблять базовые философские категории и понятия
ОК.1	у2	ОК.1.у2. уметь применять общенаучные методы исследования, понимать отличие научного подхода от ненаучного
ОК.1	у3	ОК.1.у3. уметь аргументировано выстраивать доказательства, логику понимания актуальных профессиональных и нравственных проблем
История		
ОК.2	з1	ОК.2.з1. знать основные закономерности исторического процесса, этапы исторического развития России в истории человечества и в современном мире
ОК.2	з2	ОК.2.з2. знать общие закономерности и национальные особенности развития Российского государства и общества
ОК.2	з3	ОК.2.з3. знать историю общественно-политической мысли,

		взаимоотношений власти и общества
ОК.2	y1	ОК.2.y1. уметь формулировать собственную позицию по современным проблемам общественно- политического развития
ОК.2	y2	ОК.2.y2. уметь анализировать тенденции современного общественно-политического и социокультурного развития
Математический анализ		
ОПК.1	з2	ОПК.1.з2. знать универсальность математических методов в познании окружающего мира
ОПК.1	з3	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	ОПК.1.з4. знать природу возникновения погрешностей при применении математических моделей и необходимости оценивать погрешность
ОПК.1	y3	ОПК.1.y3. уметь использовать элементы математической логики для построения суждений и их доказательств
ОПК.1	y4	ОПК.1.y4. уметь применять основные методы математического аппарата в математических моделях объектов и процессов
Линейная алгебра		
ОПК.1	з2	ОПК.1.з2. знать универсальность математических методов в познании окружающего мира
ОПК.1	з3	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	y4	ОПК.1.y4. уметь применять основные методы математического аппарата в математических моделях объектов и процессов
ОПК.1	y6	ОПК.1.y6. умеет работать с системными естественнонаучными моделями объектов профессиональной деятельности
ОПК.2	з2	ОПК.2.з2. знать основные определения и теоремы линейной алгебры
ОПК.2	з4	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	y4	ОПК.2.y4. уметь использовать математические методы в технических приложениях
ОПК.2	y6	ОПК.2.y6. владеть численными методами решения систем дифференциальных и алгебраических уравнений, методами аналитической геометрии
ОПК.2	-1	ОПК.2.-1. владеть элементами функционального анализа
Химия		
ОПК.1	з1	ОПК.1.з1. знает базовую терминологию, основные понятия химии и закономерности протекания химических и физико-химических процессов для решения задач профессиональной деятельности
ОПК.1	y1	ОПК.1.y1. умеет применять основные экспериментальные и расчетные методы определения макроскопических характеристик систем и методы химического и физико-химического анализа различных классов веществ
ОПК.1	y2	ОПК.1.y2. умеет устанавливать взаимосвязь фундаментальных законов химии с физико-химическими явлениями для объяснения и прогнозирования направления химических превращений

ОПК.2	у1	ОПК.2.у1. умеет строить простейшие модели для описания механизмов химических процессов
Физика		
ОПК.1	з5	ОПК.1.з5. базовые знания фундаментальных разделов физики в объеме, необходимом для освоения физических основ в области профессиональной деятельности
ОПК.1	з6	ОПК.1.з6. знать основные законы физики, являющиеся базовыми для решения задач профессиональной деятельности
ОПК.1	у6	ОПК.1.у6. умеет работать с системными естественнонаучными моделями объектов профессиональной деятельности
ОПК.1	у7	ОПК.1.у7. уметь применять основные методы физического исследования явлений и свойств объектов материального мира
ОПК.1	у8	ОПК.1.у8. уметь планировать и организовывать простейшие эксперименты, обрабатывать и анализировать полученные результаты
ОПК.1	у9	ОПК.1.у9. выбирать простейшие модели физических объектов и процессов
ОПК.2	з5	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	ОПК.2.з6. знать оптику: отражение и преломление света, оптическое изображение, волновую оптику, принцип голографии, квантовую оптику, тепловое излучение, фотоны
ОПК.2	у5	ОПК.2.у5. уметь выделять конкретное физическое содержание в прикладных задачах будущей деятельности
Информатика		
ОПК.6	з1	ОПК.6.з1. знать правовые основы информационной безопасности и принципы защиты авторского права на программные продукты
ОПК.6	з2	ОПК.6.з2. знать сущность и значение информации в развитии современного общества, опасности и угроз, возникающие в этом процессе
ОПК.6	у1	ОПК.6.у1. уметь осуществлять поиск информации в локальных и глобальных сетях
ОПК.6	у2	ОПК.6.у2. уметь пользоваться наиболее распространенными офисными и математическими пакетами прикладных программ
ОПК.6	у3	ОПК.6.у3. уметь применять основные методы, способы и средства получения, хранения и переработки информации с помощью компьютеров и компьютерных средств
ОПК.6	у4	ОПК.6.у4. владеть персональным компьютером как средством управления информацией
ОПК.6	у5	ОПК.6.у5. уметь использовать специализированные программные средства при решении профессиональных задач
ОПК.6	у6	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	ОПК.6.у7. уметь оценивать состояние и тенденции развития информационных технологий и информатики в современном обществе
ОПК.6	у8	ОПК.6.у8. уметь проводить библиографическую и информационно-поисковую работы, использовать ее результаты при решении профессиональных задач и оформлении научных трудов
ОПК.6	-2	ОПК.6.-2. владеть методами поиска и обмена информацией в глобальных и локальных компьютерных сетях, техническими и программными

		средствами защиты информации при работе с компьютерными системами, включая приемы антивирусной защиты
ПК.11	з24	ПК.11.з24. знать методические, нормативные и руководящие материалы, касающиеся эксплуатации используемого технического оборудования и программного обеспечения
ПК.11	з53	ПК.11.з53. знать современные информационно-коммуникационные технологии
ПК.11	з66	ПК.11.з66. знать способы, методы и циклы обмена, виды адресации
ПК.11	у29	ПК.11.у29. уметь разрабатывать простые программные алгоритмы и реализовывать их с помощью современных средств программирования
Введение в направление		
ОК.7	з3	ОК.7.з3. знать особенности профессионального развития личности
ОК.7	у1	ОК.7.у1. уметь выстраивать индивидуальные образовательные траектории, профессиональный рост и карьеру
ОК.7	у3	ОК.7.у3. уметь ориентироваться на рынке современных образовательных услуг
ОПК.6	у1	ОПК.6.у1. уметь осуществлять поиск информации в локальных и глобальных сетях
ОПК.6	у8	ОПК.6.у8. уметь проводить библиографическую и информационно-поисковую работы, использовать ее результаты при решении профессиональных задач и оформлении научных трудов
Безопасность жизнедеятельности		
ОК.9	з1	ОК.9.з1. знать основные природные и техносферные опасности, их свойства и характеристики
ОК.9	з2	ОК.9.з2. знать понятийно-терминологический аппарат в области безопасности
ОК.9	з4	ОК.9.з4. знать характер воздействия вредных и опасных факторов на человека и природную среду
ОК.9	у1	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	ОК.9.у2. владеть навыками рационализации профессиональной деятельности с целью обеспечения безопасности и защиты окружающей среды
ОК.9	у3	ОК.9.у3. уметь выбирать методы защиты от опасностей применительно к сфере своей профессиональной деятельности и способы обеспечения комфортных условий жизнедеятельности
ОК.9	у4	ОК.9.у4. уметь идентифицировать основные опасности среды обитания человека, оценивать риск их реализации
ПК.10	з9	ПК.10.з9. знать законодательные и правовые основы в области безопасности и охраны окружающей среды, требования безопасности технических регламентов
ПК.11	з8	ПК.11.з8. знать методы прогнозирования чрезвычайных ситуаций и разработки моделей их последствий
ПК.13	у9	ПК.13.у9. уметь применять методы рационализации профессиональной деятельности с целью профилактики производственного травматизма и профессиональных заболеваний
ПК.13	у19	ПК.13.у19. уметь организовывать контроль за соблюдением технологической дисциплины в коллективе исполнителей
Теоретическая механика		
ОПК.6	у8	ОПК.6.у8. уметь проводить библиографическую и информационно-

		поисковую работы, использовать ее результаты при решении профессиональных задач и оформлении научных трудов
ПК.10	у21	ПК.10.у21. уметь решать прикладные задачи разработки типовых элементов мехатронных систем и робототехнических модулей
ПК.11	з6	ПК.11.з6. знать методы расчета элементов конструкций на прочность, жесткость, устойчивость, динамическую прочность
ПК.11	з31	ПК.11.з31. знать основы метрологического обеспечения и расчетов на надежность: прочность, жесткость, точность, износостойкость, теплостойкость
ПК.11	з76	ПК.11.з76. знать основные методы исследования нагрузок, перемещений и напряженно-деформированного состояния в элементах конструкций
ПК.11	з77	ПК.11.з77. знать методы расчета узлов и деталей мехатронных и робототехнических систем на прочность и жесткость
ПК.11	у22	ПК.11.у22. уметь выбирать, обосновывая свой выбор, и использовать для расчета прочностной надежности конкретный метод в зависимости от особенностей конструкции, сравнивать результаты расчета, полученные различными методами, оценивать их точность
Экология		
ОК.9	з3	ОК.9.з3. знать основы экологического права, профессиональную ответственность
ПК.10	з12	ПК.10.з12. знать базовые мероприятия по повышению безопасности и экологичности производственной деятельности
ПК.10	з17	ПК.10.з17. знать методы и средства повышения экологической безопасности проектируемых технических средств и технологических процессов
ПК.10	у9	ПК.10.у9. уметь использовать методы выбора рационального способа снижения техногенного воздействия на окружающую среду
ПК.10	у10	ПК.10.у10. уметь осуществлять выбор систем экологической безопасности производства
ПК.11	з15	ПК.11.з15. знать принципы рационального и безопасного использования природных ресурсов, энергии и материалов
ПК.13	у20	ПК.13.у20. уметь применять методы защиты от опасностей и способы обеспечения комфортных условий обслуживающего персонала
ПК.13	у22	ПК.13.у22. уметь организовывать контроль за соблюдением экологической безопасности
ПК.13	у28	ПК.13.у28. уметь применять на практике методы создания безотходных и малоотходных производств
Инженерная графика		
ОПК.2	з1	ОПК.2.з1. знать аналитическую геометрию, многомерную евклидову геометрию
ПК.12	з1	ПК.12.з1. знать современные стандарты разработки и оформления технической документации
ПК.12	з3	ПК.12.з3. знать порядок разработки проектов технических условий, стандартов, инструкций и технических описаний
ПК.12	з7	ПК.12.з7. знать правила, требования и нормы по разработке, оформлению и обращению конструкторской документации, разрабатываемой и применяемой на всех стадиях жизненного цикла изделия
ПК.12	з10	ПК.12.з10. знать средства и алгоритмы графических редакторов создания плоских и объемных графических моделей деталей и сборочных единиц
ПК.12	з11	ПК.12.з11. знать основные функции САД программ, настройку среды рисования

ПК.12	з14	ПК.12.з14. знать конструкторскую документацию: оформление чертежей, элементы геометрии деталей, изображение проекции деталей, сборочный чертеж изделий
ПК.12	з15	ПК.12.з15. знать элементы начертательной геометрии и инженерной графики, геометрическое моделирование, программные средства компьютерной графики
ПК.12	у3	ПК.12.у3. владеть приемами графики при разработке новых и модернизации существующих конструкции
ПК.12	у5	ПК.12.у5. уметь строить аксонометрические проекции деталей, выполнять эскизы деталей машин, сборочные чертежи изделий, реализовывать аппаратно-программные модули графических систем
ПК.12	у11	ПК.12.у11. уметь оформлять проектную и конструкторскую документации в соответствии с требованиями Единой системы конструкторской документации
Материаловедение		
ОПК.6	у8	ОПК.6.у8. уметь проводить библиографическую и информационно-поисковую работы, использовать ее результаты при решении профессиональных задач и оформлении научных трудов
ПК.11	з4	ПК.11.з4. знать о вопросах прочностной надежности, интенсивно развиваемых в настоящее время
ПК.13	з2	ПК.13.з2. знать физическую сущность явлений, происходящих в материалах в условиях производства и эксплуатации изделий из них под воздействием внешних факторов (нагрева, охлаждения, давления и т.д.), их влияние на структуру, а структуры - на свойства современных металлических и неметаллических материалов
ПК.13	з14	ПК.13.з14. знать этапы проведения испытаний
ПК.13	у14	ПК.13.у14. уметь выбирать материалы, оценивать и прогнозировать поведение материала и причин отказов элементов мехатронных и робототехнических систем под воздействием на них различных эксплуатационных факторов
ПК.13	у18	ПК.13.у18. уметь оформлять журналы испытаний
Электротехника		
ОПК.3	з1	ОПК.3.з1. знать методы и средства автоматизации схемотехнического моделирования и проектирования электронных схем
ПК.11	з52	ПК.11.з52. знать элементную базу (резисторы, конденсаторы, диоды, транзисторы, микросхемы, элементы оптоэлектроники)
ПК.11	з67	ПК.11.з67. знать методы расчета и анализа электрических цепей в переходных режимах
ПК.11	з71	ПК.11.з71. знать методы расчета и анализа электрических цепей в установившихся режимах
ПК.11	у55	ПК.11.у55. уметь рассчитывать и моделировать электрические цепи в различных режимах
ПК.12	з13	ПК.12.з13. знать государственные стандарты: виды и типы электронных схем, правила выполнения электрических схем, буквенно-цифровые обозначения в электрических схемах
ПК.13	у21	ПК.13.у21. уметь применять контрольно-измерительную технику для метрологического обеспечения производства мехатронных и робототехнических систем
ПК.13	у29	ПК.13.у29. уметь работать с электротехнической контрольно-измерительной аппаратурой и электронными устройствами
Основы теории управления		

ОПК.2	у3	ОПК.2.у3. уметь выполнять расчет переходных процессов
ПК.10	у12	ПК.10.у12. уметь анализировать исходные требования к разрабатываемым системам управления робототехнических систем
ПК.11	з3	ПК.11.з3. знать типовые структуры регуляторов, оценивать влияние их параметров на качество процессов в динамических системах
ПК.11	з20	ПК.11.з20. знать принципы организации функциональных и интерфейсных связей цифровых систем управления с исполнительными устройствами
ПК.11	з21	ПК.11.з21. знать основы построения управляющих локальных и глобальных сетей
ПК.11	з37	ПК.11.з37. знать основные методы синтеза систем управления
ПК.11	з49	ПК.11.з49. знать основные принципы и методы построения (формализации) и исследования математических моделей систем управления
ПК.11	з74	ПК.11.з74. знать типовые пакеты прикладных программ анализа динамических систем во временной и частотной областях
ПК.11	у31	ПК.11.у31. уметь применять методы синтеза и оптимизации при разработке систем управления
ПК.11	у34	ПК.11.у34. уметь применять методы анализа при создании и исследовании средств и систем управления
Основы экономических знаний		
ОК.3	з1	ОК.3.з1. знать основные категории, закономерности и принципы развития экономических процессов на макро- и микроэкономическом уровне
ОК.3	з2	ОК.3.з2. знать механизм функционирования и регулирования отраслевых рынков
ОК.3	у1	ОК.3.у1. уметь применять основные модели и методы макро- и микроэкономического анализа в профессиональной деятельности
ОПК.5	з4	ОПК.5.з4. знать роль, задачи и формы маркетинговых исследований
ПК.10	з4	ПК.10.з4. знать методы оценки экономической эффективности проектируемых изделий
ПК.10	з15	ПК.10.з15. знать методы определения потребности и стоимостной оценки различных ресурсов при проектировании изделия, а также показатели их использования
ПК.10	з16	ПК.10.з16. знать принципы и методы рациональной организации производственных и управленческих процессов на предприятии
ПК.10	у8	ПК.10.у8. уметь осуществлять экспертно-аналитическую оценку экономической части проекта
ПК.10	у15	ПК.10.у15. уметь выполнять предварительное технико-экономическое обоснование проектных решений
Основы личностной и коммуникативной культуры (модуль): Культура научной и деловой речи		
ОК.5	з2	ОК.5.з2. знать особенности делового общения на русском и иностранном языках
ОК.5	у1	ОК.5.у1. уметь анализировать речь оппонента на русском и иностранном языке
ОК.5	у2	ОК.5.у2. уметь выстраивать межкультурную, деловую, профессиональную коммуникацию с учетом психологических, поведенческих, социальных характеристик партнеров на русском и иностранном языках
ОК.5	у3	ОК.5.у3. владеть навыками публичного выступления, устной презентации результатов профессиональной деятельности на русском и иностранном языке
ОК.5	у4	ОК.5.у4. уметь осуществлять деловую переписку на русском языке

ОК.5	у5	ОК.5.у5. уметь логически верно, аргументировано и ясно строить устную и письменную речь в сфере профессиональной деятельности на русском и иностранном языке
Основы личностной и коммуникативной культуры (модуль): Культура и личность		
ОК.5	з2	ОК.5.з2. знать особенности делового общения на русском и иностранном языках
ОК.5	у1	ОК.5.у1. уметь анализировать речь оппонента на русском и иностранном языке
ОК.5	у2	ОК.5.у2. уметь выстраивать межкультурную, деловую, профессиональную коммуникацию с учетом психологических, поведенческих, социальных характеристик партнеров на русском и иностранном языках
ОК.5	у3	ОК.5.у3. владеть навыками публичного выступления, устной презентации результатов профессиональной деятельности на русском и иностранном языке
ОК.5	у5	ОК.5.у5. уметь логически верно, аргументировано и ясно строить устную и письменную речь в сфере профессиональной деятельности на русском и иностранном языке
Психология и технологии социального взаимодействия (модуль): Социальные технологии		
ОК.6	з1	ОК.6.з1. знать закономерности формирования и развития коллективов
ОК.6	з3	ОК.6.з3. знать социальные основы партнерских и конфликтных отношений в социально-трудовой сфере и методы управления конфликтом в организации
ОК.6	з4	ОК.6.з4. знает особенности психологических и поведенческих характеристик личности
ОК.6	у1	ОК.6.у1. уметь подбирать партнеров для эффективной работы в команде
ОК.6	у2	ОК.6.у2. владеть технологиями переговорного процесса в профессиональной сфере, в том числе в условиях конфликтного взаимодействия
ОК.6	у3	ОК.6.у3. уметь адаптироваться в профессиональном коллективе, выстраивать партнерские отношения в социально-трудовой сфере, работать в команде
ОК.6	у4	ОК.6.у4. уметь выстраивать партнерские отношения в социально-трудовой сфере
ОК.7	з1	ОК.7.з1. знать траектории саморазвития и самообразования в течение всей жизни
ОК.7	з2	ОК.7.з2. знать основные характеристики интеллектуального, творческого и профессионального потенциала личности
ОК.7	у2	ОК.7.у2. умеет адекватно оценивать собственный образовательный уровень, свои возможности, способности и уровень собственного профессионализма
Психология и технологии социального взаимодействия (модуль): Организационная психология		
ОК.6	з1	ОК.6.з1. знать закономерности формирования и развития коллективов
ОК.6	з2	ОК.6.з2. знать принципы администрирования малых групп
ОК.6	з4	ОК.6.з4. знает особенности психологических и поведенческих характеристик личности
ОК.6	у1	ОК.6.у1. уметь подбирать партнеров для эффективной работы в команде
ОК.6	у2	ОК.6.у2. владеть технологиями переговорного процесса в профессиональной сфере, в том числе в условиях конфликтного взаимодействия
ОК.6	у3	ОК.6.у3. уметь адаптироваться в профессиональном коллективе,

		выстраивать партнерские отношения в социально-трудовой сфере, работать в команде
ОК.6	у4	ОК.6.у4. уметь выстраивать партнерские отношения в социально-трудовой сфере
ОК.7	з1	ОК.7.з1. знать траектории саморазвития и самообразования в течение всей жизни
ОК.7	з2	ОК.7.з2. знать основные характеристики интеллектуального, творческого и профессионального потенциала личности
ОК.7	у2	ОК.7.у2. умеет адекватно оценивать собственный образовательный уровень, свои возможности, способности и уровень собственного профессионализма
<i>Дисциплины (модули), вариативные</i>		
Вычислительные машины, системы и сети		
ПК.10	з25	ПК.10.з25. знать архитектуру, характеристики, возможности и области применения ПК, систем и сетей основных классов и типов
ПК.10	з26	ПК.10.з26. знать состав, принципы организации и функционирования отдельных подсистем, ПК, систем и сетей в целом
ПК.11	з2	ПК.11.з2. знать уровни управления компьютерными системами
ПК.11	з21	ПК.11.з21. знать основы построения управляющих локальных и глобальных сетей
ПК.11	з23	ПК.11.з23. знать организацию сетевого программного обеспечения
ПК.11	з28	ПК.11.з28. знать математическое, методическое и организационное обеспечение компьютерных сетей
ПК.11	з39	ПК.11.з39. знать принципы построения современных операционных систем и особенности их применения
ПК.11	у8	ПК.11.у8. уметь выбирать архитектуру и средства комплексирования современных ПК, систем и сетей, режимы функционирования, разрабатывать структурные и функциональные схемы всех составляющих компонентов
ПК.13	з13	ПК.13.з13. уметь выполнять инсталляцию программного обеспечения для передачи и обработки данных
ПК.13	з18	ПК.13.з18. знать процессы, состояния процессов, события, диспетчеры и мониторы
Математика (спецглавы)		
ОПК.1	у4	ОПК.1.у4. уметь применять основные методы математического аппарата в математических моделях объектов и процессов
ОПК.2	з3	ОПК.2.з3. знать элементы теории функций и функционального анализа
ОПК.2	у2	ОПК.2.у2. уметь составлять таблицы истинности формул алгебры логики, проверять эквивалентность формул
ПК.11	з14	ПК.11.з14. знать основные понятия и теоремы теории вероятности и математической статистики
Гидравлика и гидропривод машин		
ОПК.6	у5	ОПК.6.у5. уметь использовать специализированные программные средства при решении профессиональных задач
ПК.11	з69	ПК.11.з69. знать основные законы гидравлики
ПК.11	з78	ПК.11.з78. знать принцип действия гидроаппаратуры, методику расчета гидравлических и тепловых потерь
ПК.11	у25	ПК.11.у25. уметь выбирать различные типы приводов для конкретных робототехнических и мехатронных систем (гидравлические, электрические и т.д.), применять микропроцессорные управляющие устройства в приводах роботов

ПК.11	y57	ПК.11.y57. уметь выполнять расчет и проектирование гидравлических схем
ПК.12	z12	ПК.12.z12. знать обозначение элементов приводов по ЕСКД
ПК.13	y23	ПК.13.y23. уметь производить монтаж, наладку, настройку, регулировку и сдачу в эксплуатацию мехатронных и робототехнических систем
Теория механизмов и машин		
ПК.11	z16	ПК.11.z16. знать классификацию механизмов, узлов и деталей мехатронных модулей и роботов, основы их проектирования и стадии разработки
ПК.11	y45	ПК.11.y45. уметь решать конкретные задачи по выбору и проектированию типовых узлов мехатронных и робототехнических систем
ПК.11	y49	ПК.11.y49. уметь проектировать типовые элементы мехатронных и робототехнических систем, выполнять их оценку по различным критериям работоспособности
ПК.12	y1	ПК.12.y1. уметь выбирать аналоги и прототипы конструкций при их проектировании
ПК.13	z12	ПК.13.z12. знать методы и средства измерения эксплуатационных характеристик мехатронных и робототехнических систем
Метрология, стандартизация и сертификация		
ПК.10	z3	ПК.10.z3. знать законодательные и нормативные правовые акты, методические материалы по сертификации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов
ПК.10	z11	ПК.10.z11. знать законодательные и нормативные правовые акты, методические материалы по метрологии и стандартизации
ПК.10	y2	ПК.10.y2. уметь применять компьютерные технологии для планирования и проведения работ по сертификации
ПК.10	y5	ПК.10.y5. уметь осуществлять сертификацию мехатронных и робототехнических систем
ПК.10	y7	ПК.10.y7. уметь применять методы контроля качества продукции и процессов при выполнении работ по сертификации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов
ПК.13	z8	ПК.13.z8. знать способы оценки точности (неопределенности) измерений при испытаниях
ПК.13	z16	ПК.13.z16. знать основные закономерности измерений, влияние качества измерений на качество конечных результатов метрологической деятельности, методов и средств обеспечения единства измерений
ПК.13	z24	ПК.13.z24. знать основы метрологии, системы стандартизации и сертификации средств измерений и контроля
ПК.13	y2	ПК.13.y2. уметь пользоваться контрольно-измерительной аппаратурой для получения информации об эксплуатационных характеристиках оборудования, обрабатывать результаты измерений
ПК.13	y3	ПК.13.y3. уметь применять методы и средства поверки (калибровки) и юстировки средств измерения, правила проведения метрологической и нормативной экспертизы документации
ПК.13	y7	ПК.13.y7. уметь оценивать точность и достоверность результатов эксперимента
ПК.13	y15	ПК.13.y15. уметь применять компьютерные технологии для планирования и проведения работ по метрологии и стандартизации
Сопротивление материалов		
ПК.11	z4	ПК.11.z4. знать о вопросах прочностной надежности, интенсивно развиваемых в настоящее время

ПК.11	з38	ПК.11.з38. знать о различиях в подходах к решению вопросов прочностной надежности конструкций и оценке точности решений
ПК.11	з40	ПК.11.з40. знать о множестве задач прочностной надежности, решаемых в процессе проектирования конструкции, и методах их решения в зависимости от особенностей конструкции
ПК.11	у22	ПК.11.у22. уметь выбирать, обосновывая свой выбор, и использовать для расчета прочностной надежности конкретный метод в зависимости от особенностей конструкции, сравнивать результаты расчета, полученные различными методами, оценивать их точность
Детали машин и основы конструирования		
ОПК.5	з2	ОПК.5.з2. знать процедуру анализа маркетинговой информации
ОПК.5	у2	ОПК.5.у2. уметь готовить отчеты о полученных результатах маркетингового исследования и проводить комплексное маркетинговое исследование товарного рынка
ПК.10	з14	ПК.10.з14. знать основные положения патентного законодательства и авторского права РФ, нормативные документы по вопросам интеллектуальной собственности при подготовке документов к патентованию и оформлению ноу-хау
ПК.10	з21	ПК.10.з21. знать базовые подходы к формированию множества решений проектной задачи на структурном и конструкторском уровнях
ПК.11	з75	ПК.11.з75. знать методы проектных и проверочных расчетов элементов
ПК.12	з2	ПК.12.з2. знать методы проектно-конструкторской работы
ПК.12	з6	ПК.12.з6. знать общие требования к автоматизированным системам проектирования
ПК.12	з8	ПК.12.з8. знать методы и средства автоматизации выполнения и оформления проектно-конструкторской документации
ПК.33.В	у1	ПК.33.В.у1. уметь определять необходимые ресурсы для реализации проектных задач
ПК.33.В	у2	ПК.33.В.у2. уметь организовывать и координировать работу участников проекта
Технология автоматизированного машиностроения		
ПК.10	з10	ПК.10.з10. знать отраслевые технологические процессы и оборудование
ПК.10	з16	ПК.10.з16. знать принципы и методы рациональной организации производственных и управленческих процессов на предприятии
ПК.10	у16	ПК.10.у16. уметь разрабатывать технико-технологические и организационно-экономические мероприятия по предупреждению брака при изготовлении готовой продукции
ПК.10	у17	ПК.10.у17. уметь выполнять анализ технологических процессов и оборудования как объектов автоматизации и управления
ПК.10	у19	ПК.10.у19. уметь применять элементы анализа этапов жизненного цикла продукции и управлять ими
ПК.11	з13	ПК.11.з13. знать основы назначения и обоснования допусков и посадок типовых элементов изделий, параметров, характеризующих отклонения формы и расположения поверхностей, качества обработки поверхностей
ПК.11	з19	ПК.11.з19. знать мероприятия по практическому улучшению характеристик производственного процесса
ПК.11	у9	ПК.11.у9. уметь выбирать для данного технологического процесса функциональную схему автоматизации
ПК.12	у4	ПК.12.у4. уметь работать с нормативно-технической документацией (ГОСТы, ОСТы, и др.)
ПК.12	у10	ПК.12.у10. уметь применять стандартные программные средства в области

		конструкторско-технологического обеспечения машиностроительных производств
ПК.13	з10	ПК.13.з10. знать методы оценки влияния различных факторов на технологический процесс
ПК.13	у27	ПК.13.у27. уметь осуществлять выбор контрольно-измерительных приборов и аппаратуры с целью технического оснащения рабочего места
ПК.13	у32	ПК.13.у32. уметь оценивать причины возникновения брака при изготовлении продукции
Оборудование машиностроительного производства		
ПК.10	з8	ПК.10.з8. знать методы оценки производственных и непроизводственных затрат на эксплуатацию, техническое обслуживание и ремонт технологического оборудования
ПК.11	у14	ПК.11.у14. уметь выбирать оборудование для реализации технологических процессов изготовления продукции, в том числе, с учетом требований региональных предприятий
ПК.12	з4	ПК.12.з4. знать нормативные документы при приемке и освоению технологического оборудования
ПК.12	у6	ПК.12.у6. уметь подготавливать технические задания на модернизацию и автоматизацию действующих производств на основе мехатронных систем и робототехнических комплексов
ПК.13	з5	ПК.13.з5. знать порядок составления описания принципа действия и инструкций по эксплуатации технического оборудования
ПК.13	з11	ПК.13.з11. знать правила проведения метрологической экспертизы, метода и средства поверки (калибровки) средств измерений, методики выполнения измерений
ПК.13	з22	ПК.13.з22. знать основные технические характеристики и возможности производственного оборудования
Основы мехатроники и робототехники		
ПК.10	з5	ПК.10.з5. знать нормативные документы по совершенствованию мехатронных и робототехнических систем
ПК.10	у4	ПК.10.у4. уметь осуществлять выбор стратегии управления и оптимальных режимов работы мехатронных и робототехнических систем
ПК.10	у21	ПК.10.у21. уметь решать прикладные задачи разработки типовых элементов мехатронных систем и робототехнических модулей
ПК.11	з11	ПК.11.з11. знать принципы организации и состав программного обеспечения мехатронных и робототехнических систем и их подсистем
ПК.11	з18	ПК.11.з18. знать алгоритмическое и программное обеспечение мехатронных и робототехнических систем
ПК.11	у47	ПК.11.у47. уметь рассчитывать статические и динамические характеристики мехатронных и робототехнических систем с учетом реальных условий эксплуатации
ПК.11	у53	ПК.11.у53. уметь выбирать типовые элементы в составе механических, электрических и электронных узлов мехатронных и робототехнических систем
ПК.11	у54	ПК.11.у54. уметь разрабатывать программный код драйверов, диспетчеров и сервисов аппаратного обеспечения роботов
ПК.12	з9	ПК.12.з9. знать методы оптимального проектирования механических, электрических и электронных узлов мехатронных и робототехнических систем
ПК.13	з17	ПК.13.з17. знать правила проведения монтажа, наладки и эксплуатации опытных образцов мехатронных и робототехнических систем

Электронные устройства мехатронных и робототехнических систем		
ПК.11	з9	ПК.11.з9. знать локальные поверочные схемы элементов мехатронных и робототехнических систем
ПК.11	з56	ПК.11.з56. знать основы конструирования, включая разработку печатных плат
ПК.11	у5	ПК.11.у5. уметь программировать и отлаживать мехатронные и робототехнические системы на базе микроконтроллеров
ПК.11	у11	ПК.11.у11. уметь производить инсталляцию и настройку программного обеспечения исполнительных устройств мехатронных и робототехнических систем
ПК.11	у19	ПК.11.у19. уметь анализировать исходные требования к разрабатываемым коммуникационным (под) системам
ПК.11	у51	ПК.11.у51. уметь разрабатывать принципиальные электрические схемы и проектировать типовые электрические и электронные устройства мехатронных и робототехнических систем
ПК.11	-1	ПК.11.-1. владеть навыками работы с информационными базами данных отечественных и зарубежных электронных компонентов, техникой диагностики электронных схем, приемами ввода электронных схем в ПК с помощью стандартных графических пакетов
ПК.12	у8	ПК.12.у8. уметь разрабатывать на основе действующих стандартов техническую документацию для регламентного эксплуатационного обслуживания технического оборудования и программного обеспечения
ПК.12	-1	ПК.12.-1. владеть инженерными приемами конструирования электронной аппаратуры, в том числе проектирования печатных плат
ПК.13	у29	ПК.13.у29. уметь работать с электротехнической контрольно-измерительной аппаратурой и электронными устройствами
Моделирование систем		
ОПК.3	-1	ОПК.3.-1. владеть программными средствами моделирования процессов в технических системах
ПК.11	з44	ПК.11.з44. знать формы представления и преобразования математических моделей объектов и систем для целей управления
ПК.11	з73	ПК.11.з73. знать принципы и методологию функционального, имитационного и математического моделирования систем и процессов
ПК.11	у2	ПК.11.у2. владеть методами математического моделирования надежности и безопасности работы отдельных звеньев реальных технических систем и технических объектов в целом
ПК.11	у44	ПК.11.у44. уметь работать с каким-либо из основных типов программных систем, предназначенных для математического и имитационного моделирования
ПК.13	з6	ПК.13.з6. знать методы обработки результатов эксперимента
ПК.13	у4	ПК.13.у4. уметь планировать и организовывать простейшие эксперименты, обрабатывать и анализировать полученные результаты
Электропривод мехатронных и робототехнических систем		
ПК.11	з1	ПК.11.з1. знать основные типы приводов, используемых в робототехнике и мехатронике, обобщенную функциональную схему привода робота и мехатронного модуля
ПК.11	з25	ПК.11.з25. знать назначение, основные элементы и принципы действий разрабатываемой конструкции, технические требования, предъявляемые к ней
ПК.11	у10	ПК.11.у10. уметь разрабатывать эффекторы, актуаторы и манипуляторы роботов и их мехатронное обеспечение

ПК.11	y13	ПК.11.y13. уметь анализировать исходные требования к разрабатываемой системе энергообеспечения робототехнической системы
ПК.11	y21	ПК.11.y21. уметь анализировать исходные требования к разрабатываемым исполнительным механизмам робототехнических систем
ПК.11	y60	ПК.11.y60. уметь осуществлять выбор мощности электромеханического преобразователя энергии
Диагностика и надежность мехатронных систем		
ОПК.1	y5	ОПК.1.y5. уметь применять статистический подход к исследованию процессов и решению задач
ПК.11	z10	ПК.11.z10. знать функциональные и числовые показатели надежности и ремонтпригодности программно-аппаратных средств в составе мехатронных и робототехнических систем
ПК.13	z3	ПК.13.z3. знать технологию планирования и методы проведения эксперимента
ПК.13	z4	ПК.13.z4. знать перечень профилактических мероприятий для текущего контроля состояния составных элементов мехатронной системы или робототехнического комплекса
ПК.13	z14	ПК.13.z14. знать этапы проведения испытаний
ПК.13	y5	ПК.13.y5. уметь оценивать текущее состояние мехатронных и робототехнических систем по результатам профилактического контроля
ПК.13	y8	ПК.13.y8. уметь выявлять простейшие неисправности в мехатронных и робототехнических системах по результатам выполненных измерений
ПК.13	y10	ПК.13.y10. уметь применять статистический подход к обработке результатов экспериментальных исследований
ПК.13	y11	ПК.13.y11. уметь разрабатывать программы и методики проведения профилактических и ремонтных работ в мехатронных системах и робототехнических комплексах
ПК.13	y16	ПК.13.y16. уметь определять простейшие неисправности мехатронных систем и робототехнических комплексов
ПК.13	y18	ПК.13.y18. уметь оформлять журналы испытаний
ПК.13	y33	ПК.13.y33. уметь диагностировать показатели надежности мехатронных и робототехнических систем
Робототехнические системы и комплексы		
ОПК.3	y3	ОПК.3.y3. уметь применять стандартные программы САПР для проектирования модулей мехатронных и робототехнических систем
ОПК.4	y1	ОПК.4.y1. уметь ориентироваться в современных достижениях различных отраслей науки и техники, предвидеть наиболее перспективные пути дальнейшего развития мехатроники и робототехники
ПК.10	z6	ПК.10.z6. знать постановления, распоряжения, приказы, методические и нормативные материалы, регламентирующие профессиональную область деятельности
ПК.10	y3	ПК.10.y3. уметь определять и обосновывать практическую реализуемость новых продуктов сервисной и промышленной робототехники
ПК.10	y11	ПК.10.y11. уметь определять возможности создания новых продуктов на основе имеющихся результатов исследований и разработок
ПК.11	z12	ПК.11.z12. знать определения и терминологию в мехатронике и робототехнике
ПК.11	z24	ПК.11.z24. знать методические, нормативные и руководящие материалы, касающиеся эксплуатации используемого технического оборудования и программного обеспечения
ПК.11	z35	ПК.11.z35. знать методики разработки принципиальных схем аппаратных

		средств
ПК.11	з42	ПК.11.з42. знать области применения мехатронных и робототехнических систем, концепции их построения
ПК.12	з5	ПК.12.з5. знать нормативные документы по организации регламентного эксплуатационного обслуживания мехатронных и робототехнических систем
ПК.13	у30	ПК.13.у30. уметь выполнять надзор и контроль за текущим состоянием и эксплуатацией мехатронных и робототехнических систем
ПК.13	-1	ПК.13.-1. владеть методами конструирования новых мехатронных и робототехнических систем, оценивать при лабораторных и натурных испытаниях результаты аналитического конструирования
Силовая электроника		
ПК.11	з45	ПК.11.з45. знать типовые схемы аналоговых и цифровых устройств на основе серийных интегральных микросхем
ПК.11	з47	ПК.11.з47. знать основные типы дискретных элементов и интегральных микросхем, их характеристики, параметры и области применения
ПК.11	з50	ПК.11.з50. знать функциональные узлы (шифраторы, дешифраторы, мультиплексоры, демультиплексоры, цифровые компараторы, сумматоры, триггеры, регистры, счетчики)
ПК.11	у6	ПК.11.у6. уметь синтезировать аналоговые и цифровые устройства на основе данных об их функциональном назначении, электрических параметрах и условиях эксплуатации
ПК.13	з26	ПК.13.з26. знать цифровые устройства электронной техники: основы цифровой и импульсной техники, импульсное и цифровое представление информации, системы счисления, цифровые логические элементы в интегральном исполнении
Цифровые системы управления		
ПК.11	з20	ПК.11.з20. знать принципы организации функциональных и интерфейсных связей цифровых систем управления с исполнительными устройствами
ПК.11	з33	ПК.11.з33. знать методы структурного и параметрического синтеза цифровых регуляторов
ПК.11	з60	ПК.11.з60. 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.11	у3	ПК.11.у3. уметь выполнять синтез цифровых регуляторов
ПК.11	-2	ПК.11.-2. владеть методами моделирования цифровых систем управления, анализа качества и устойчивости ЦСУ
ПК.13	у17	ПК.13.у17. уметь настраивать и программировать цифровые системы управления мехатронных и робототехнических систем
ПК.13	у34	ПК.13.у34. уметь оценивать корректность дискретизации данных и производить их частотный анализ
Базы данных		
ПК.10	з24	ПК.10.з24. знать особенности систем управления базами данных
ПК.11	з43	ПК.11.з43. знать методы проектирования реляционных баз данных на основе принципов нормализации отношений
ПК.11	з46	ПК.11.з46. знать файловые структуры, используемые для хранения информации в базах данных
ПК.11	з62	ПК.11.з62. знать основные сведения о дискретных структурах, используемых в персональных компьютерах, основные алгоритмы типовых численных методов решения математических задач, один из

		языков программирования, структуру локальных и глобальных компьютерных сетей
ПК.11	y7	ПК.11.y7. уметь формировать запросы для поиска, обработки и манипулирования данными на языке SQL
ПК.11	y18	ПК.11.y18. уметь составлять аналитическое описание сигнала, оценивать его основные временные и энергетические параметры, рассчитывать частотный спектр
ПК.13	з15	ПК.13.з15. знать способы представления сигналов, методы их преобразования
Программирование		
ПК.11	з7	ПК.11.з7. знать методы и приемы алгоритмизации поставленных задач
ПК.11	з55	ПК.11.з55. знать принципы и методологии структурного и объектно-ориентированного подходов к разработке программного обеспечения
ПК.11	з68	ПК.11.з68. знать непосредственное, последовательное и параллельное программирование
ПК.11	з70	ПК.11.з70. знать принципы разработки и отладки программных средств микропроцессорных систем, реализующих алгоритмы управления
ПК.11	y29	ПК.11.y29. уметь разрабатывать простые программные алгоритмы и реализовывать их с помощью современных средств программирования
ПК.11	y48	ПК.11.y48. уметь разрабатывать пользовательское программное обеспечение робототехнических систем
ПК.11	y56	ПК.11.y56. уметь разрабатывать и отлаживать программные средства микропроцессорных систем, реализующие алгоритмы управления
<i>Дисциплины (модули), вариативные, по выбору студента</i>		
Процессы формообразования и инструменты		
ПК.10	з18	ПК.10.з18. знать место и роль процесса обработки материалов резанием в современном машиностроительном производстве и пути дальнейшего развития науки и практики обработки
ПК.11	з57	ПК.11.з57. знать о современных тенденциях развития инструментальной техники и путях совершенствования существующих конструкций инструмента
ПК.11	з59	ПК.11.з59. знать геометрические параметры режущей части в инструментальной, статической и кинематической системах координат
ПК.11	з61	ПК.11.з61. знать теоретические основы выбора оптимальных режимов резания и определение обрабатываемости материалов
ПК.11	з65	ПК.11.з65. знать физические основы процесса резания
ПК.11	y16	ПК.11.y16. уметь решать конкретные задачи по выбору и проектированию инструментов
ПК.11	y36	ПК.11.y36. уметь рассчитывать режим резания различными способами, определять силы и мощность при резании
ПК.11	y41	ПК.11.y41. уметь логично и аргументировано выбирать инструментальный материал, метод формообразования поверхности детали и схему резания, геометрические параметры режущей части инструмента
Теория резания и режущий инструмент		
ПК.10	з13	ПК.10.з13. знать методы формообразования поверхностей деталей машин, анализ методов формообразования поверхностей, область их применения
ПК.11	з30	ПК.11.з30. знать классификационные признаки и общую классификацию инструментов
ПК.11	з36	ПК.11.з36. знать требования к инструменту
ПК.11	з41	ПК.11.з41. знать основные виды изнашивания и методы борьбы с ними
ПК.11	з48	ПК.11.з48. знать контактные процессы при обработке материалов

Программные средства профессиональной деятельности		
ПК.10	з2	ПК.10.з2. знать методы проведения комплексного технико-экономического анализа для изыскания возможности сокращения цикла работ
ПК.10	у20	ПК.10.у20. уметь использовать методы планирования, обеспечения, оценки и управления качеством
ПК.12	у7	ПК.12.у7. уметь выполнять экспертизу технической документации
ПК.13	у12	ПК.13.у12. уметь осуществлять выбор инструментальных средств и средств вычислительной техники при техническом оснащении рабочих мест
Технический дизайн		
ПК.10	у22	ПК.10.у22. уметь выполнять адаптацию научно-технической документации к прогнозируемому усовершенствованию, модернизации, унификации выпускаемой продукции
ПК.10	у23	ПК.10.у23. уметь осуществлять информационный поиск, анализ и систематизацию информации по обоснованию базовых положений проекта при разработке мехатронных систем и робототехнических модулей
Проектирование и сборка роботов		
ПК.10	з20	ПК.10.з20. знать методы поиска оптимальных решений обеспечения экологической чистоты при проектировании и производстве устройств автоматики
ПК.10	з23	ПК.10.з23. знать методы комплексной оценки технико-экономической эффективности проекта
ПК.10	у6	ПК.10.у6. уметь проводить сравнительную оценку различных вариантов проектных решений в области разработки мехатронных систем и робототехнических комплексов с учетом экономических факторов и экологических последствий их применения
ПК.12	у9	ПК.12.у9. уметь выбирать программные средства при компьютерном проектировании мехатронных и робототехнических систем
ПК.13	у13	ПК.13.у13. уметь разрабатывать методики проведения экспериментальных исследований мехатронных систем и робототехнических комплексов с составлением необходимой документации
Технология сборки и монтажа		
ПК.12	у2	ПК.12.у2. уметь составлять техническую документацию по утвержденным формам
ПК.13	з1	ПК.13.з1. знать нормативные документы, регламентирующие выполнение ремонтных работ в мехатронных и робототехнических системах
ПК.13	з20	ПК.13.з20. знать технологию разработки и аттестации методик выполнения измерений, испытаний и контроля
ПК.13	у21	ПК.13.у21. уметь применять контрольно-измерительную технику для метрологического обеспечения производства мехатронных и робототехнических систем
Электрические машины систем автоматики		
ПК.11	з54	ПК.11.з54. знать основные законы электротехники для электрических и магнитных цепей
ПК.11	у58	ПК.11.у58. уметь рассчитывать переходные процессы в электрических машинах
Специальные электрические машины		
ПК.11	з58	ПК.11.з58. знать устройство и принцип действия электрических машин
ПК.13	з7	ПК.13.з7. знать методы измерения электрических и магнитных величин
Промышленные сети		
ПК.10	у25	ПК.10.у25. уметь анализировать исходные требования к системному

		программному обеспечению робототехнической системы
ПК.11	з5	ПК.11.з5. знать типовые технологии пакетной передачи данных
ПК.11	з32	ПК.11.з32. знать теоретические основы архитектурной и системотехнической организации вычислительных сетей, построения сетевых протоколов
ПК.11	з51	ПК.11.з51. знать базовые языки программирования промышленных универсальных контроллеров
ПК.11	у23	ПК.11.у23. уметь проводить настройку программного обеспечения
ПК.11	у28	ПК.11.у28. уметь разрабатывать коммуникационные подсистемы роботов на основе существующего аппаратного, сетевого, программного и системотехнического обеспечения
ПК.13	з23	ПК.13.з23. знать каналы, маршруты и пакеты в локальных сетях, физический и канальный уровни
ПК.13	у24	ПК.13.у24. уметь выполнять настройку управления мехатронных и робототехнических систем по типовым коммуникационным протоколам и интерфейсам
ПК.13	у35	ПК.13.у35. уметь устанавливать программное обеспечение
Интеллектуальные системы и технологии		
ОПК.4	з1	ОПК.4.з1. знать государственные программы развития и исследовательские программы в области искусственного интеллекта, мультиагентных систем, систем обволакивающего интеллекта, робототехнических систем ведущих стран мира
ПК.11	з63	ПК.11.з63. знать математические зависимости, позволяющие составлять математические модели, описывающие процессы, происходящие при эксплуатации в робототехнических системах
ПК.11	у52	ПК.11.у52. уметь применять нейронные сети
Системы искусственного интеллекта и машинное обучение		
ПК.11	з49	ПК.11.з49. знать основные принципы и методы построения (формализации) и исследования математических моделей систем управления
ПК.11	з63	ПК.11.з63. знать математические зависимости, позволяющие составлять математические модели, описывающие процессы, происходящие при эксплуатации в робототехнических системах
ПК.11	у21	ПК.11.у21. уметь анализировать исходные требования к разрабатываемым исполнительным механизмам робототехнических систем
ПК.13	з21	ПК.13.з21. знать разработку и отладку программных средства микропроцессорных систем, реализующих алгоритмы управления
Основы информационной безопасности		
ОПК.6	з1	ОПК.6.з1. знать правовые основы информационной безопасности и принципы защиты авторского права на программные продукты
ОПК.6	-1	ОПК.6.-1. владеть организацией защиты объектов интеллектуальной собственности и результатов исследований и разработок как коммерческой тайны предприятия
ПК.10	з19	ПК.10.з19. знать объекты авторского права
Информационная безопасность в автоматизированных системах		
ОПК.6	з1	ОПК.6.з1. знать правовые основы информационной безопасности и принципы защиты авторского права на программные продукты
ПК.10	з1	ПК.10.з1. знать этапы процедуры регистрации интеллектуальной собственности
ПК.10	з22	ПК.10.з22. знать виды нарушений прав интеллектуальной собственности
Микроконтроллеры		

ОПК.3	y1	ОПК.3.y1. уметь применять стандартные программы САПР для проектирования микропроцессорных систем
ПК.11	з17	ПК.11.з17. знать архитектуру микропроцессоров, архитектуру микроконтроллеров, архитектуру микропроцессорных систем управления
ПК.11	з51	ПК.11.з51. знать базовые языки программирования промышленных универсальных контроллеров
ПК.11	з64	ПК.11.з64. знать архитектуру и интерфейс микропроцессоров
ПК.11	з70	ПК.11.з70. знать принципы разработки и отладки программных средств микропроцессорных систем, реализующих алгоритмы управления
ПК.11	y20	ПК.11.y20. уметь конфигурировать аппаратные средства промышленных универсальных контроллеров
ПК.11	y38	ПК.11.y38. уметь разрабатывать системы управления мехатронных узлов робототехнических систем
ПК.11	y43	ПК.11.y43. уметь разрабатывать управляющие программы для микропроцессорной техники средствами программирования низкого, среднего и высокого уровня
ПК.11	y56	ПК.11.y56. уметь разрабатывать и отлаживать программные средства микропроцессорных систем, реализующие алгоритмы управления
ПК.13	з21	ПК.13.з21. знать разработку и отладку программных средства микропроцессорных систем, реализующих алгоритмы управления
ПК.13	y1	ПК.13.y1. уметь настраивать программные блоки промышленных универсальных контроллеров
Сигнальные процессоры		
ПК.11	з17	ПК.11.з17. знать архитектуру микропроцессоров, архитектуру микроконтроллеров, архитектуру микропроцессорных систем управления
ПК.11	з22	ПК.11.з22. знать программное обеспечение промышленных контроллеров
ПК.11	з70	ПК.11.з70. знать принципы разработки и отладки программных средств микропроцессорных систем, реализующих алгоритмы управления
ПК.11	y24	ПК.11.y24. уметь решать задачи по разработке и конструированию устройств согласования микропроцессорной техники с датчиками и исполнительными устройствами для дискретных сигналов
ПК.11	y38	ПК.11.y38. уметь разрабатывать системы управления мехатронных узлов робототехнических систем
ПК.11	y43	ПК.11.y43. уметь разрабатывать управляющие программы для микропроцессорной техники средствами программирования низкого, среднего и высокого уровня
ПК.11	y56	ПК.11.y56. уметь разрабатывать и отлаживать программные средства микропроцессорных систем, реализующие алгоритмы управления
Основы преобразования энергии в мехатронных системах		
ПК.11	з72	ПК.11.з72. знать основные законы электромеханики
ПК.11	y59	ПК.11.y59. уметь определять энергетические показатели электромеханических преобразователей энергии
Электромеханические преобразователи энергии		
ПК.11	з72	ПК.11.з72. знать основные законы электромеханики
ПК.11	з79	ПК.11.з79. знать базовые положения методов проектирования электрических машин
ПК.11	з80	ПК.11.з80. знать конструктивные и эксплуатационные характеристики электрических машин
Системы наземной навигации		
ПК.11	з26	ПК.11.з26. знать принцип действия инерциальных навигационных систем
ПК.11	з34	ПК.11.з34. знать методы представления и распознавания трехмерных сцен,

		понятия стереоскопического и распределенного зрения
ПК.11	y4	ПК.11.y4. уметь определять возможные варианты решения в области систем ориентации и навигации робототехнических систем
ПК.11	y15	ПК.11.y15. уметь анализировать исходные требования к разрабатываемым системам ориентации и навигации робототехнических систем
ПК.11	y50	ПК.11.y50. уметь разрабатывать методы, алгоритмы и системы ориентации и навигации роботов
Системы спутниковой навигации		
ПК.11	z29	ПК.11.z29. знать методы передачи сообщений и сигналов в современных автоматизированных системах и системах передачи данных
ПК.11	y4	ПК.11.y4. уметь определять возможные варианты решения в области систем ориентации и навигации робототехнических систем
ПК.11	y15	ПК.11.y15. уметь анализировать исходные требования к разрабатываемым системам ориентации и навигации робототехнических систем
ПК.11	y46	ПК.11.y46. уметь разрабатывать системы распознавания динамических образов и восстановления моделей среды
ПК.11	y50	ПК.11.y50. уметь разрабатывать методы, алгоритмы и системы ориентации и навигации роботов
ПК.13	z19	ПК.13.z19. знать принципы построения радиолокационных систем, методы измерения дальности, скорости и угловых координат
Измерительные информационные системы		
ПК.11	y17	ПК.11.y17. уметь анализировать исходные требования к разрабатываемым системам осязания робототехнических систем
ПК.11	y30	ПК.11.y30. уметь разрабатывать системы осязания роботов на основе существующих датчиков и сенсорных систем
ПК.13	z25	ПК.13.z25. знать принципы действия средств измерений, методы измерений различных физических величин
ПК.13	y26	ПК.13.y26. уметь использовать технические средства для измерения различных физических величин
Системы реального времени		
ПК.10	y24	ПК.10.y24. уметь анализировать исходные требования к разрабатываемому пользовательскому программному обеспечению и системе реального времени робототехнических систем
ПК.11	z27	ПК.11.z27. знать принципы организации вычислительных процессов в цифровых информационно-управляющих системах, работающих в реальном масштабе времени
ПК.11	y39	ПК.11.y39. уметь определять возможные варианты решения в области пользовательского программного обеспечения и системы реального времени робототехнических систем
ПК.11	y40	ПК.11.y40. уметь разрабатывать программное обеспечение систем реального времени
<i>Дисциплины (модули), вариативные</i>		
Экономика и управление производственными системами (модуль): Экономика предприятия		
ОК.3	z1	ОК.3.z1. знать основные категории, закономерности и принципы развития экономических процессов на макро- и микроэкономическом уровне
ОК.3	z5	ОК.3.z5. знать подходы к формированию производственных затрат на изготовление продукции (работ, услуг)
ОК.3	y2	ОК.3.y2. 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	ОК.3.у3. уметь оценивать деятельность предприятия и его подразделений, ориентируясь на макро- и микроэкономические показатели
ПК.10	у13	ПК.10.у13. уметь выбирать оптимальное решение и обосновывать выбор
Экономика и управление производственными системами (модуль): Управление производственными системами		
ОК.3	з3	ОК.3.з3. знать основы организации и управления предприятием в условиях рынка
ОК.3	з4	ОК.3.з4. знать принципы процесса разработки, принятия, организации исполнения управленческих решений
ОК.3	у4	ОК.3.у4. уметь формировать работоспособную команду для реализации профессиональных функций и создавать эффективную коммуникационную систему
ОК.3	у5	ОК.3.у5. уметь оценивать управление предприятием с позиции внутреннего состояния и внешнего окружения
<i>Дисциплины (модули), базовые</i>		
Физическая культура и спорт (модуль): Физическая культура		
ОК.8	з1	ОК.8.з1. знать основы здорового образа жизни
ОК.8	з2	ОК.8.з2. знать последствия отклонения от здорового образа жизни
<i>Дисциплины (модули), вариативные</i>		
Физическая культура и спорт (модуль): Прикладная физическая культура (элективные дисциплины)		
ОК.8	у1	ОК.8.у1. уметь поддерживать здоровый образ жизни
<i>Практики</i>		
Учебная практика: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности		
ОПК.3	у2	ОПК.3.у2. уметь создавать структурные, функциональные и конструктивно-компоновочные схемы с использованием современных систем автоматизированного проектирования
ПК.10	у18	ПК.10.у18. уметь составлять заявки на оборудование и запасные части
ПК.10	у23	ПК.10.у23. уметь осуществлять информационный поиск, анализ и систематизацию информации по обоснованию базовых положений проекта при разработке мехатронных систем и робототехнических модулей
ПК.11	у1	ПК.11.у1. уметь проводить анализ и разработку структурных и принципиальных схем современных электронных устройств
ПК.11	у12	ПК.11.у12. уметь работать с программными пакетами для разработки, моделирования и исследования электрических схем
ПК.11	у27	ПК.11.у27. уметь выполнять расчеты электронных схем, включая средства автоматизированного проектирования
ПК.11	у32	ПК.11.у32. уметь осуществлять выбор элементной базы
ПК.11	у33	ПК.11.у33. уметь разрабатывать принципиальные электрические схемы и проектировать типовые электрические и электронные устройства
ПК.11	у37	ПК.11.у37. уметь вести анализ и разработку структурных и принципиальных схем аппаратных средств
ПК.11	у42	ПК.11.у42. уметь выбирать методы решения задач на основе анализа построенной математической модели
ПК.11	у48	ПК.11.у48. уметь разрабатывать пользовательское программное обеспечение робототехнических систем
ПК.11	у53	ПК.11.у53. уметь выбирать типовые элементы в составе механических, электрических и электронных узлов мехатронных и робототехнических систем

ПК.12	y11	ПК.12.y11. уметь оформлять проектную и конструкторскую документации в соответствии с требованиями Единой системы конструкторской документации
ПК.12	y12	ПК.12.y12. уметь разбираться в технической документации
ПК.13	y18	ПК.13.y18. уметь оформлять журналы испытаний
ПК.13	y25	ПК.13.y25. уметь проводить исследования электронных схем с использованием средств схемотехнического моделирования
ПК.13	y26	ПК.13.y26. уметь использовать технические средства для измерения различных физических величин
ПК.13	y31	ПК.13.y31. уметь проводить поверку, наладку и регулировку оборудования, настройку программных средств, используемых для разработки, производства и настройки мехатронных и робототехнических систем
Производственная практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (в том числе технологическая практика)		
ОПК.3	y2	ОПК.3.y2. уметь создавать структурные, функциональные и конструктивно-компоновочные схемы с использованием современных систем автоматизированного проектирования
ОПК.3	y3	ОПК.3.y3. уметь применять стандартные программы САПР для проектирования модулей мехатронных и робототехнических систем
ПК.10	y1	ПК.10.y1. уметь выполнять патентный поиск
ПК.10	y12	ПК.10.y12. уметь анализировать исходные требования к разрабатываемым системам управления робототехнических систем
ПК.10	y13	ПК.10.y13. уметь выбирать оптимальное решение и обосновывать выбор
ПК.10	y21	ПК.10.y21. уметь решать прикладные задачи разработки типовых элементов мехатронных систем и робототехнических модулей
ПК.11	y1	ПК.11.y1. уметь проводить анализ и разработку структурных и принципиальных схем современных электронных устройств
ПК.11	y26	ПК.11.y26. уметь оценивать сложность работы алгоритмов
ПК.11	y28	ПК.11.y28. уметь разрабатывать коммуникационные подсистемы роботов на основе существующего аппаратного, сетевого, программного и системотехнического обеспечения
ПК.11	y34	ПК.11.y34. уметь применять методы анализа при создании и исследовании средств и систем управления
ПК.11	y37	ПК.11.y37. уметь вести анализ и разработку структурных и принципиальных схем аппаратных средств
ПК.11	y39	ПК.11.y39. уметь определять возможные варианты решения в области пользовательского программного обеспечения и системы реального времени робототехнических систем
ПК.11	y40	ПК.11.y40. уметь разрабатывать программное обеспечение систем реального времени
ПК.11	y43	ПК.11.y43. уметь разрабатывать управляющие программы для микропроцессорной техники средствами программирования низкого, среднего и высокого уровня
ПК.11	y53	ПК.11.y53. уметь выбирать типовые элементы в составе механических, электрических и электронных узлов мехатронных и робототехнических систем
ПК.11	y54	ПК.11.y54. уметь разрабатывать программный код драйверов, диспетчеров и сервисов аппаратного обеспечения роботов
ПК.11	y56	ПК.11.y56. уметь разрабатывать и отлаживать программные средства микропроцессорных систем, реализующие алгоритмы управления
ПК.12	y11	ПК.12.y11. уметь оформлять проектную и конструкторскую документации

		в соответствии с требованиями Единой системы конструкторской документации
ПК.13	y6	ПК.13.y6. уметь организовать работу производственных коллективов
ПК.13	y18	ПК.13.y18. уметь оформлять журналы испытаний
ПК.13	y25	ПК.13.y25. уметь проводить исследования электронных схем с использованием средств схемотехнического моделирования
Производственная (преддипломная) практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности		
ОПК.5	з1	ОПК.5.з1. знать способы составления отчетов о проведенных маркетинговых исследованиях
ОПК.5	з3	ОПК.5.з3. знать способы сбора маркетинговой информации и этапы процесса маркетинговых исследований
ОПК.5	y1	ОПК.5.y1. уметь разрабатывать оптимальные маркетинговые и управленческие решения на основе результатов маркетингового исследования
ОПК.5	y3	ОПК.5.y3. уметь формулировать задачи маркетингового исследования
ПК.10	з7	ПК.10.з7. знать базовые принципы принятия управленческих решений
ПК.10	y1	ПК.10.y1. уметь выполнять патентный поиск
ПК.10	y3	ПК.10.y3. уметь определять и обосновывать практическую реализуемость новых продуктов сервисной и промышленной робототехники
ПК.10	y11	ПК.10.y11. уметь определять возможности создания новых продуктов на основе имеющихся результатов исследований и разработок
ПК.10	y13	ПК.10.y13. уметь выбирать оптимальное решение и обосновывать выбор
ПК.10	y14	ПК.10.y14. уметь обосновывать технические требования к микропроцессорным системам по общему техническому заданию
ПК.10	y21	ПК.10.y21. уметь решать прикладные задачи разработки типовых элементов мехатронных систем и робототехнических модулей
ПК.10	y24	ПК.10.y24. уметь анализировать исходные требования к разрабатываемому пользовательскому программному обеспечению и системе реального времени робототехнических систем
ПК.10	y25	ПК.10.y25. уметь анализировать исходные требования к системному программному обеспечению робототехнической системы
ПК.11	y17	ПК.11.y17. уметь анализировать исходные требования к разрабатываемым системам осязания робототехнических систем
ПК.11	y21	ПК.11.y21. уметь анализировать исходные требования к разрабатываемым исполнительным механизмам робототехнических систем
ПК.11	y24	ПК.11.y24. уметь решать задачи по разработке и конструированию устройств согласования микропроцессорной техники с датчиками и исполнительными устройствами для дискретных сигналов
ПК.11	y26	ПК.11.y26. уметь оценивать сложность работы алгоритмов
ПК.11	y28	ПК.11.y28. уметь разрабатывать коммуникационные подсистемы роботов на основе существующего аппаратного, сетевого, программного и системотехнического обеспечения
ПК.11	y30	ПК.11.y30. уметь разрабатывать системы осязания роботов на основе существующих датчиков и сенсорных систем
ПК.11	y32	ПК.11.y32. уметь осуществлять выбор элементной базы
ПК.11	y34	ПК.11.y34. уметь применять методы анализа при создании и исследовании средств и систем управления
ПК.11	y35	ПК.11.y35. уметь разрабатывать системы энергообеспечения роботов
ПК.11	y53	ПК.11.y53. уметь выбирать типовые элементы в составе механических, электрических и электронных узлов мехатронных и робототехнических

		систем
ПК.11	y54	ПК.11.y54. уметь разрабатывать программный код драйверов, диспетчеров и сервисов аппаратного обеспечения роботов
ПК.11	y56	ПК.11.y56. уметь разрабатывать и отлаживать программные средства микропроцессорных систем, реализующие алгоритмы управления
ПК.12	y11	ПК.12.y11. уметь оформлять проектную и конструкторскую документации в соответствии с требованиями Единой системы конструкторской документации
ПК.13	з9	ПК.13.з9. знать базовые принципы организация работы коллективов исполнителей
ПК.13	y18	ПК.13.y18. уметь оформлять журналы испытаний
ПК.33.В	y3	ПК.33.В.y3. уметь определять проблему и способы ее решения в проекте
<i>Государственная итоговая аттестация</i>		
Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена		
ОК.2	з1	ОК.2.з1. знать основные закономерности исторического процесса, этапы исторического развития России в истории человечества и в современном мире
ОК.2	y2	ОК.2.y2. уметь анализировать тенденции современного общественно-политического и социокультурного развития
ОК.5	y5	ОК.5.y5. уметь логически верно, аргументировано и ясно строить устную и письменную речь в сфере профессиональной деятельности на русском и иностранном языке
ОК.8	з1	ОК.8.з1. знать основы здорового образа жизни
ОК.8	y1	ОК.8.y1. уметь поддерживать здоровый образ жизни
ПК.10	з2	ПК.10.з2. знать методы проведения комплексного технико-экономического анализа для изыскания возможности сокращения цикла работ
ПК.10	з3	ПК.10.з3. знать законодательные и нормативные правовые акты, методические материалы по сертификации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов
ПК.10	з4	ПК.10.з4. знать методы оценки экономической эффективности проектируемых изделий
ПК.10	з5	ПК.10.з5. знать нормативные документы по совершенствованию мехатронных и робототехнических систем
ПК.10	з7	ПК.10.з7. знать базовые принципы принятие управленческих решений
ПК.10	з9	ПК.10.з9. знать законодательные и правовые основы в области безопасности и охраны окружающей среды, требования безопасности технических регламентов
ПК.10	з10	ПК.10.з10. знать отраслевые технологические процессы и оборудование
ПК.10	з11	ПК.10.з11. знать законодательные и нормативные правовые акты, методические материалы по метрологии и стандартизации
ПК.10	з12	ПК.10.з12. знать базовые мероприятия по повышению безопасности и экологичности производственной деятельности
ПК.10	з13	ПК.10.з13. знать методы формообразования поверхностей деталей машин, анализ методов формообразования поверхностей, область их применения
ПК.10	з18	ПК.10.з18. знать место и роль процесса обработки материалов резанием в современном машиностроительном производстве и пути дальнейшего развития науки и практики обработки
ПК.10	з21	ПК.10.з21. знать базовые подходы к формированию множества решений проектной задачи на структурном и конструкторском уровнях
ПК.10	y8	ПК.10.y8. уметь осуществлять экспертно-аналитическую оценку экономической части проекта

ПК.10	y9	ПК.10.y9. уметь использовать методы выбора рационального способа снижения техногенного воздействия на окружающую среду
ПК.10	y10	ПК.10.y10. уметь осуществлять выбор систем экологической безопасности производства
ПК.10	y16	ПК.10.y16. уметь разрабатывать технико-технологические и организационно-экономические мероприятия по предупреждению брака при изготовлении готовой продукции
ПК.10	y20	ПК.10.y20. уметь использовать методы планирования, обеспечения, оценки и управления качеством
ПК.10	y21	ПК.10.y21. уметь решать прикладные задачи разработки типовых элементов мехатронных систем и робототехнических модулей
ПК.11	з3	ПК.11.з3. знать типовые структуры регуляторов, оценивать влияние их параметров на качество процессов в динамических системах
ПК.11	з8	ПК.11.з8. знать методы прогнозирования чрезвычайных ситуаций и разработки моделей их последствий
ПК.11	з9	ПК.11.з9. знать локальные поверочные схемы элементов мехатронных и робототехнических систем
ПК.11	з10	ПК.11.з10. знать функциональные и числовые показатели надежности и ремонтпригодности программно-аппаратных средств в составе мехатронных и робототехнических систем
ПК.11	з11	ПК.11.з11. знать принципы организации и состав программного обеспечения мехатронных и робототехнических систем и их подсистем
ПК.11	з18	ПК.11.з18. знать алгоритмическое и программное обеспечение мехатронных и робототехнических систем
ПК.11	з24	ПК.11.з24. знать методические, нормативные и руководящие материалы, касающиеся эксплуатации используемого технического оборудования и программного обеспечения
ПК.11	з41	ПК.11.з41. знать основные виды изнашивания и методы борьбы с ними
ПК.11	з61	ПК.11.з61. знать теоретические основы выбора оптимальных режимов резания и определение обрабатываемости материалов
ПК.11	з69	ПК.11.з69. знать основные законы гидравлики
ПК.11	з76	ПК.11.з76. знать основные методы исследования нагрузок, перемещений и напряженно-деформированного состояния в элементах конструкций
ПК.11	з77	ПК.11.з77. знать методы расчета узлов и деталей мехатронных и робототехнических систем на прочность и жесткость
ПК.11	y5	ПК.11.y5. уметь программировать и отлаживать мехатронные и робототехнические системы на базе микроконтроллеров
ПК.11	y44	ПК.11.y44. уметь работать с каким-либо из основных типов программных систем, предназначенных для математического и имитационного моделирования
ПК.12	з2	ПК.12.з2. знать методы проектно-конструкторской работы
ПК.12	з6	ПК.12.з6. знать общие требования к автоматизированным системам проектирования
ПК.12	з11	ПК.12.з11. знать основные функции САД программ, настройку среды рисования
ПК.12	y1	ПК.12.y1. уметь выбирать аналоги и прототипы конструкций при их проектировании
ПК.12	y2	ПК.12.y2. уметь составлять техническую документацию по утвержденным формам
ПК.12	y8	ПК.12.y8. уметь разрабатывать на основе действующих стандартов техническую документацию для регламентного эксплуатационного

		обслуживания технического оборудования и программного обеспечения
ПК.13	з2	ПК.13.з2. знать физическую сущность явлений, происходящих в материалах в условиях производства и эксплуатации изделий из них под воздействием внешних факторов (нагрева, охлаждения, давления и т.д.), их влияние на структуру, а структуры - на свойства современных металлических и неметаллических материалов
ПК.13	з3	ПК.13.з3. знать технологию планирования и методы проведения эксперимента
ПК.13	з4	ПК.13.з4. знать перечень профилактических мероприятий для текущего контроля состояния составных элементов мехатронной системы или робототехнического комплекса
ПК.13	з14	ПК.13.з14. знать этапы проведения испытаний
ПК.13	з16	ПК.13.з16. знать основные закономерности измерений, влияние качества измерений на качество конечных результатов метрологической деятельности, методов и средств обеспечения единства измерений
ПК.13	у2	ПК.13.у2. уметь пользоваться контрольно-измерительной аппаратурой для получения информации об эксплуатационных характеристиках оборудования, обрабатывать результаты измерений
ПК.13	у3	ПК.13.у3. уметь применять методы и средства поверки (калибровки) и юстировки средств измерения, правила проведения метрологической и нормативной экспертизы документации
ПК.13	у6	ПК.13.у6. уметь организовать работу производственных коллективов
ПК.13	у9	ПК.13.у9. уметь применять методы рационализации профессиональной деятельности с целью профилактики производственного травматизма и профессиональных заболеваний
ПК.13	у12	ПК.13.у12. уметь осуществлять выбор инструментальных средств и средств вычислительной техники при техническом оснащении рабочих мест
ПК.13	у14	ПК.13.у14. уметь выбирать материалы, оценивать и прогнозировать поведение материала и причин отказов элементов мехатронных и робототехнических систем под воздействием на них различных эксплуатационных факторов
ПК.13	у15	ПК.13.у15. уметь применять компьютерные технологии для планирования и проведения работ по метрологии и стандартизации
ПК.13	у16	ПК.13.у16. уметь определять простейшие неисправности мехатронных систем и робототехнических комплексов
ПК.13	у17	ПК.13.у17. уметь настраивать и программировать цифровые системы управления мехатронных и робототехнических систем
Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты		
ОК.1	у3	ОК.1.у3. уметь аргументировано выстраивать доказательства, логику понимания актуальных профессиональных и нравственных проблем
ОК.3	з5	ОК.3.з5. знать подходы к формированию производственных затрат на изготовление продукции (работ, услуг)
ОК.4	з2	ОК.4.з2. знать отраслевую направленность правовых норм, в том числе с учетом собственной профессиональной деятельности
ОК.5	у3	ОК.5.у3. владеть навыками публичного выступления, устной презентации результатов профессиональной деятельности на русском и иностранном языке
ОК.5	-1	ОК.5.-1. владеть иностранным языком в объеме, необходимом для возможности получения информации из зарубежных источников

ОК.6	y1	ОК.6.y1. уметь подбирать партнеров для эффективной работы в команде
ОК.7	y2	ОК.7.y2. умеет адекватно оценивать собственный образовательный уровень, свои возможности, способности и уровень собственного профессионализма
ОК.9	y3	ОК.9.y3. уметь выбирать методы защиты от опасностей применительно к сфере своей профессиональной деятельности и способы обеспечения комфортных условий жизнедеятельности
ОПК.1	з3	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	y5	ОПК.2.y5. уметь выделять конкретное физическое содержание в прикладных задачах будущей деятельности
ОПК.3	y3	ОПК.3.y3. уметь применять стандартные программы САПР для проектирования модулей мехатронных и робототехнических систем
ОПК.4	-1	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	ОПК.5.з2. знать процедуру анализа маркетинговой информации
ОПК.5	з4	ОПК.5.з4. знать роль, задачи и формы маркетинговых исследований
ОПК.5	y2	ОПК.5.y2. уметь готовить отчеты о полученных результатах маркетингового исследования и проводить комплексное маркетинговое исследование товарного рынка
ОПК.6	з1	ОПК.6.з1. знать правовые основы информационной безопасности и принципы защиты авторского права на программные продукты
ПК.10	з14	ПК.10.з14. знать основные положения патентного законодательства и авторского права РФ, нормативные документы по вопросам интеллектуальной собственности при подготовке документов к патентованию и оформлению ноу-хау
ПК.10	y1	ПК.10.y1. уметь выполнять патентный поиск
ПК.10	y3	ПК.10.y3. уметь определять и обосновывать практическую реализуемость новых продуктов сервисной и промышленной робототехники
ПК.10	y11	ПК.10.y11. уметь определять возможности создания новых продуктов на основе имеющихся результатов исследований и разработок
ПК.10	y12	ПК.10.y12. уметь анализировать исходные требования к разрабатываемым системам управления робототехнических систем
ПК.10	y13	ПК.10.y13. уметь выбирать оптимальное решение и обосновывать выбор
ПК.10	y14	ПК.10.y14. уметь обосновывать технические требования к микропроцессорным системам по общему техническому заданию
ПК.10	y24	ПК.10.y24. уметь анализировать исходные требования к разрабатываемому пользовательскому программному обеспечению и системе реального времени робототехнических систем
ПК.10	y25	ПК.10.y25. уметь анализировать исходные требования к системному программному обеспечению робототехнической системы
ПК.11	з7	ПК.11.з7. знать методы и приемы алгоритмизации поставленных задач
ПК.11	з13	ПК.11.з13. знать основы назначения и обоснования допусков и посадок типовых элементов изделий, параметров, характеризующих отклонения формы и расположения поверхностей, качества обработки поверхностей
ПК.11	з63	ПК.11.з63. знать математические зависимости, позволяющие составлять математические модели, описывающие процессы, происходящие при

		эксплуатации в робототехнических системах
ПК.11	y15	ПК.11.y15. уметь анализировать исходные требования к разрабатываемым системам ориентации и навигации робототехнических систем
ПК.11	y17	ПК.11.y17. уметь анализировать исходные требования к разрабатываемым системам осязательного взаимодействия робототехнических систем
ПК.11	y19	ПК.11.y19. уметь анализировать исходные требования к разрабатываемым коммуникационным (под) системам
ПК.11	y21	ПК.11.y21. уметь анализировать исходные требования к разрабатываемым исполнительным механизмам робототехнических систем
ПК.11	y23	ПК.11.y23. уметь проводить настройку программного обеспечения
ПК.11	y42	ПК.11.y42. уметь выбирать методы решения задач на основе анализа построенной математической модели
ПК.11	y56	ПК.11.y56. уметь разрабатывать и отлаживать программные средства микропроцессорных систем, реализующие алгоритмы управления
ПК.12	з1	ПК.12.з1. знать современные стандарты разработки и оформления технической документации
ПК.12	з3	ПК.12.з3. знать порядок разработки проектов технических условий, стандартов, инструкций и технических описаний
ПК.12	з7	ПК.12.з7. знать правила, требования и нормы по разработке, оформлению и обращению конструкторской документации, разрабатываемой и применяемой на всех стадиях жизненного цикла изделия
ПК.12	з14	ПК.12.з14. знать конструкторскую документацию: оформление чертежей, элементы геометрии деталей, изображение проекции деталей, сборочный чертеж изделий
ПК.12	y8	ПК.12.y8. уметь разрабатывать на основе действующих стандартов техническую документацию для регламентного эксплуатационного обслуживания технического оборудования и программного обеспечения
ПК.12	y12	ПК.12.y12. уметь разбираться в технической документации
ПК.13	з17	ПК.13.з17. знать правила проведения монтажа, наладки и эксплуатации опытных образцов мехатронных и робототехнических систем
ПК.13	з22	ПК.13.з22. знать основные технические характеристики и возможности производственного оборудования
ПК.13	y31	ПК.13.y31. уметь проводить поверку, наладку и регулировку оборудования, настройку программных средств, используемых для разработки, производства и настройки мехатронных и робототехнических систем
ПК.13	-1	ПК.13.-1. владеть методами конструирования новых мехатронных и робототехнических систем, оценивать при лабораторных и натурных испытаниях результаты аналитического конструирования
ПК.33.В	y3	ПК.33.В.y3. уметь определять проблему и способы ее решения в проекте
<i>Факультативные дисциплины</i>		
Коммуникационная культура Интернета		
ОК.5	з2	ОК.5.з2. знать особенности делового общения на русском и иностранном языках
ОПК.6	з2	ОПК.6.з2. знать сущность и значение информации в развитии современного общества, опасности и угроз, возникающие в этом процессе
ОПК.6	y8	ОПК.6.y8. уметь проводить библиографическую и информационно-поисковую работы, использовать ее результаты при решении профессиональных задач и оформлении научных трудов
Введение в компьютерное зрение		
ОПК.6	y4	ОПК.6.y4. владеть персональным компьютером как средством управления информацией

ПК.11	з53	ПК.11.з53. знать современные информационно-коммуникационные технологии
Программирование в LabVIEW		
ОПК.6	у6	ОПК.6.у6. уметь использовать элементарные навыки алгоритмизации и программирования на одном из языков высокого уровня как средство программного моделирования изучаемых объектов и процессов
ПК.11	з51	ПК.11.з51. знать базовые языки программирования промышленных универсальных контроллеров
Проектная деятельность		
ПК.33.В	у1	ПК.33.В.у1. уметь определять необходимые ресурсы для реализации проектных задач
ПК.33.В	у2	ПК.33.В.у2. уметь организовывать и координировать работу участников проекта
ПК.33.В	у3	ПК.33.В.у3. уметь определять проблему и способы ее решения в проекте