

Утвержден  
приказом Министерства образования  
и науки Российской Федерации  
от « 14 » января 2011 г. № 40

**ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ СТАНДАРТ  
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ**

по направлению подготовки (специальности)

**161101 Системы управления летательными аппаратами**

(квалификация (степень) «специалист»)

**I. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ**

**1.1.** Настоящий федеральный государственный образовательный стандарт высшего профессионального образования (ФГОС ВПО) представляет собой совокупность требований, обязательных при реализации основных образовательных программ подготовки специалиста по направлению подготовки (специальности) **161101 Системы управления летательными аппаратами** образовательными учреждениями высшего профессионального образования, имеющими государственную аккредитацию (высшими учебными заведениями, вузами), на территории Российской Федерации.

**1.2.** Право на реализацию основных образовательных программ высшее учебное заведение имеет только при наличии соответствующей лицензии, выданной уполномоченным федеральным органом

исполнительной власти.

## II. ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ СОКРАЩЕНИЯ

В настоящем стандарте используются следующие сокращения:

<b>ВПО</b>	– высшее профессиональное образование;
<b>ООП</b>	– основная образовательная программа;
<b>ОК</b>	– общекультурные компетенции;
<b>ПК</b>	– профессиональные компетенции;
<b>ПСК</b>	– профессионально-специализированные компетенции;
<b>УЦ ООП</b>	– учебный цикл основной образовательной программы;
<b>ФГОС ВПО</b>	– федеральный государственный образовательный стандарт высшего профессионального образования.

## III. ХАРАКТЕРИСТИКА НАПРАВЛЕНИЯ ПОДГОТОВКИ (СПЕЦИАЛЬНОСТИ)

Нормативный срок, общая трудоемкость освоения ООП (в зачетных единицах)\* и соответствующая квалификация (степень) приведены в таблице 1.

Таблица 1

Сроки, трудоемкость освоения ООП и квалификация (степень)  
выпускников

Наименование ООП	Квалификация (степень)		Нормативный срок освоения ООП (для очной формы обуче- ния), включая канику- лы, предоставляемые после прохождения итоговой государст- венной аттестации	Трудоемкость (в зачетных единицах)
	Код в соот- ветствии с принятой классифика- цией ООП	Наимено- вание		
ООП подготовки специалиста	65	специалист	5 лет	300**

\* Одна зачетная единица соответствует 36 академическим часам.

\*\* Трудоемкость ООП по очной форме обучения в среднем за учебный год равна 60 зачетным единицам.

Сроки освоения ООП подготовки специалиста по очно-заочной (вечерней) форме обучения, а также в случае сочетания различных форм получения образования при реализации ООП подготовки специалиста могут увеличиваться на один год, по сравнению со сроками обучения по очной форме на основании решения ученого совета высшего учебного заведения.

Подготовка по данному направлению подготовки (специальности) по заочной форме не проводится.

#### **IV. ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СПЕЦИАЛИСТОВ**

**4.1.** Область профессиональной деятельности специалистов включает сферы науки, техники и технологии по направлениям, связанным с интеграцией взаимодействующих измерительных, информационных, вычислительных, управляющих и энергетических систем, построенных на элементах и узлах высокоточной механики и микромеханики с электронными, электротехническими, электрогидравлическими, оптическими и компьютерными компонентами, и обеспечивающим исследование, проектирование, разработку, производство и эксплуатацию качественно новых оптимальных, адаптивных и интеллектуальных систем и комплексов управления движением, навигации, ориентации в целом и их подсистем, в частности, для летательных аппаратов и подвижных объектов различного назначения.

**4.2.** Объектами профессиональной деятельности специалистов являются:

управляющие, навигационные и электроэнергетические комплексы летательных аппаратов;

приборы и системы ориентации, стабилизации и навигации летательных аппаратов;

системы управления летательными аппаратами;

коллективы исполнителей в области профессиональной деятельности.

**4.3. Специалист по направлению подготовки (специальности) 161101 Системы управления летательными аппаратами** готовится к следующим видам профессиональной деятельности:

научно-исследовательской;

проектно-конструкторской;

организационно-управленческой;

производственно-технологической;

испытательно-эксплуатационной.

Конкретные виды профессиональной деятельности, к которым в основном готовится специалист, определяются высшим учебным заведением совместно с обучающимися, научно-педагогическими работниками высшего учебного заведения и объединениями работодателей (заказчиками подготовки кадров).

**4.4. Специалист по направлению подготовки (специальности) 161101 Системы управления летательными аппаратами** должен решать следующие профессиональные задачи в соответствии с видами профессиональной деятельности:

в области научно-исследовательской деятельности:

выполнение на основе системного подхода научно-исследовательских работ в своей профессиональной области;

использование сбора, обработки, анализа и систематизации научно-технической информации из различных информационных источников (в том числе иностранных) для решения профессиональных задач;

выполнение теоретических, лабораторных и натуральных исследований и экспериментов для решения конкурентоспособных научно-исследовательских задач и составление практических рекомендаций по использованию результатов научных исследований;

разработка планов, программ и методик исследований систем и комплексов и подготовка научно-технических отчетов, обзоров и публикаций по результатам выполненных исследований;

в области проектно-конструкторской деятельности:

анализ подвижных аппаратов различного назначения по существующим методикам как объектов ориентации, стабилизации, управления и электроэнергетики;

выполнение на основе системного подхода проектно-конструкторских работ в своей профессиональной области;

математическое моделирование процессов и отдельных устройств на базе стандартных пакетов прикладных программ;

формулировка задач и целей проектирования, связанных с реализацией профессиональных функций с использованием для их решения методов изучаемых наук;

использование компьютерных технологий и средств автоматизации проектирования при разработке проектов приборов, систем и комплексов;

в области организационно-управленческой деятельности:

выполнение на основе системного подхода организационно-управленческих работ в своей профессиональной области;

организация на научной основе своего труда, применение компьютерных технологий сбора, хранения, обработки и анализа информации в сфере своей профессиональной деятельности;

разработка бизнес-планов проектов, проведение технико-экономического обоснования и анализа разрабатываемой техники и технологических процессов;

организация и контроль мероприятий по обеспечению безопасности жизнедеятельности и экологической безопасности;

в области производственно-технологической деятельности:

подготовка документации по менеджменту качества технологических процессов на производственных участках;

выполнение на основе системного подхода производственно-технологических работ в своей профессиональной области;

обеспечение метрологического контроля основных параметров прецизионных приборов и систем ориентации, стабилизации и навигации в процессе их изготовления;

доводка и освоение технологических процессов в ходе подготовки производства новой продукции;

использование компьютерных технологий в процессе подготовки производства, изготовления и контроля приборов и комплексов;

наладка, испытания и сдача в эксплуатацию систем и комплексов по соответствующему профилю деятельности;

в области испытательно-эксплуатационной деятельности:

разработка и испытание моделей систем управления движением и навигации подвижных объектов;

проведение экспериментов по заданной методике и предварительный анализ результатов, их оценка, составление моделей ошибок для их компенсации;

наладка, настройка, регулировка и проверка приборов, устройств и систем в условиях промышленного предприятия и испытательных полигонов;

проведение измерений и наблюдений, составление описания проводимых испытаний, участие в подготовке данных для составления обзоров, отчетов и публикаций;

выполнение на основе системного подхода испытательно-эксплуатационных работ в своей профессиональной области;

формирование требований к эксплуатационному качеству принимаемой техники и в выполнении работ по обеспечению высокого качества техники на всех стадиях ее жизненного цикла;

подготовка и принятие профессиональных решений о соответствии фактических характеристик эксплуатационного качества принимаемой в эксплуатацию и эксплуатируемой техники требуемым их значениям.

## **V. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ОСНОВНЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ПРОГРАММ ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТА**

**5.1. Выпускник должен овладеть следующими общекультурными компетенциями (ОК):**

способностью действовать в соответствии с Конституцией Российской Федерации, исполнять свой гражданский и профессиональный долг, руководствуясь принципами законности и патриотизма (ОК-1);

способностью осуществлять свою деятельность в различных сферах общественной жизни с учетом принятых в обществе морально-нравственных и правовых норм, соблюдать принципы профессиональной этики (ОК-2);

способностью анализировать социально значимые явления и процессы, в том числе политического и экономического характера, мировоззренческие и философские проблемы, применять основные положения и методы гуманитарных, социальных и экономических наук при решении социальных и профессиональных задач (ОК-3);

способностью понимать движущие силы и закономерности исторического процесса, роль личности в истории, политической организации общества, способностью уважительно и бережно относиться к

историческому наследию и культурным традициям, толерантно воспринимать социальные и культурные различия (ОК-4);

способностью понимать социальную значимость своей будущей профессии, цели и смысл государственной службы, обладать высокой мотивацией к выполнению профессиональной деятельности, защиты интересов личности, общества и государства, готовностью и способностью к активной состязательной деятельности (ОК-5);

способностью к работе в многонациональном коллективе, к кооперации с коллегами, в том числе и над междисциплинарными, инновационными проектами, способностью в качестве руководителя подразделения, лидера группы сотрудников формировать цели команды, принимать организационно-управленческие решения в ситуациях риска и нести за них ответственность, применять методы конструктивного разрешения конфликтных ситуаций (ОК-6);

способностью логически верно, аргументировано и ясно строить устную и письменную речь на русском языке; готовить и редактировать тексты профессионального назначения, публично представлять собственные и известные научные результаты, вести дискуссии (ОК-7);

способностью к письменной и устной деловой коммуникации, к чтению и переводу текстов по профессиональной тематике на одном из иностранных языков (ОК-8);

способностью к логическому мышлению, обобщению, анализу, критическому осмыслению, систематизации, прогнозированию, постановке исследовательских задач и выбору путей их достижения (ОК-9);

способностью самостоятельно применять методы и средства познания, обучения и самоконтроля для приобретения новых знаний и умений, в том числе в новых областях, непосредственно не связанных со сферой деятельности, развития социальных и профессиональных



компетенций, изменения вида и характера своей профессиональной деятельности (ОК-10);

способностью к обучению в сфере профессиональной деятельности, к адаптации в различных ситуациях, к применению творческого подхода, инициативы и настойчивости в достижении социальных и профессиональных целей (ОК-11);

способностью самостоятельно применять методы физического воспитания для повышения адаптационных резервов организма и укрепления здоровья, готовностью к достижению должного уровня физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности (ОК-12).

**5.2. Выпускник должен обладать следующими профессиональными компетенциями (ПК):**

обще профессиональными:

способностью понимать сущность и значение информации в развитии современного информационного общества, сознавать опасности и угрозы, возникающие в этом процессе, соблюдать основные требования информационной безопасности и защиты государственной тайны (ПК-1);

владением основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, наличием работы с компьютером как средством управления информацией (ПК-2);

способностью использовать базовые положения математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении социальных и профессиональных задач и критически оценить освоенные теории и концепции, границы их применимости (ПК-3);

способностью использовать основные методы защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий (ПК-4);

способностью к освоению новых образцов программных, технических средств и информационных технологий (ПК-5);

в области научно-исследовательской деятельности:

способностью осуществлять сбор, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации по теме исследования, выбор методик и средств решения задач (ПК-6);

способностью самостоятельно выполнять теоретические, лабораторные и натурные исследования и эксперименты для решения конкурентоспособных научно-исследовательских и производственных задач с использованием современной аппаратуры (ПК-7);

способностью составлять практические рекомендации по использованию результатов научных исследований (ПК-8);

способностью на основе системного подхода анализировать работу систем управления летательных и подвижных аппаратов различного назначения как объектов ориентации, стабилизации и навигации и создавать их математические модели движения, позволяющие прогнозировать тенденцию развития их как объектов управления и тактики их применения (ПК-9);

способностью разрабатывать методики математического и полунатурного моделирования динамических систем «подвижной объект – комплекс ориентации, управления, навигации и электроэнергетических систем подвижных объектов» (ПК-10);

способностью подготовить научно-технические отчеты, обзоры, публикации по результатам выполненных исследований (ПК-11);

способностью разрабатывать планы, программы и методики испытания приборов, систем и комплексов по соответствующему профилю деятельности, подготавливать отдельные задания для исполнителей (ПК-12);

в области проектно-конструкторской деятельности:

способностью на основе системного подхода разрабатывать технические условия и технические описания принципов действия и устройства проектируемых комплексов, их систем и элементов с обоснованием принятых технических решений (ПК-13);

способностью разрабатывать эскизные, технические и рабочие проекты управляющих, навигационных и электроэнергетических комплексов летательных аппаратов с использованием математического моделирования и средств автоматизации проектирования (ПК-14);

способностью к формулировке задач и целей проектирования приборов и систем, обеспечению выбора критериев и показателей проектирования, с использованием для их решения методов изучаемых наук, построению их структур и схем с учетом специфики объекта назначения и технического задания (ПК-15);

способностью разрабатывать варианты решения проблемы, проводить системный анализ этих вариантов, определять компромиссные решения в условиях многокритериальности, неопределенности и с целью планирования реализации проекта (ПК-16);

способностью проводить анализ подвижных аппаратов и разрабатывать опытные образцы приборов, систем и комплексов соответствующего профиля (ПК-17);

способностью к использованию компьютерных технологий при разработке новых образцов элементов, приборов, систем и комплексов (ПК-18);

способностью разрабатывать методические и нормативные документы, техническую документацию, а также предложения и мероприятия по реализации разработанных проектов и программ (ПК-19);

в области организационно-управленческой деятельности:

способностью на основе системного подхода организовывать в опытном, серийном производстве и на испытательных полигонах работу

коллектива исполнителей, принимать компромиссные решения по управлению в условиях рыночной экономики (ПК-20);

способностью проводить маркетинг и подготовку бизнес-планов проектов, выпуска и реализации перспективных и конкурентоспособных видов продукции (ПК-21);

способностью готовить заявки на патенты, изобретения, рационализаторские предложения и промышленные образцы, оценивать стоимость объектов интеллектуальной деятельности (ПК-22);

способностью оценивать затраты на производство, отладку и внедрение в серийное производство разработанных образцов новой техники (ПК-23);

способностью организовывать в коллективе исполнителей работу по совершенствованию, модернизации, унификации выпускаемых изделий, их элементов и разработке проектов стандартов и сертификатов (ПК-24);

способностью поддерживать единое информационное пространство планирования и управления предприятием, организовывать на научной основе свой труд, применять компьютерные технологии сбора, хранения, обработки и анализа информации (ПК-25);

способностью выполнять оценку инновационного потенциала проекта, разрабатывать и осуществлять планы и программы организации инновационной деятельности на предприятии, осуществлять технико-экономическое обоснование инновационных проектов (ПК-26);

способностью управлять программами освоения новой продукции и технологии и оценивать стоимость объектов интеллектуальной деятельности (ПК-27);

способностью контролировать и обеспечивать соблюдение требований безопасности жизнедеятельности и экологической безопасности (ПК-28);

владением приемами и методами работы с персоналом, методами оценки качества и результативности труда персонала (ПК-29);

в области производственно-технологической деятельности:

способностью готовить документацию и отчеты по менеджменту качества технологических процессов на производственных участках (ПК-30);

способностью на основе системного подхода разрабатывать технологические процессы изготовления деталей и узлов, сборки приборов и агрегатов систем управления, навигационных комплексов подвижных объектов (ПК-31);

способностью проводить метрологический контроль основных параметров прецизионных приборов и систем ориентации, стабилизации и навигации в процессе их изготовления (ПК-32);

способностью использовать компьютерные технологии в процессе подготовки производства, изготовления и контроля приборов и комплексов соответствующего направления (ПК-33).

способностью проводить работы по доводке и освоению технологических процессов в ходе подготовки производства новой продукции, проводить наладку, испытания и сдачу в эксплуатацию систем и комплексов управления и навигации (ПК-34);

способностью осуществлять мероприятия по обеспечению требований безопасности технологических процессов и санитарно-гигиенических условий при осуществлении профессиональной деятельности (ПК-35);

в области испытательно-эксплуатационной деятельности:

способностью на основе системного подхода разрабатывать модели и выполнять теоретические, лабораторные и натурные испытания и эксперименты для решения эксплуатационных задач с использованием современной аппаратуры (ПК-36);

способностью представлять результаты испытаний в формах отчетов, рефератов, публикаций и публичных обсуждений (ПК-37);

способностью проводить наладку, настройку, регулировку, проверку и опытную эксплуатацию приборов и агрегатов систем в соответствии со стандартами и техническими условиями (ПК-38);

способностью проводить первичный анализ результатов испытаний, их оценку, составление моделей ошибок для их компенсации (ПК-39);

способностью принимать в эксплуатацию приборы и агрегаты систем и обрабатывать эксплуатационную документацию (ПК-40);

способностью осуществлять эксплуатацию приборов и агрегатов в соответствии с эксплуатационной документацией, принимать решения о соответствии фактических характеристик эксплуатационного качества принимаемой в эксплуатацию и эксплуатируемой техники требуемым значениям (ПК-41);

способностью выполнять работы по обеспечению высокого качества техники на всех стадиях ее жизненного цикла (ПК-42);

способностью осуществлять безопасную эксплуатацию приборов, агрегатов и систем в соответствии с эксплуатационной документацией (ПК-43);

*профессионально-специализированными компетенциями:*

*Специализация № 1 «Системы управления ракет-носителей и космических аппаратов»:*

способностью разрабатывать и обосновывать приборный состав систем управления ракет-носителей и космических аппаратов (ПСК-1.1);

способностью анализировать процесс функционирования систем управления ракет-носителей и космических аппаратов (ПСК-1.2);

способностью анализировать результаты испытаний приборов и устройств систем управления ракет-носителей и космических аппаратов,

выявлять отказы и неисправности, осуществлять мероприятия по их устранению (ПСК-1.3);

способностью организовать выполнение технического обслуживания и контроль технического состояния контрольно-испытательной аппаратуры приборов и устройств систем управления ракет-носителей и космических аппаратов (ПСК-1.4);

способностью руководить действиями подчиненного персонала в процессе эксплуатации систем управления ракет-носителей и космических аппаратов (ПСК-1.5).

*Специализация № 2 «Системы управления ракет»:*

способностью определять техническое состояние и степень технической готовности системы управления ракеты и наземного оборудования подготовки и пуска (ПСК-2.1);

способностью проектировать элементы и системы управления ракет (ПСК-2.2);

способностью организовать эксплуатацию приборов системы управления ракет, наземного оборудования подготовки и пуска (ПСК-2.3);

способностью руководить действиями персонала при эксплуатации сложных технических комплексов (ПСК-2.4).

*Специализация № 3 «Наземные навигационно-геодезические комплексы подготовки исходных данных для систем управления летательных аппаратов»:*

способностью анализировать потенциальную точность методов подготовки исходных данных и разрабатывать алгоритмы обработки измерительной информации, обеспечивающие её достижение (ПСК-3.1);

способностью проектировать, организовывать и реализовывать работы имеющимися силами и средствами по подготовке исходных данных, а также контролировать их точность (ПСК-3.2);

способностью оценивать техническое состояние, характеристики точности средств подготовки исходных данных для систем управления летательных аппаратов, организовывать и выполнять поиск и устранение неисправностей (ПСК-3.3);

способностью использовать геоинформационные системы в части подготовки геодезических данных заданной точности (ПСК-3.4);

способностью оценивать качество работы персонала по подготовке и вводу исходных данных для систем управления летательных аппаратов (ПСК-3.5).

*Специализация № 4 «Приборы систем управления летательных аппаратов»:*

способностью проектировать приборы систем управления летательных аппаратов (ПСК-4.1);

способностью разрабатывать механические, электрические и электронные схемы приборов и их элементов систем управления летательных аппаратов, математические модели и алгоритмы их работы (ПСК-4.2);

способностью производить расчет параметров механических, электрических и электронных схем приборов и элементов систем управления летательных аппаратов (ПСК-4.3);

способностью создавать методику и производить комплекс испытаний, а также опытной эксплуатации приборов и датчиков систем управления летательных аппаратов (ПСК-4.4).

*Специализация № 5 «Автоматы стабилизации систем управления летательных аппаратов»:*

способностью проектировать автоматы стабилизации систем управления летательных аппаратов (ПСК-5.1);

способностью разрабатывать механические, электрические и электронные схемы автоматов стабилизации систем управления



летательных аппаратов и их агрегатов, их математические модели и алгоритмы работы (ПСК-5.2);

способностью производить расчет параметров механических, электрических и электронных схем автоматов стабилизации систем управления летательных аппаратов (ПСК-5.3);

способностью создавать методику и производить комплекс испытаний, а так же опытной эксплуатации автоматов стабилизации систем управления летательных аппаратов (ПСК-5.4);

способностью обеспечивать при разработке требуемую живучесть автоматов стабилизации систем управления летательных аппаратов – надежность и неуязвимость в условиях реальной эксплуатации (ПСК-5.5).

*Специализация № 6 «Инерциальные навигационные комплексы систем управления летательных аппаратов»:*

способностью проектировать инерциальные навигационные комплексы систем управления летательных аппаратов (ПСК-6.1);

способностью разрабатывать механические, электрические и электронные схемы инерциальных навигационных комплексов систем управления летательных аппаратов и их агрегатов, их математические модели и алгоритмы работы (ПСК-6.2);

способностью производить расчет параметров механических, электрических и электронных схем инерциальных навигационных комплексов систем управления летательных аппаратов (ПСК-6.3);

способностью создавать методику и производить комплекс испытаний, а так же опытной эксплуатации инерциальных навигационных комплексов систем управления летательных аппаратов (ПСК-6.4).

*Специализация № 7 «Прецизионные устройства систем управления летательных аппаратов»:*

способностью проектировать прецизионные устройства систем управления летательных аппаратов (ПСК-7.1);

способностью разрабатывать кинематические и функциональные структурные схемы прецизионных устройств систем управления летательных аппаратов и их элементов, их математические модели и алгоритмы работы (ПСК-7.2);

способностью производить расчет параметров механических, электрических и электронных схем прецизионных устройств систем управления летательных аппаратов и их элементов (ПСК-7.3);

способностью создавать методику и производить комплекс испытаний, а так же опытной эксплуатации прецизионных устройств систем управления летательных аппаратов (ПСК-7.4).

*Специализация № 8 «Технология приборов систем управления летательных аппаратов»:*

способностью разрабатывать технологическую цепь производства элементов агрегатов и приборов систем управления летательных аппаратов (ПСК-8.1);

способностью производить расчет параметров технологической цепи производства элементов агрегатов и приборов систем управления летательных аппаратов (ПСК-8.2);

способностью оценивать и обеспечивать эффективность подготовки производства приборов систем управления летательных аппаратов на современном технологическом уровне (ПСК-8.3);

способностью создавать комплексную технологическую методику производства прецизионных элементов приборов систем управления летательных аппаратов (ПСК-8.4).

*Специализация № 9 «Системы управления движением летательных аппаратов»:*

способностью проектировать системы управления движением летательных аппаратов (ПСК-9.1);

способностью формировать облик бортовых вычислительных комплексов систем управления движением летательных аппаратов, включая разработку их архитектуры, математических моделей и алгоритмов, необходимых для их функционирования (ПСК-9.2);

способностью проводить контроль и диагностику систем управления движением летательных аппаратов (ПСК-9.3);

способностью проверять и готовить к эксплуатации приборы и устройства систем управления движением летательных аппаратов (ПСК-9.4).

*Специализация № 10 «Системы управления силовыми установками летательных аппаратов»:*

способностью проектировать системы управления силовых установок летательных аппаратов (ПСК-10.1);

способностью формировать облик бортовых вычислительных комплексов систем управления силовых установок летательных аппаратов, включая разработку их архитектуры, математических моделей и алгоритмов, необходимых для их функционирования (ПСК-10.2);

способностью разрабатывать и отрабатывать программно-математическое обеспечение систем управления силовых установок летательных аппаратов (ПСК-10.3);

способностью проводить контроль и диагностику систем управления силовых установок летательных аппаратов (ПСК-10.4).

*Специализация № 11 «Навигационные системы и инерциальные датчики систем управления летательных аппаратов»:*

способностью анализировать эксплуатационные и метрологические характеристики навигационных систем и инерциальных датчиков систем управления летательных аппаратов (ПСК-11.1);

способностью проектировать навигационные системы и инерциальные датчики систем управления летательных аппаратов (ПСК-11.2);

способностью разрабатывать схемы и конструкции навигационных систем, инерциальных датчиков и их элементов для систем управления летательных аппаратов (ПСК-11.3);

способностью производить расчет конструктивных параметров навигационных систем, инерциальных датчиков и их элементов для систем управления летательных аппаратов (ПСК-11.4);

способностью разрабатывать методики и производить испытания навигационных систем, инерциальных датчиков и их элементов для систем управления летательных аппаратов (ПСК-11.5).

*Специализация № 12 «Управляющие пилотажно-навигационные комплексы летательных аппаратов»:*

способностью анализировать варианты построения управляющих пилотажно-навигационных комплексов летательных аппаратов (ПСК-12.1);

способностью проектировать управляющие пилотажно-навигационные комплексы летательных аппаратов (ПСК-12.2);

способностью разрабатывать схемотехнические и конструктивные решения построения управляющих пилотажно-навигационных комплексов летательных аппаратов (ПСК-12.3);

способностью производить расчет основных характеристик управляющих пилотажно-навигационных комплексов летательных аппаратов (ПСК-12.4);

способностью создавать методику и производить комплекс работ по калибровке, юстировке и другим типам испытаний управляющих пилотажно-навигационных комплексов систем управления летательных аппаратов (ПСК-12.5).

*Специализация № 13 «Измерительно-вычислительные комплексы систем управления воздушно-космических летательных аппаратов»:*

способностью проектировать комплексы цифровой аппаратуры для измерения, обработки и отображения параметров, характеризующих движение летательных аппаратов (ПСК-13.1);

способностью проводить расчеты элементов приборных комплексов и микропроцессорных систем измерительно-вычислительных комплексов систем управления летательными аппаратами: систем воздушных сигналов, систем электронной индикации, магнитных датчиков, оптико-электронных систем и систем, контролирующих траекторное движение летательных аппаратов, параметры двигателя и топливной системы (ПСК-13.2);

способностью производить проектирование и модернизацию бортовых и наземных измерительно-вычислительных комплексов на основе принципов унификации, стандартизации и информационных технологий: моделирования, идентификации, оптимизации, технологий цифровых сетей и многопользовательских баз данных (ПСК-13.3);

способностью формировать количественные требования к характеристикам измерительно-вычислительных комплексов систем управления летательными аппаратами, исходя из требований к решаемой летательным аппаратом целевой задачи (ПСК-13.4);

способностью разрабатывать конструкторскую, эксплуатационную документацию, программы и методики проведения испытаний образцов изделий измерительно-вычислительных комплексов систем управления летательными аппаратами (ПСК-13.5).

*Специализация № 14 «Электрооборудование и электроэнергетические комплексы летательных аппаратов»:*

способностью проектировать, в том числе с помощью компьютерного и физического моделирования, и оценивать основные

характеристики при эксплуатации электроэнергетических комплексов летательных аппаратов (ПСК-14.1);

способностью производить расчет параметров и характеристик, осуществлять подготовку к эксплуатации и анализировать техническое состояние электрохимических, плазменных, электромеханических, сверхпроводниковых преобразователей и вторичных источников электрической энергии летательных аппаратов (ПСК-14.2);

способностью анализировать результаты испытаний, выявлять и локализовать отказы и неисправности, осуществлять мероприятия по их устранению в отдельных устройствах бортовых и наземных электроэнергетических комплексов (ПСК-14.3);

способностью выполнять технологические операции, организовывать техническое обслуживание и контроль технического состояния наземных преобразователей электрической энергии для испытаний и подготовки летательных аппаратов (ПСК-14.4);

способностью производить анализ качества функционирования электрооборудования и электроэнергетических комплексов летательных аппаратов по результатам телеметрической информации (ПСК-14.5).

*Специализация № 15 «Информационно-измерительные комплексы систем управления космических аппаратов»:*

способностью проводить исследования и моделировать физические процессы функционирования приборов и узлов, оптимизировать структуру в соответствии с заданными показателями качества информационно-измерительных комплексов систем управления космических аппаратов (ПСК-15.1);

способностью рассчитывать параметры и характеристики, проектировать основные детали и узлы информационно-измерительных комплексов систем управления космических аппаратов, предназначенных для высокоточных линейных и угловых измерений, приема и обработки

информации, контроля окружающей среды в широком диапазоне электромагнитного излучения, приводить технико-экономическое обоснование принимаемых проектно-конструкторских решений (ПСК-15.2);

способностью анализировать и оценивать техническое состояние и эффективность функционирования, планировать и организовывать безопасную эксплуатацию, разрабатывать эксплуатационно-техническую документацию информационно-измерительных комплексов систем управления космических аппаратов (ПСК-15.3).

## **VI. ТРЕБОВАНИЯ К СТРУКТУРЕ ОСНОВНЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ПРОГРАММ ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТА**

**6.1.** ООП подготовки специалиста предусматривает изучение следующих учебных циклов (таблица 2):

гуманитарный, социальный и экономический цикл;

математический и естественнонаучный цикл;

профессиональный цикл

и разделов:

физическая культура (физическая подготовка – для вузов, в которых предусмотрена военная служба и (или) служба в правоохранительных органах);

учебная и производственная практики, научно-исследовательская работа;

итоговая государственная аттестация.

**6.2.** Каждый учебный цикл имеет базовую (обязательную) часть и вариативную, устанавливаемую вузом. Вариативная часть дает возможность расширения и (или) углубления знаний, умений, навыков и компетенций, определяемых содержанием базовых (обязательных)

дисциплин (модулей) и дисциплин специализаций, позволяет обучающимся получить углубленные знания и навыки для успешной профессиональной деятельности и (или) дальнейшего продолжения обучения по программам послевузовского профессионального образования (аспирантура, адъюнктура).

**6.3. Базовая (обязательная) часть цикла «Гуманитарный, социальный и экономический цикл»** должна предусматривать изучение следующих обязательных дисциплин: «История Отечества», «Философия», «Экономика», «Правоведение», «Иностранный язык».

Базовая (обязательная) часть профессионального цикла должна предусматривать изучение дисциплины «Безопасность жизнедеятельности». Для вузов, в которых предусмотрена военная служба, содержание и результаты освоения данной дисциплины проектируются в интересах военно-профессиональной (служебной) деятельности выпускников.

Таблица 2

## Структура ООП подготовки специалиста

Код УЦ ООП	Учебные циклы, разделы и проектируемые результаты их освоения	Трудо-емкость (зачетные единицы) <sup>1</sup>	Перечень дисциплин для разработки примерных программ, учебников и учебных пособий	Коды формируемых компетенций
С.1	<b>Гуманитарный, социальный и экономический цикл</b>	34		
	<b>Базовая часть</b>	24		ОК-1- ОК-11 ПК-3 ПК-23 ПК-28
	В результате изучения базовой части цикла обучающийся должен:			
	<b>знать:</b>	9,5	Иностранный язык	
	историю и методологию науки, основы философии и права;	4	Философия	
	основные закономерности исторического процесса, этапы исторического развития, роль России в истории человечества и в современном ми-	3,5	История Отечества	
	4	Экономика		
	3	Правоведение		



## Продолжение цикла С.1

	<p>ре;</p> <p>лексический минимум в объеме 4000 учебных лексических единиц общего и терминологического характера (для иностранного языка);</p> <p>основные экономические категории и закономерности, методы анализа экономических явлений и процессов, специфические черты функционирования хозяйственной системы на микро и макро уровнях, основные понятия экономической и финансовой деятельности отрасли и ее структурных подразделений;</p> <p>основы российской правовой системы и законодательства, правового статуса личности, организации и деятельности органов государственной власти в Российской Федерации; характеристику основных отраслей российского права, правовые основы обеспечения национальной безопасности Российской Федерации;</p> <p><b>уметь:</b></p> <p>анализировать мировоззренческие, социально и лично значимые философские проблемы, проводить исторический анализ событий, планировать и осуществлять свою деятельность с учетом результатов этого анализа;</p> <p>использовать в практической деятельности правовые знания; анализировать и составлять основные правовые акты и осуществлять правовую оценку информации, используемой в профессиональной деятельности, принимать необходимые меры по восстановлению нарушен-</p>			
--	--	--	--	--

Продолжение цикла С.1				
	<p>ных прав; оценивать и анализировать экономические показатели деятельности подразделения;</p> <p><b>владеть:</b> иностранным языком в объеме, необходимом для возможности получения информации по профессиональной тематике и навыками устной речи;</p> <p>навыками письменного аргументированного изложения собственной точки зрения;</p> <p>навыками публичной речи, аргументации, ведения дискуссии и полемики, практического анализа логики различного рода рассуждений;</p> <p>навыками критического восприятия информации;</p> <p>навыками поиска нормативной правовой информации, необходимой для профессиональной деятельности.</p>			
	<b>Вариативная часть</b> (знания, умения, навыки определяются ООП высшего учебного заведения)	10		
<b>С.2</b>	<b>Математический и естественно-научный цикл</b>	56		
	<p><b>Базовая часть</b> В результате изучения базовой части цикла обучающийся должен:</p> <p><b>знать:</b> сущность и значение информации в развитии современного информационного общества;</p> <p>основные требования информационной безопасности;</p> <p>меры по сохранению и защите экосистемы в ходе своей общественной и профессиональной деятельности;</p> <p><b>уметь:</b> использовать базовые положения математики и естест-</p>	42		ОК-9 ПК-1- ПК-5 ПК-28
	<b>знать:</b>	10	Математический анализ	
	<b>уметь:</b>	4,5	Линейная алгебра и аналитическая геометрия	
	<b>знать:</b>	4	Дифференциальные уравнения	
	<b>уметь:</b>	2	Теория вероятностей и математическая статистика	

Продолжение цикла С.2			
<p>венных наук при решении социальных и профессиональных задач;</p> <p>работать с компьютером как средством управления, в том числе с программными средствами общего и специального назначения;</p> <p>самостоятельно или в составе группы вести научный поиск, реализуя специальные средства и методы получения знания;</p> <p>представлять результаты исследования в формах отчетов, рефератов, публикаций и публичных обсуждений;</p> <p><b>владеть:</b></p> <p>основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации;</p> <p>навыками работы с компьютером как средством управления информацией;</p> <p>навыками самостоятельной работы, в том числе в сфере проведения научных исследований;</p> <p>способностью получать и обрабатывать информацию из различных источников, используя самые современные информационные технологии;</p> <p>способностью к обобщению, анализу, критическому осмыслению, систематизации, прогнозированию, постановке целей и выбору путей их достижения;</p> <p>способностью составлять практические рекомендации по использованию результатов научных исследований;</p> <p>основами методов организации безопасности жизнедеятельности людей, их защиты от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных</p>	10	Физика	
	4,5	Химия	
	5	Информатика	
	2	Экология	

Продолжение цикла С.2				
	бедствий.			
	<b>Вариативная часть</b> (знания, умения, навыки определяются ООП высшего учебного заведения)	14		
<b>С.3</b>	<b>Профессиональный цикл</b>	156		
	<b>Базовая (общепрофессиональная) часть</b> В результате изучения базовой части цикла обучающийся должен: <b>знать:</b> методики и средства решения задачи по соответствующему направлению деятельности; знать принципы работы систем управления летательными аппаратами; варианты решения проблемы, системный анализ этих вариантов, определение компромиссных решений в условиях многокритериальности и неопределенности; методики для выполнения теоретических, лабораторных и натуральных исследований и экспериментов; опасные и вредные факторы и их влияние на человека, технику и окружающую среду и способы защиты от них; <b>уметь:</b> работать с программными средствами общего и специального назначения; представлять результаты исследования в формах отчетов, рефератов, публикаций и публичных обсуждений; составлять практические рекомендации по использованию результатов исследований; создавать математические модели движения летательных аппаратов и работы их систем управления;	123 (включая трудоемкость военной (специальной) подготовки) 4,5  3  7  2  10  2  6  2,5  3  4,5  4	Инженерная и компьютерная графика  Материаловедение  Основы моделирования и испытания приборов и систем  Основы прикладной гидро- и аэродинамики  Теоретические основы электротехники и электроизмерений  Метрология, стандартизация и сертификация  Основы теории управления  Основы конструирования приборов  Основы автоматизированного проектирования  Технология приборостроения  Безопасность жизнедеятельности	ОК-9 ПК-3 ПК-4 ПК-6- ПК-20 ПК-22- ПК-28 ПК-31- ПК-43

Продолжение цикла С.3			
<p>разрабатывать методики математического и полунатурного моделирования динамических систем «подвижной объект – комплекс ориентации, управления, навигации и эксплуатации электроэнергетических систем подвижных объектов»;</p> <p>разрабатывать эскизные, технические и рабочие проекты управляющих, навигационных и электроэнергетических комплексов летательных аппаратов с использованием средств автоматизации проектирования;</p> <p>формулировать цели проектирования приборов и систем, обеспечивать выбор критериев и показателей проектирования, построения их структур;</p> <p>разрабатывать опытные образцы приборов, систем и комплексов соответствующего профиля;</p> <p>использовать компьютерные технологии при разработке новых образцов элементов, приборов, систем и комплексов;</p> <p>разрабатывать методические, нормативные документы и техническую документацию;</p> <p>выполнять работы по совершенствованию, модернизации, унификации выпускаемых изделий и их элементов;</p> <p>поддерживать единое информационное пространство планирования и управления предприятием на всех этапах жизненного цикла производимой продукции;</p> <p>разрабатывать технологические процессы изготовления деталей и узлов, сборки приборов и агрегатов систем</p>	6	Основы теории пилотажно-навигационных систем	
	6	Технические средства навигации и управления движением	
	2	Организация и планирование производства аэрокосмической техники	
	13	Системы управления летательными аппаратами	
	6	Электрооборудование летательных аппаратов и средств их подготовки	
	6,5	Эксплуатация и испытания систем управления летательных аппаратов	
	9	Микропроцессорная техника в приборах, системах и комплексах	

## Продолжение цикла С.3

<p>управления, навигационных комплексов подвижных объектов;</p> <p>использовать компьютерные технологии в процессе подготовки производства, изготовления и контроля приборов и комплексов соответствующего направления;</p> <p>обеспечивать технологичность изделий и процессов их изготовления;</p> <p>проводить лабораторные испытания, тестовые проверки и опытную летную и полевую эксплуатацию приборов и агрегатов систем;</p> <p>анализировать и оценивать опасности при осуществлении своей профессиональной деятельности;</p> <p><b>владеть:</b></p> <p>основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, навыками работы с компьютером как средством управления информацией;</p> <p>способностью самостоятельно или в составе группы вести научный поиск, реализуя специальные средства и методы получения нового знания;</p> <p>умением подготовить научно-технические отчеты, обзоры, публикации по результатам выполненных исследований;</p> <p>способностью разработать планы, программы и методики испытания приборов, систем и комплексов по соответствующему профилю деятельности;</p> <p>способностью разрабатывать технические условия и технические описания принципов действия проектируе-</p>			
---	--	--	--

<b>Продолжение цикла С.3</b>				
	<p>МБХ комплексов, их систем и элементов с обоснованием принятых технических решений;</p> <p>способностью подготовки заявок на патенты, изобретения, рационализаторские предложения и промышленные образцы;</p> <p>способностью к адаптации современных версий систем управления качеством к конкретным условиям производства на основе международных стандартов;</p> <p>способностью к организации эффективного входного контроля комплектующих элементов, узлов и агрегатов систем управления и навигации;</p> <p>способностью проводить первичный анализ результатов испытаний, их оценку, составление моделей ошибок для их компенсации;</p> <p>основами методов организации безопасности жизнедеятельности людей от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий.</p>			
	<b>Модуль «Военная (специальная) подготовка»<sup>2</sup></b>	13-14		
	<p><b>Специализация № 1 «Системы управления ракет-носителей и космических аппаратов»</b></p> <p>С целью получения специализации при изучении базовой части цикла обучающийся должен:</p> <p><b>знать:</b></p> <p>основные понятия, принципы, методы анализа и синтеза современных систем управления ракет-носителей и космических аппаратов;</p> <p>элементы, приборы, аппараты и системы управляющих,</p>	13	<p>Системы управления ракет-носителей и космических аппаратов</p> <p>Наземные автоматизированные комплексы подготовки систем управления ракет-носителей и космических аппаратов</p>	<p>ПСК-1.1- ПСК-1.5</p>

## Продолжение цикла С.3

<p>навигационных и электро-энергетических комплексов ракет-носителей и космических аппаратов;</p> <p><b>уметь:</b> разрабатывать и обосновывать приборный состав систем управления ракет-носителей и космических аппаратов; анализировать работу систем управления ракет-носителей и космических аппаратов как объектов ориентации, стабилизации и навигации и создавать их математические модели; анализировать результаты испытаний приборов и устройств систем управления ракет-носителей и космических аппаратов, выявлять отказы и неисправности, осуществлять мероприятия по их устранению; организовать выполнение технического обслуживания и контроль технического состояния контрольно-испытательной аппаратуры приборов и устройств систем управления ракет-носителей и космических аппаратов;</p> <p><b>владеть:</b> способностью проверять и эксплуатировать приборы и устройства систем управления ракет-носителей и космических аппаратов; способностью формировать облик бортовых вычислительных комплексов систем управления ракет-носителей и космических аппаратов.</p>			
<p><b>Специализация № 2 «Системы управления ракет»</b> С целью получения специализации при изучении базовой части цикла обучающийся должен:</p>	13	<p>Системы управления ракет – курсовой проект</p> <p>Управляющие электронные вычисли-</p>	<p>ПСК-2.1- ПСК-2.4</p>



## Продолжение цикла С.3

	<p><b>знать:</b>  характеристики программ управления полетом и методов наведения ракет;  принципы структурной организации и функционирования управляющих электронных вычислительных машин систем управления ракет;  особенности технической эксплуатации и применения по назначению систем управления ракет и наземного оборудования подготовки и пуска;  методы, средства и способы контроля работоспособности систем управления ракет, поиска и устранения неисправностей в различных степенях готовности и на различных этапах применения по назначению;  содержание и технологию работ с системой управления ракеты на всех этапах эксплуатации и физическое содержание происходящих при этом процессов;</p> <p><b>уметь:</b>  проводить режимы системы управления и оценивать их информацию с использованием эксплуатационной документации;  определять степень технической готовности и техническое состояние системы управления ракеты и пусковой установки;  организовывать и обеспечивать выполнение работ на всех этапах эксплуатации системы управления;</p> <p><b>владеть:</b>  навыками управления техническим состоянием на различных этапах применения по назначению;</p>		<p>тельные машины и комплексы ракет</p> <p>Надежность систем управления ракет</p> <p>Основы наведения ракет и специальных летательных аппаратов</p>	
--	--	--	---	--

<b>Продолжение цикла С.3</b>			
<p>приемами проверки и определения технического состояния систем ракеты и пусковой установки;</p> <p>методами проектирования приборов системы управления ракеты.</p>			
<p><b>Специализация № 3 «Наземные навигационно-геодезические комплексы подготовки исходных данных для систем управления летательных аппаратов»</b></p> <p>С целью получения специализации при изучении базовой части цикла обучающийся должен:</p> <p><b>знать:</b></p> <p>принципы построения, функциональный состав отдельных приборов и систем определения геодезических данных и начальной ориентации;</p> <p>методы инструментального определения исходных геодезических данных;</p> <p>погрешности средств определения геодезических данных и начальной ориентации;</p> <p>основы метрологического контроля геодезических средств;</p> <p>основы организации и выполнения геодезических работ;</p> <p>структуру, принципы создания геоинформационных систем;</p> <p>методы вычисления геодезических параметров в геоинформационных системах;</p> <p>характеристики точности геодезических параметров и методов их расчёта в геоинформационных системах;</p> <p><b>уметь:</b></p> <p>оценивать характеристики точности, техническое со-</p>	13	<p>Наземные комплексы подготовки исходных геодезических данных</p> <p>Средства начальной ориентации</p> <p>Геодезические средства подготовки исходных данных</p> <p>Геоинформационные системы</p>	ПСК-3.1- ПСК-3.5

## Продолжение цикла С.3

<p>стояние средств определения геодезических данных и начальной ориентации, геодезических средств, организовывать и выполнять поиск и устранение неисправностей в них;</p> <p>планировать и выполнять работы на приборах, системах определения геодезических данных и начальной ориентации по подготовке исходных данных для систем управления летательных аппаратов;</p> <p>выполнять техническое обслуживание (эталонирование) приборов и систем определения геодезических данных и начальной ориентации;</p> <p>учитывать эксплуатационные особенности геодезических средств при выполнении всех видов работ с ними;</p> <p>использовать геодезические средства и геоинформационные системы в целях подготовки исходных данных для систем управления летательных аппаратов;</p> <p>дополнять базы данных геоинформационных систем информацией, получаемой в процессе подготовки исходных данных навигационно-геодезическими комплексами;</p> <p><b>владеть:</b></p> <p>методами анализа точности определения исходных данных;</p> <p>методиками подготовки исходных данных для систем управления летательных аппаратов имеющимися средствами;</p> <p>навыками выполнения геодезических работ;</p> <p>программными инструментами, используемыми в работе с геодезическими данными в</p>			
---	--	--	--

Продолжение цикла С.3				
геоинформационных системах.				
<p><b>Специализация № 4 «Приборы систем управления летательных аппаратов»</b></p> <p>С целью получения специализации при изучении базовой части цикла обучающийся должен:</p> <p><b>знать:</b></p> <p>теорему моментов количеств движения, теорему Резаля;</p> <p>обобщенные и необобщенные уравнения Эйлера;</p> <p>величины, характеризующие: кинетические моменты гироскопов различного назначения; собственные движения гироскопа, гиросtabilизатора; квазиупругую жесткость гироскопа, статическую жесткость гиросtabilизатора; собственную скорость прецессии гироскопа, гиросtabilизатора; уровень погрешности гироскопов и гиросtabilизаторов различных типов в конкретных условиях эксплуатации;</p> <p>понятия: двухстепенный гироскоп, трехстепенный гироскоп, карданов подвес, линейный, угловой вибрационные гироскопы, балочный, камертонный, кольцевой и роторный вибрационные гироскопы, ось стабилизации, прецессии, силовой, индикаторно-силовой, индикаторный гиросtabilизатор, собственная скорость прецессии, прецессия, нутация, квазиупругая жесткость, система координат, устойчивость, качество регулирования, точность стабилизации, географический координатный трехгранник, датчики угловой скорости, ин-</p>	13	<p>Теория гироскопов и гиросtabilизаторов</p> <p>Расчет и конструирование гироскопов</p> <p>Расчет и синтез гироскопов</p> <p>Основы схемотехники гироскопов</p>	<p>ПСК-4.1- ПСК-4.4</p>	

## Продолжение цикла С.3

	<p>тегрирующий гироскоп, гироскопический момент, балансировка гироскопа, разгрузочный двигатель;</p> <p><b>методики:</b> составления дифференциальных уравнений гироскопа, гиросtabilизатора; точного и приближенного решения уравнений движения гироскопа, гиросtabilизатора в различных режимах эксплуатации; исследования устойчивости, точности гироскопа, гиросtabilизатора; формирования структуры и параметров канала обратной связи гиросtabilизатора;</p> <p><b>уметь:</b></p> <p>составлять дифференциальные уравнения движения гироскопа с двумя и тремя степенями свободы с наружным и внутренним вращающимся кардановым подвесом, сферического гироскопа, роторных и осцилляторных вибрационных гироскопов;</p> <p>составлять дифференциальные уравнения движения одно и двухосного гиросtabilизатора, построенного по схеме силовой, индикаторно-силовой и индикаторной стабилизации, находить точные и приближенные решения уравнений движения гироскопа, осуществить исследование устойчивости движения;</p> <p>сформировать структуру и выбрать параметры канала обратной связи гиросtabilизатора из условий устойчивости и качества регулирования; вычислить и оценить погрешность гироскопа и гиросtabilизатора в различных условиях эксплуатации;</p> <p><b>владеть:</b></p>			
--	--	--	--	--

<b>Продолжение цикла С.3</b>				
	<p>навыками представления пространственного углового движения гироскопов и гиростабилизаторов и его изучения с помощью дифференциальных уравнений высокого порядка;</p> <p>навыками проектирования гироскопов различного типа и назначения и гироскопических стабилизаторов;</p> <p>навыками теоретического исследования устойчивости и точности таких приборов.</p>			
	<p><b>Специализация № 5 «Автоматы стабилизации систем управления летательных аппаратов»</b></p> <p>С целью получения специализации при изучении базовой части цикла обучающийся должен:</p> <p><b>знать:</b></p> <p>основные характеристики летательных аппаратов как объекта управления;</p> <p>математические модели движения летательных аппаратов на различных режимах автоматизации его полета;</p> <p>необходимость автоматизации процесса управления пилотируемыми летательными аппаратами;</p> <p> типовые схемы построения автоматов стабилизации и его агрегатов;</p> <p>расчет параметров алгоритмов автоматов стабилизации и реакцию на типовые воздействия системы «летательный аппарат – автомат стабилизации» в зависимости от назначения автомата стабилизации;</p> <p>особенности построения и алгоритма работы директорных систем;</p> <p><b>уметь:</b></p>	13	<p>Автоматическая стабилизация летательных аппаратов</p> <p>Расчет и проектирование автопилотов</p> <p>Расчет и синтез автопилотов</p> <p>Основы схемотехники автопилотов</p>	<p>ПСК-5.1- ПСК-5.4</p>

## Продолжение цикла С.3

	<p>анализировать пилотажные характеристики летательных аппаратов как объекта управления по исходным данным летательного аппарата;</p> <p>использовать соответствующую математическую модель движения летательного аппарата для синтеза структуры конкретного автомата стабилизации;</p> <p>определять исходную структурно – функциональную схему автомата стабилизации в соответствии с требованиями к автомату стабилизации и конкретный состав его агрегатов;</p> <p>определять математическую модель системы «летательный аппарат – автомат стабилизации», проводить синтез структуры автомата стабилизации и расчет его параметров;</p> <p><b>владеть:</b></p> <p>навыками построения математических моделей движения системы «летательный аппарат – автомат стабилизации»;</p> <p>навыками определения параметров автомата стабилизации по режимам полета летательного аппарата и их аппроксимации;</p> <p>навыками выбора агрегатов, входящих в состав автомата стабилизации.</p>			
	<p><i>Специализация № 6 «Инерциальные навигационные комплексы систем управления летательных аппаратов»</i></p> <p>С целью получения специализации при изучении базовой части цикла обучающийся должен:</p> <p><b>знать:</b></p> <p>основные принципы по-</p>	13	<p>Инерциальные навигационные комплексы летательных аппаратов</p> <p>Расчет и конструирование инерциальных навигационных систем</p>	ПСК-6.2-ПСК-6.6

## Продолжение цикла С.3

<p>строения инерциальных навигационных систем;</p> <p>прикладной алгоритм идеальной работы инерциальной навигационной системы;</p> <p>уравнения ошибок инерциальных навигационных систем и их анализ;</p> <p>методики калибровки и ошибок инерциальных навигационных систем;</p> <p>принципы построения корректируемых инерциальных навигационных систем от спутниковых навигационных систем;</p> <p>основные алгоритмы обработки навигационной информации;</p> <p><b>уметь:</b></p> <p>формировать прикладной алгоритм работы инерциальных навигационных систем при различных схемах компенсации погрешностей и выборе различных навигационных систем координат;</p> <p>производить расчет ошибок инерциальных навигационных систем в зависимости от параметров движения носителя и точности чувствительных элементов (методики расчета ошибок);</p> <p>формировать модель ошибок инерциальных навигационных систем при осуществлении заводской калибровки (методика формирования модели ошибок);</p> <p>синтезировать алгоритмы обработки навигационной информации корректированных инерциальных навигационных систем (методика параметров прикладного фильтра Калмана);</p> <p><b>владеть:</b></p> <p>навыками синтеза про-</p>		<p>Расчет и синтез инерциальных навигационных систем</p> <p>Основы схемотехники инерциальных навигационных систем</p>	
--	--	---	--



Продолжение цикла С.3			
<p>грамммы расчета ошибок инерциальных навигационных систем на электронных вычислительных машинах;</p> <p>навыками формирования программного обеспечения для автономной и корректируемой инерциальной навигационной системы;</p> <p>навыками синтеза программы компенсации ошибок инерциальных навигационных систем.</p>			
<p><i>Специализация № 7 «Прецизионные устройства систем управления летательных аппаратов»</i></p> <p>С целью получения специализации при изучении базовой части цикла обучающийся должен:</p> <p><b>знать:</b></p> <p>назначение и функции, выполняемые основными электронными устройствами и преобразователями систем и приборов ориентации, навигации и гироскопической стабилизации;</p> <p>принципы проектирования, конструирования и применения основных электронных устройств и преобразователей систем и приборов ориентации, навигации и гироскопической стабилизации;</p> <p>основные характеристики электронных устройств и преобразователей систем и приборов ориентации, навигации и гироскопической стабилизации;</p> <p>схемные решения и структуру электронных устройств и преобразователей систем и приборов ориентации, навигации и гироскопической стабилизации;</p> <p><b>уметь:</b></p>	13	<p>Микропроцессорные системы в приборах систем управления летательных аппаратов</p> <p>Расчет и конструирование прецизионных электромеханических устройств систем управления летательных аппаратов</p> <p>Элементы системы автономного управления спецсистем</p> <p>Основы схемотехники прецизионных преобразователей летательных аппаратов</p>	ПСК-7.1- ПСК-7.4

## Продолжение цикла С.3

	<p>проводить разработку и анализ структурных схем электронных устройств и преобразователей систем и приборов ориентации, навигации и гироскопической стабилизации;</p> <p>обосновывать технические требования к электронным устройствам и преобразователям систем и приборов ориентации, навигации и гироскопической стабилизации;</p> <p>выполнять и читать электрические схемы электронных устройств и преобразователей систем и приборов ориентации, навигации и гироскопической стабилизации;</p> <p><b>владеть:</b></p> <p>навыками разработки и анализа электрических и кинематических схем электронных устройств систем и приборов ориентации, навигации и гироскопической стабилизации;</p> <p>навыками построения функциональных и математических моделей электронных устройств систем и приборов ориентации, навигации и гироскопической стабилизации;</p> <p>навыками исследования электронных устройств систем и приборов ориентации, навигации и гироскопической стабилизации.</p>			
	<p><b>Специализация № 8 «Технология приборов систем управления летательных аппаратов»</b></p> <p>С целью получения специализации при изучении базовой части цикла обучающийся должен:</p> <p><b>знать:</b></p> <p>материалы типовых конструкций элементов и приборов систем управления летатель-</p>	13	<p>Теория проектирования и расчета чувствительных элементов</p> <p>Элементы системы автономного управления спецсистем</p> <p>Специализированная технология в производстве приборов</p>	ПСК-8.1- ПСК-8.4

## Продолжение цикла С.3

	<p>ных аппаратов;</p> <p>технологию изготовления определяющих деталей и сборки узлов и приборов точной и микромеханики;</p> <p>проявление признаков технологической наследственности и их влияние на выходные параметры приборов;</p> <p><b>уметь:</b></p> <p>синтезировать и проектировать концептуальные и частные технологии изготовления гироскопических приборов;</p> <p>анализировать технические задания и конструкторскую документацию на датчики первичной информации, выбирать и обосновывать оптимальные варианты технологических решений, обеспечивающих изготовление гироскопических приборов с заданными технологическими требованиями;</p> <p>принимать организационно-технические решения, направленные на совершенствование производства приборов и элементов систем управления летательных аппаратов;</p> <p><b>владеть:</b></p> <p>правилами выполнения и чтения конструкторской и технологической документации в соответствии с Единой системой конструкторской документации и Единой системой технологической документации, средствами современных систем автоматизированного проектирования;</p> <p>методами обращения с измерительными приборами и испытательной аппаратурой;</p> <p>навыками синтеза и анализа моделей технологических процессов изготовления приборов и элементов систем</p>		<p>систем управления летательных аппаратов</p> <p>Сборка и регулировка прецизионных приборов систем управления летательных аппаратов</p>	
--	---	--	--	--

## Продолжение цикла С.3

<p>управления летательных аппаратов;          принципами планирования технологических экспериментов и статистической обработки результатов технологических исследований.</p>			
<p><b>Специализация № 9 «Системы управления движением летательных аппаратов»</b>          С целью получения специализации при изучении базовой части цикла обучающийся должен:</p> <p><b>знать:</b>          функциональную структуру микропроцессорных устройств, микроэлектронных вычислительных машин и их интерфейсы;          основные понятия, принципы, методы проектирования современных систем управления движением летательных аппаратов;          элементы, приборы и аппараты систем наведения летательных аппаратов, методы наведения и их реализацию;          методы контроля и диагностики систем управления движением летательных аппаратов как средство повышения их надежности;</p> <p><b>уметь:</b>          применять системный подход и современные достижения науки и техники при разработке вариантов построения функциональных и структурных схем комплексов управления движением летательных аппаратов;          разрабатывать и отрабатывать программно-математическое обеспечение систем управления движением летательных аппаратов;          проектировать системы</p>	13	<p>Микропроцессорные устройства систем управления движением летательных аппаратов</p> <p>Проектирование систем автоматического управления движением летательных аппаратов</p> <p>Системы наведения летательных аппаратов</p> <p>Контроль и диагностики систем управления движением летательных аппаратов</p>	ПСК-9.1- ПСК-9.4

## Продолжение цикла С.3

<p>управления движением летательных аппаратов;          обрабатывать информацию из различных источников, используя современные информационные технологии;          работать с программными средствами общего и специального назначения;          использовать компьютерные технологии при разработке новых образцов приборов и систем управления движением летательных аппаратов;          анализировать работу систем управления движением летательных и создавать их математические модели;  <b>владеть:</b>          навыками расчета основных характеристик и проектирования компонентов и систем управления движением летательных аппаратов;          способностью проводить контроль и диагностику систем управления движением летательных аппаратов;          способностью формировать облик бортовых вычислительных комплексов систем управления движением летательных аппаратов, включая разработку их архитектуры, математических моделей и алгоритмов, необходимых для их функционирования.</p>			
<p><b>Специализация № 10 «Системы управления силовыми установками летательных аппаратов»</b>          С целью получения специализации при изучении базовой части цикла обучающийся должен:  <b>знать:</b>          основные понятия, принципы, методы анализа и синтеза современных систем управле-</p>	13	<p>Управление авиационными газотурбинными двигателями</p> <p>Системы управления и топливопитания авиадвигателей</p> <p>Математическое моделирование авиационных двигателей и их силовых установок</p>	ПСК-10.1-ПСК-10.4

## Продолжение цикла С.3

<p>ния авиационными двигателями;</p> <p>принципы построения и методы проектирования систем управления топливопитанием авиационных двигателей;</p> <p>методы и особенности математического моделирования систем управления силовыми установками летательных аппаратов;</p> <p>функциональную структуру микропроцессорных устройств, микроэлектронных вычислительных машин и их интерфейсы;</p> <p><b>уметь:</b></p> <p>применять системный подход и современные достижения науки и техники, в частности, компьютерные технологии, при разработке вариантов построения функциональных и структурных схем комплексов управления силовыми установками летательных аппаратов;</p> <p>разрабатывать и отрабатывать программно-математическое обеспечение систем управления силовых установок летательных аппаратов;</p> <p>проектировать системы управления силовыми установками летательных аппаратов;</p> <p>обрабатывать информацию из различных источников, используя современные информационные технологии;</p> <p>работать с программными средствами общего и специального назначения;</p> <p>представлять результаты исследования в формах отчетов, рефератов, публикаций и публичных обсуждений;</p> <p>использовать компьютер-</p>		<p>Микропроцессорные устройства систем управления летательных аппаратов</p>	
---	--	---	--

## Продолжение цикла С.3

<p>ные технологии при разработке новых образцов приборов и систем управления силовыми установками летательных аппаратов;</p> <p>анализировать работу систем управления силовыми установками летательных аппаратов и создавать их математические модели;</p> <p><b>владеть:</b></p> <p>навыками расчета основных характеристик и проектирования компонентов и систем управления силовыми установками летательных аппаратов;</p> <p>способностью проводить контроль и диагностику систем управления силовыми установками летательных аппаратов;</p> <p>способностью формировать облик бортовых вычислительных комплексов систем управления силовых установок летательных аппаратов, включая разработку их архитектуры, математических моделей и алгоритмов, необходимых для их функционирования.</p>			
<p><i>Специализация № 11 «Навигационные системы и инерциальные датчики систем управления летательных аппаратов»</i></p> <p>С целью получения специализации при изучении базовой части цикла обучающийся должен:</p> <p><b>знать:</b></p> <p>принципы построения гироскопов: электромеханических (в кардановом подвесе, поплавковых, динамически настраиваемых, волновых твердотельных), лазерных, волоконно-оптических;</p>	13	<p>Навигационные системы</p> <p>Инерциальные датчики систем управления</p> <p>Проектирование навигационных систем</p> <p>Расчет и проектирование инерциальных датчиков</p>	<p>ПСК-11.1- ПСК-11.5</p>

## Продолжение цикла С.3

	<p>принципы построения акселерометров, теоретические основы функционирования основных типов гироскопов и акселерометров;</p> <p>математические модели гироскопов и акселерометров;</p> <p>динамические процессы в гироскопах и акселерометрах;</p> <p>метрологические характеристики инерциальных датчиков;</p> <p>принципы построения навигационных систем: инерциальных, спутниковых, радиотехнических, аэрометрических;</p> <p>теоретические основы функционирования основных типов навигационных систем;</p> <p>математические модели навигационных систем, динамические процессы в навигационных системах, метрологические характеристики навигационных систем;</p> <p><b>уметь:</b></p> <p>составлять математические модели навигационных систем и их датчиков;</p> <p>формировать структуру, обосновывать параметры и выбирать чувствительные элементы навигационных систем;</p> <p>осуществлять расчет конструктивных параметров инерциальных датчиков, строить модели погрешностей и оценивать их в различных условиях эксплуатации;</p> <p>проектировать навигационные системы и инерциальные датчики;</p> <p><b>владеть:</b></p> <p>методиками испытаний, тестирования, контроля и проверок навигационных систем и их инерциальных дат-</p>			
--	--	--	--	--



Продолжение цикла С.3				
	<p>чиков;  навыками исследования, разработки и испытаний навигационных систем и их инерциальных датчиков для систем управления летательных аппаратов.</p>			
	<p><b>Специализация № 12 «Управляющие пилотажно-навигационные комплексы летательных аппаратов»</b>  С целью получения специализации при изучении базовой части цикла обучающийся должен:</p> <p><b>знать:</b>  принципы формирования структур пилотажно-навигационных комплексов;  методы комплексирования и алгоритмы обработки навигационной информации;  основные способы описания и представления ошибок комплексов (пространство состояний, фазовые координаты);  методики калибровки и юстировки комплексов;  основные типы навигационных систем и их элементную базу;   типовые схемы построения корректируемых от спутников навигационных систем (слабосвязанная, жесткосвязанная и глубокоинтегрированная схемы);</p> <p><b>уметь:</b>  разрабатывать алгоритмическое и программное обеспечение пилотажно-навигационных комплексов летательных аппаратов;  разрабатывать схемотехнические решения и осуществлять оптимальный выбор аппаратных решений комплексов;</p>	13	<p>Пилотажно-навигационные комплексы летательных аппаратов</p> <p>Навигационные системы и приборы летательных аппаратов</p> <p>Программно-алгоритмическое обеспечение пилотажно-навигационных комплексов летательных аппаратов</p> <p>Проектирование пилотажно-навигационных комплексов</p>	ПСК-12.1- ПСК-12.5

<b>Продолжение цикла С.3</b>			
<p>проводить аналитический и численный анализ точности и надежности функционирования пилотажно-навигационных комплексов летательных аппаратов;</p> <p><b>владеть:</b></p> <p>методами оптимального оценивания вектора состояния пилотажно-навигационного комплекса;</p> <p>методами передачи информации в комплексе;</p> <p>методами контроля входной и выходной информации пилотажно-навигационного комплекса;</p> <p>навыками объектно-ориентированного программирования на языках высокого уровня для бортовых систем реального времени.</p>			
<p><b>Специализация № 13 «Измерительно-вычислительные комплексы систем управления воздушно-космических летательных аппаратов»</b></p> <p>С целью получения специализации при изучении базовой части цикла обучающийся должен:</p> <p><b>знать:</b></p> <p>принципы построения измерительно-вычислительных комплексов беспилотных и пилотируемых летательных аппаратов;</p> <p>методы исследования и проектирования измерительно-вычислительных комплексов систем управления летательными аппаратами на основе математических и экспериментальных методов с применением современных информационных технологий: моделирование, идентификация, оптимизация, технологий цифровых сетей и много-</p>	13	<p>Приборы и измерительно-вычислительные комплексы систем управления летательными аппаратами</p> <p>Моделирование, идентификация и оптимизация измерительно-вычислительных комплексов</p> <p>Цифровые сети измерительно-вычислительных комплексов</p> <p>Микропроцессорные устройства измерительно-вычислительных комплексов</p> <p>Системы отображения информации систем управления летательными аппаратами</p>	<p>ПСК-13.1- ПСК-13.5</p>

## Продолжение цикла С.3

<p>пользовательских баз данных; методы комплексированных измерений и метрологическое обеспечение процессов контроля параметров: траекторий летательных аппаратов, двигателя и топливной системы, системой воздушных сигналов, магнитных датчиков и оптико-электронных систем и их индикации на управляющих полях кабин летательных аппаратов в форме, учитывающей физиологические характеристики пилотов;</p> <p>методы экспериментальных исследований систем «человек-машина»;</p> <p>методы разработки микропроцессорных модулей измерительно-вычислительных комплексов;</p> <p>методы разработки цифровых каналов передачи информации – между подсистемами летательных аппаратов;</p> <p>методы регистрации и хранения параметров состояния летательных аппаратов в базах данных;</p> <p><b>уметь:</b></p> <p>составлять математические модели измеряемых процессов, включая модели погрешностей измерителей;</p> <p>обосновывать количественные показатели характеристик элементов, приборов и систем измерительно-вычислительных комплексов;</p> <p>проводить разработку датчиков и вычислительных модулей измерительно-вычислительных комплексов систем управления летательными аппаратами и выпускать соответствующую конструкторскую и эксплуатационную документацию;</p>			
---	--	--	--

<b>Продолжение цикла С.3</b>				
	<p>проводить разработку алгоритмов и программного обеспечения вычислительных модулей измерительно-вычислительных комплексов систем управления летательными аппаратами;</p> <p>проводить проверки и испытания аппаратуры измерительно-вычислительных комплексов;</p> <p><b>владеть:</b></p> <p>стандартными математическими пакетами автоматизированного проектирования приборов, алгоритмов и программного обеспечения;</p> <p>современными методами и навыками программирования вычислительных устройств измерительно-вычислительных комплексов;</p> <p>методами и специализированными системами проектирования на основе моделирования, идентификации и оптимизации системы «летательный аппарат – среда - измерительно-вычислительный комплекс – система управления – пилот»;</p> <p>методами проектирования форматов изображений электронных индикаторов кабин летательных аппаратов.</p>			
	<p><i>Специализация № 14 «Электрооборудование и электроэнергетические комплексы летательных аппаратов»</i></p> <p>С целью получения специализации при изучении базовой части цикла обучающийся должен:</p> <p><b>знать:</b></p> <p>принцип действия и устройство основных типов электроэнергетических комплексов летательных аппаратов;</p> <p>области рационального</p>	13	<p>Электроэнергетические комплексы летательных аппаратов</p> <p>Подготовка и испытания вторичных источников электрической энергии летательных аппаратов</p> <p>Статические преобразователи электрической энергии</p>	ПСК-14.1- ПСК-14.5

## Продолжение цикла С.3

<p>использования электроэнергетических комплексов космических аппаратов различного состава;</p> <p>перспективы развития, совершенствования и использования новых типов преобразователей энергии в электроэнергетических комплексах;</p> <p>назначение, состав, способы технической реализации основных узлов бортовых и наземных систем электроснабжения;</p> <p>системы генерирования на летательных аппаратах;</p> <p>физические принципы работы систем электроснабжения, основные проявления неисправностей в изменениях контролируемых параметров;</p> <p>силовые полупроводниковые системы;</p> <p>элементы систем автоматизированного проектирования и компьютерное моделирование узлов электроэнергетических комплексов летательных аппаратов;</p> <p>системы приводов, электроприводы;</p> <p>принципы построения системы наземного электроснабжения спецтоками сооружений на техническом и стартовом комплексах, их назначение, состав и основные технические характеристики;</p> <p><b>уметь:</b></p> <p>разрабатывать основные элементы электроэнергетических комплексов и систем летательных аппаратов;</p> <p>осуществлять эксплуатацию и техническое обслуживание энергетических установок летательных аппаратов;</p> <p>осуществлять подготовку к применению и анализ техни-</p>		<p>Наземные преобразователи электрической энергии для испытаний и подготовки летательных аппаратов</p> <p>Летная эксплуатация систем электроснабжения летательных аппаратов</p>	
---	--	---	--

## Продолжение цикла С.3

<p>ческого состояния источников тока по результатам испытаний;</p> <p>выявлять и локализовывать неисправности в устройствах бортовых и наземных систем электроснабжения при выполнении лабораторных исследований;</p> <p>анализировать техническое состояние систем наземного электроснабжения спецтоками при функционировании в штатных режимах и нештатных ситуациях;</p> <p>проводить анализ и оценку состояния систем электроснабжения по данным телеметрической и телесигнализационной информации;</p> <p>оценивать качество функционирования систем электроснабжения, оценивать и прогнозировать их энергетические возможности;</p> <p>представлять результаты исследований в виде отчетов;</p> <p><b>владеть:</b></p> <p>методами расчета электроэнергетических комплексов, энергетических установок и их элементов;</p> <p>методами разработки основных элементов электроэнергетических комплексов и систем летательных аппаратов;</p> <p>методами расчета прямых электрохимических, плазменных, электромеханических, сверхпроводниковых преобразователей и вторичных источников тока;</p> <p>методиками проведения инженерных расчетов основных технических и эксплуатационных характеристик основных узлов бортовых и наземных систем электроснаб-</p>			
--	--	--	--

<b>Продолжение цикла С.3</b>				
	<p>жения;</p> <p>методиками испытаний систем наземного электро-снабжения спецтоками со-оружений на техническом и стартовом комплексах;</p> <p>основными приемами обра-ботки результатов открытой регистрации параметров ком-понент систем электроснаб-жения.</p>			
	<p><b>Специализация № 15 «Ин-формационно-измерительные комплексы систем управления космических аппаратов»</b></p> <p>С целью получения специали-зации при изучении базовой части цикла обучающийся должен:</p> <p><b>знать:</b></p> <p>перспективы развития, структуру, основные парамет-ры, характеристики и особен-ности информационно-измерительных средств сис-тем управления;</p> <p>принципы построения и функционирования ин-формационно-измерительных средств систем управления космических аппаратов;</p> <p>основные принципы и ме-тоды цифровой обработки информации;</p> <p>алгоритмы оптимизации структуры информационно-измерительных комплексов системы управления космиче-ских аппаратов;</p> <p>современные способы при-менения информационно-измерительных комплексов систем управления космиче-ских аппаратов;</p> <p><b>уметь:</b></p> <p>обосновывать требования к параметрам и характери-стикам элементов и узлов ин-формационно-измерительных</p>	13	<p>Измерительные сред-ства систем управле-ния космических ап-паратов</p> <p>Информационные средства систем управления космиче-ских аппаратов</p>	<p>ПСК-15.1- ПСК-15.3</p>

## Продолжение цикла С.3

	<p>средств систем управления космических аппаратов;</p> <p>производить выбор и расчет исходных данных для проектирования и эксплуатации информационно-измерительных средств систем управления космических аппаратов;</p> <p>самостоятельно анализировать автоматические системы, работу их элементов и исследовать их основные характеристики;</p> <p>проводить анализ и синтез информационно-измерительных средств систем управления космических аппаратов с использованием современных информационных технологий;</p> <p>оптимизировать структуру информационно-измерительных комплексов систем управления космических аппаратов в соответствии с выбранными или заданными критериями качества;</p> <p>оценивать основные эксплуатационно-технические характеристики информационно-измерительных комплексов систем управления космических аппаратов с целью определения их соответствия предъявляемым требованиям и формирования предложений по их совершенствованию;</p> <p>проводить моделирование и оценивать эффективности функционирования информационно-измерительных комплексов систем управления космических аппаратов;</p> <p><b>владеть:</b></p> <p>методами моделирования, проектирования и оценивания эффективности функционирования информационно-измерительных средств</p>			
--	--	--	--	--



<b>Продолжение цикла С.3</b>				
	<p>систем управления космических аппаратов;            вопросами организации эксплуатации информационно-измерительных комплексов систем управления космических аппаратов;            методикой разработки и ведения нормативной и эксплуатационно-технической документации, регулирующей профессиональную деятельность;            методиками проведения автономных и комплексных испытаний состояния штатных образцов информационно-измерительных комплексов систем управления космических аппаратов.</p>			
	<b>Вариативная часть</b> (знания, умения, навыки определяются ООП высшего учебного заведения)	33		
<b>С.4</b>	<p><b>Физическая культура (Физическая подготовка)</b>  <b>знать:</b>            принципы здорового образа жизни и роль физической культуры (подготовки) в профессиональной деятельности, профилактике заболеваемости и реабилитации;  <b>уметь:</b>            применять методы физической культуры для улучшения здоровья, работоспособности, обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности.</p>	2		ОК-12
<b>С.5</b>	<p><b>Учебная и производственная практики, научно-исследовательская работа</b> (практические умения и навыки определяются ООП высшего учебного заведения)</p>	28		ОК-1-7 ОК-9-11 ПК-1-2 ПК-4-12 ПК-15 ПК-16 ПК-20-22 ПК-30 ПК-31

Продолжение раздела С.5				
				ПК-38 ПК-39
<b>С.6</b>	<b>Итоговая государственная аттестация</b>	24		
	<b>Общая трудоемкость основной образовательной программы</b>	300		

<sup>1</sup>Трудоёмкость циклов С.1, С.2, С.3 и разделов С.4, С.5 включает все виды текущей и промежуточной аттестации.

<sup>2</sup> Содержание и организация военной или специальной подготовки определяется ООП вуза с учетом специфики будущей служебной деятельности выпускников.

## **VII. ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ РЕАЛИЗАЦИИ ОСНОВНЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ПРОГРАММ ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТА**

**7.1.** Образовательные учреждения самостоятельно разрабатывают и утверждают ООП подготовки специалиста, которая включает в себя учебный план, рабочие программы учебных курсов, дисциплин (модулей) и другие материалы, обеспечивающие воспитание и качество подготовки обучающихся, а также программы учебной и производственной практики, календарный учебный график и методические материалы, обеспечивающие реализацию соответствующей образовательной технологии.

Номенклатура реализуемых специализаций ООП подготовки специалиста определяется высшим учебным заведением в соответствии с ФГОС ВПО. Требования к результатам освоения и структуре ООП подготовки специалиста в части специализации для вузов, в которых

предусмотрена военная служба и (или) служба в правоохранительных органах, определяются указанными образовательными учреждениями совместно с федеральными органами исполнительной власти, в ведении которых находятся данные образовательные учреждения.

Реализация ООП подготовки специалиста по направлению подготовки (специальности) **161101 Системы управления летательными аппаратами** допускается только при наличии у вуза лицензии на проведение работ, связанных с использованием сведений, составляющих государственную тайну.

Высшие учебные заведения обязаны ежегодно обновлять ООП подготовки специалиста с учетом развития науки, техники, культуры, экономики, технологий и социальной сферы.

Учитывая, что ООП подготовки специалиста связана с освоением учебного материала, содержащего сведения, составляющие государственную тайну, условия ее реализации должны соответствовать следующим требованиям:

наличие у образовательного учреждения лицензии на соответствующий вид деятельности, связанной с использованием сведений, составляющих государственную тайну;

наличие у лиц, участвующих в реализации образовательного процесса, содержащего сведения, составляющие государственную тайну, оформленного в установленном порядке допуска к государственной тайне по соответствующей форме;

наличие в образовательном учреждении нормативных правовых документов по обеспечению режима секретности и их выполнение;

осуществление образовательного процесса, содержащего сведения, составляющие государственную тайну, только в помещениях образовательного учреждения либо организаций, на базе которых реализуется образовательный процесс, удовлетворяющих требованиям

нормативных правовых документов по режиму секретности и технической защите информации;

использование при реализации образовательного процесса, содержащего сведения, составляющие государственную тайну, средств вычислительной техники и программного обеспечения, удовлетворяющих требованиям нормативных правовых документов по режиму секретности и технической защите информации.

Специализация ООП определяется высшим учебным заведением в соответствии с ФГОС ВПО и примерной ООП подготовки специалиста.

**7.2.** При разработке образовательных программ подготовки специалистов должны быть определены возможности вуза в формировании общекультурных компетенций выпускников (компетенций социального взаимодействия, самоорганизации и самоуправления, системно-деятельностного характера). Вуз обязан сформировать социокультурную среду, создать условия, необходимые для всестороннего развития личности.

Вуз обязан способствовать развитию социально-воспитательного компонента учебного процесса, включая развитие студенческого самоуправления, участие обучающихся в работе общественных организаций, спортивных и творческих клубов, научных студенческих обществ.

**7.3.** Реализация компетентностного подхода должна предусматривать широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий (компьютерных симуляций, деловых и ролевых игр, разбор конкретных ситуаций, практикумы, психологические и иные тренинги, учения) в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся. В рамках учебных курсов должны быть предусмотрены встречи с представителями российских и зарубежных компаний и

предприятий, работающих в области разработки, испытаний и производства летательных аппаратов, государственных и общественных организаций, мастер-классы экспертов и специалистов, участие специалистов в проведении аудиторных и внеаудиторных занятий.

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, определяется главной целью ООП подготовки специалиста, особенностью контингента обучающихся, содержанием конкретных дисциплин, и в целом в учебном процессе они должны составлять не менее 30 процентов аудиторных занятий. Занятия лекционного типа для соответствующих групп обучающихся не могут составлять более 50 процентов аудиторных занятий.

**7.4.** В учебной программе каждой дисциплины (модуля) должны быть четко сформулированы конечные результаты обучения в органичной увязке с осваиваемыми знаниями, умениями и формируемыми компетенциями в целом по ООП подготовки специалиста.

Общая трудоемкость дисциплины не может быть менее двух зачетных единиц (за исключением дисциплин по выбору обучающихся и факультативных дисциплин). По дисциплинам, трудоемкость которых составляет более четырех зачетных единиц, должна выставляться оценка («отлично», «хорошо», «удовлетворительно»).

**7.5.** ООП подготовки специалиста должна содержать дисциплины по выбору обучающихся в объеме не менее одной трети вариативной части суммарно по циклам С.1, С.2 и С.3. Порядок формирования дисциплин по выбору обучающихся устанавливается вузом.

**7.6.** Максимальный объем учебной нагрузки обучающихся не может составлять более 54 академических часов в неделю, включая все виды аудиторной и внеаудиторной (самостоятельной) учебной работы по освоению основной образовательной программы и факультативных

дисциплин, устанавливаемых вузом дополнительно к ООП подготовки специалиста и являющихся необязательными для изучения обучающимися.

Объем факультативных дисциплин не должен превышать 10 зачетных единиц за весь период обучения.

**7.7.** Максимальный объем аудиторных учебных занятий в неделю при освоении ООП подготовки специалиста в очной форме обучения составляет 36 академических часов.

В указанный объем не входят обязательные аудиторные занятия по физической культуре (подготовке).

**7.8.** В случае реализации ООП подготовки специалиста в иных формах обучения максимальный объем аудиторных занятий устанавливается в соответствии с Типовым положением об образовательном учреждении высшего профессионального образования (высшем учебном заведении), утвержденным постановлением Правительства Российской Федерации от 14 февраля 2008 г. № 71 (Собрание законодательства Российской Федерации, 2008, № 8, ст. 731).

Максимальный объем аудиторных учебных занятий в неделю при освоении ООП по очно-заочной (вечерней) форме не может составлять более 16 академических часов первые четыре семестра и 36 академических часов в последующие семестры.

**7.9.** Общий объем каникулярного времени в учебном году должен составлять 7 – 10 недель, в том числе не менее двух недель в зимний период.

В высших учебных заведениях, в которых предусмотрена военная служба и (или) служба в правоохранительных органах, продолжительность каникулярного времени обучающихся определяется в соответствии с нормативными правовыми актами, регламентирующими порядок

прохождения службы<sup>1</sup>.

**7.10.** Раздел Физическая культура (Физическая подготовка) трудоемкостью две зачетные единицы реализуется при очной форме обучения, как правило, в объеме 400 часов, при этом объем практической, в том числе игровых видов, подготовки должен составлять не менее 360 часов.

В случае реализации ООП подготовки специалиста в иных формах обучения раздел С.4 может не изучаться с учетом обязательных занятий по физической подготовке, проводимых для обучающихся в рамках профессиональной подготовки по месту их службы.

**7.11.** Вуз обязан обеспечить обучающимся реальную возможность участвовать в формировании своей программы обучения, включая возможную разработку индивидуальных образовательных программ.

**7.12.** Вуз обязан ознакомить обучающихся с их правами и обязанностями при формировании ООП подготовки специалиста, разъяснить, что избранные обучающимися дисциплины (модули) становятся для них обязательными.

**7.13.** ООП подготовки специалиста вуза должна включать лабораторные практикумы по дисциплинам базовой части, формирующим у обучающихся умения и навыки исследования, а так же по дисциплинам (модулям) вариативной части, рабочие программы которых предусматривают в качестве цели формирование у обучающихся соответствующих умений и навыков. ООП подготовки специалистов вуза также должна включать семинары и практические занятия по дисциплинам (модулям) базовой части (определяются с учётом компетенций).

---

<sup>1</sup> Статья 30 Положения о порядке прохождения военной службы, утвержденного Указом Президента Российской Федерации от 16 сентября 1999 г. № 1237 «Вопросы прохождения военной службы» (Собрание законодательства Российской Федерации, 1999, № 38, ст. 4534)

Статья 70 Положения о службе в органах внутренних дел Российской Федерации, утвержденного Постановлением Верховного Совета Российской Федерации от 23 декабря 1992 года № 4202-1 «Об утверждении Положения о службе в органах внутренних дел Российской Федерации и текста Присяги сотрудника органов внутренних дел Российской Федерации» (Ведомости Съезда народных депутатов Российской Федерации и Верховного Совета Российской Федерации, 1993, № 2, ст. 70)

**7.14.** Наряду с установленными законодательными и другими нормативными актами правами и обязанностями обучающиеся имеют следующие права и обязанности:

право в пределах объема учебного времени, отведенного на освоение дисциплин (модулей) по выбору, предусмотренных ООП подготовки специалиста, выбирать конкретные дисциплины (модули);

право при формировании своей индивидуальной образовательной программы получить консультации в вузе по выбору дисциплин (модулей) и их влиянию на будущую специальность (специализацию);

право на перезачет освоенных ранее дисциплин (модулей) на основании аттестации при переводе из другого высшего учебного заведения при наличии соответствующих документов;

обучающиеся обязаны выполнять в установленные сроки все задания, предусмотренные ООП подготовки специалиста.

**7.15.** Практика является обязательным разделом ООП подготовки специалистов. Она представляет собой форму организации учебного процесса, непосредственно ориентированную на профессионально-практическую подготовку обучающихся.

При реализации ООП подготовки специалистов по данному направлению подготовки (специальности) предусматриваются следующие виды практик: учебная и производственная практика (стажировка), которые могут включать эксплуатационную практику (включая преддипломную).

Конкретные виды практик определяются ООП вуза. Цели и задачи, программы и формы отчетности определяются вузом по каждому виду практики.

Практики проводятся в сторонних организациях (предприятиях, учреждениях, фирмах), для которых обязательно наличие объектов и видов профессиональной деятельности по данной специальности



(специализации) или в структурных подразделениях вуза, обладающих необходимым кадровым и научно-техническим потенциалом.

В высших учебных заведениях, в которых предусмотрена военная служба и (или) служба в правоохранительных органах, за счет времени, выделяемого на практики, могут проводиться специальные профессиональные деловые игры (комплексные учения).

Аттестация по итогам практики проводится на основании оформленного в соответствии с установленными требованиями письменного отчета и отзыва руководителя практики от предприятия (учреждения, фирмы). По результатам аттестации выставляется оценка.

**7.16.** Научно-исследовательская работа является обязательным разделом ООП подготовки специалиста. Она направлена на комплексное формирование общекультурных и профессиональных компетенций в соответствии с требованиями ФГОС ВПО. При разработке программы научно-исследовательской работы высшее учебное заведение должно предоставить возможность обучающимся:

изучать специальную литературу и другую научно-техническую информацию о достижениях отечественной и зарубежной науки и техники в соответствующей области знаний;

осуществлять сбор, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации по теме (заданию);

участвовать в проведении научных исследований или выполнении технических разработок, использовать новые методы при проведении научно-исследовательской работы и давать их описание;

принимать участие в стендовых и промышленных испытаниях опытных образцов (партий) проектируемых изделий;

составлять отчеты (разделы отчета) по теме или ее разделу (этапу, заданию);

выступать с докладами на внутривузовской конференции.

В процессе выполнения и оценки результатов научно-исследовательской работы должно проводиться широкое ее обсуждение в учебных структурах вуза с привлечением работодателей, позволяющее оценить уровень компетенций, сформированных у обучающегося. Необходимо также дать оценку компетенций, связанных с формированием профессионального мировоззрения и уровня культуры обучающегося.

7.17. Реализация ООП подготовки специалиста должна обеспечиваться научно-педагогическими кадрами, имеющими базовое образование, соответствующее профилю преподаваемой дисциплины, и систематически занимающимися научной и (или) научно-методической деятельностью.

Доля преподавателей, имеющих ученую степень и (или) ученое звание, в общем числе преподавателей, обеспечивающих образовательный процесс по данной ООП подготовки специалиста, должна быть не менее 60 процентов, ученую степень доктора наук и (или) ученое звание профессора должны иметь не менее 10 процентов преподавателей.

В высших военно-учебных заведениях к преподавателям с учеными степенями и (или) учеными званиями приравниваются преподаватели учебных дисциплин профессионального цикла без ученых степеней и (или) ученых званий, имеющие профильное высшее образование, опыт работы не менее 10 лет в войсках (на флотах), штабах, а также на полигонах, в организациях, и на предприятиях, занимающихся разработкой, испытаниями и производством летательных аппаратов, имеющие воинское звание не ниже «подполковник», а также имеющие боевой опыт или государственные награды, государственные или отраслевые почетные звания, государственные премии. В числе преподавателей с ученой степенью доктора наук и (или) ученым званием профессора могут учитываться преподаватели учебных дисциплин профессионального цикла с ученой степенью кандидата наук, имеющие государственные награды,

государственные или отраслевые ~~почетные~~ звания, государственные премии.

Не менее 65 процентов преподавателей (в приведенных к целочисленным значениям ставок), обеспечивающих учебный процесс по профессиональному циклу, должны иметь ученые степени и (или) ученые звания, при этом ученые степени доктора наук и (или) ученое звание профессора должны иметь не менее 11 процентов преподавателей.

К образовательному процессу должно быть привлечено не менее пяти процентов преподавателей из числа действующих руководителей и специалистов профильных организаций, предприятий и учреждений.

До 10 процентов от общего числа преподавателей, имеющих ученую степень и (или) ученое звание может быть заменено преподавателями, имеющими стаж практической работы в данной сфере на должностях руководителей или ведущих специалистов более 10 последних лет.

Общее руководство содержанием теоретической и практической подготовки по специализации должно осуществляться штатным научно-педагогическим работником высшего учебного заведения, имеющим ученую степень доктора или кандидата наук и (или) ученое звание профессора или доцента, стаж работы в образовательных учреждениях высшего профессионального образования не менее трех лет. К общему руководству содержанием теоретической и практической подготовки по специализации может быть привлечен высококвалифицированный специалист в соответствующей сфере профессиональной деятельности.

**7.18.** ООП подготовки специалиста должна обеспечиваться учебно-методической документацией и материалами по всем учебным курсам, дисциплинам (модулям) ООП. Содержание каждой из таких учебных дисциплин (модулей) должно быть представлено в сети Интернет или локальной сети образовательного учреждения с выполнением установленных требований по защите информации.

Внеаудиторная работа должна сопровождаться методическим обеспечением и обоснованием времени, затрачиваемого на ее выполнение и контроль.

Каждый обучающийся должен быть обеспечен доступом к электронно-библиотечной системе, содержащей издания по основным изучаемым дисциплинам и сформированной на основании прямых договоров с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

При этом должна быть обеспечена возможность осуществления одновременного индивидуального доступа к такой системе не менее чем 25 процентов обучающихся.

Библиотечный фонд должен быть укомплектован печатными и (или) электронными изданиями основной учебной литературы по дисциплинам базовой части всех циклов, изданными за последние 10 лет (для дисциплин базовой части гуманитарного, социального и экономического цикла – за последние пять лет), из расчета не менее 25 экземпляров таких изданий на каждые 100 обучающихся.

Фонд дополнительной литературы помимо учебной должен включать официальные, справочно-библиографические и специализированные периодические издания из расчета 1-2 экземпляра на каждые 100 обучающихся.

Электронно-библиотечная система должна обеспечивать возможность индивидуального доступа для каждого обучающегося из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет.

Оперативный обмен информацией с отечественными и зарубежными вузами и организациями должен осуществляться с соблюдением требований законодательства Российской Федерации об интеллектуальной собственности и защите сведений, составляющих государственную тайну, а также международных договоров Российской Федерации в области

интеллектуальной собственности. Обучающимся должен быть обеспечен доступ к современным профессиональным базам данных, информационным справочным и поисковым системам.

Каждому обучающемуся должен быть обеспечен доступ к комплектам библиотечного фонда, состоящего не менее чем из пяти наименований отечественных и не менее четырех наименований зарубежных журналов.

**7.19.** Ученый совет высшего учебного заведения при введении ООП подготовки специалистов утверждает размер средств на реализацию соответствующих ООП.

Финансирование реализации ООП подготовки специалиста должно осуществляться в объеме не ниже установленных нормативов финансирования высшего учебного заведения<sup>2</sup>.

Финансирование реализации ООП подготовки специалиста в образовательных учреждениях высшего профессионального образования, в которых предусмотрена военная служба и (или) служба в правоохранительных органах, осуществляется за счет бюджетных средств в соответствии с законодательством Российской Федерации.

**7.19.** Высшее учебное заведение, реализующее ООП подготовки специалистов, должно располагать материально-технической базой, включая приборы, оборудование и программно-аппаратные средства специального назначения, обеспечивающей проведение всех видов лабораторной, дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, практической и научно-исследовательской работы обучающихся, предусмотренных учебным планом вуза и соответствующей действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам.

---

<sup>2</sup> Пункт 2 статьи 41 Закона Российской Федерации «Об образовании» от 10 июля 1992 г. № 3266-1 (Собрание законодательства Российской Федерации, 1996, № 3, ст. 150; 2002, № 26, ст. 2517; 2004, № 30, ст. 3086; № 35, ст. 3607; № 1, ст. 25; 2007, № 17, ст. 1932; № 44, ст. 5280)

Минимально необходимый для реализации образовательной программы подготовки специалистов перечень материально-технического обеспечения включает в себя:

лекционные аудитории с современными средствами демонстрации;  
специализированные лаборатории для обеспечения практикума по следующим учебным дисциплинам: физика, теоретические основы электротехники и электроизмерений, основы автоматизированного проектирования, технические средства навигации и управления движением, электрооборудование летательных аппаратов и средств их подготовки, микропроцессорная техника в приборах, системах и комплексах, а также другие лаборатории, оснащенные современной измерительной аппаратурой, средствами вычислительной техники, промышленными образцами приборов и систем и специализированными установками исследовательского назначения, обеспечивающими изучение процессов, устройств и систем в соответствии с содержанием ООП подготовки специалиста;

учебные аудитории с типовым оборудованием, обеспечивающим применение современных информационных и коммуникационных технологий и наглядными пособиями в соответствии с профилем кафедр, в том числе специально оборудованные кабинеты и аудитории по иностранному языку, информатике, компьютерным технологиям;

базу для выполнения научных исследований со специализированными объектами, оборудованными в соответствии с видом выполняемых работ;

базу и средства информационного обеспечения (учебные библиотеки, читальные залы, типография, учебная и специальная литература, компьютерные программы, кино-, фото- и видеоматериалы);

объекты обеспечения учебного процесса (учебно-производственные мастерские, склады и другие объекты);

компьютерные классы с демонстрационно-обучающими и обучающе-контролирующими возможностями;

спортивные комплексы.

В условиях конкретного высшего учебного заведения возможно комплексирование практикума на базе различных лабораторий с учетом специализации.

При использовании электронных изданий и проведении самостоятельной подготовки высшее учебное заведение должно обеспечить обучающихся возможностью выхода в сеть Интернет из расчета не менее одного рабочего места в компьютерном классе на 10 обучающихся по данной ООП.

Вуз должен быть обеспечен необходимым комплектом лицензионного программного обеспечения и сертифицированными программными и аппаратными средствами защиты информации

## **VIII. ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ОСНОВНЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ПРОГРАММ ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТА**

**8.1.** Высшее учебное заведение обязано обеспечивать гарантию качества подготовки специалистов, в том числе путем:

разработки стратегии по обеспечению качества подготовки выпускников с привлечением представителей работодателей;

мониторинга, периодического рецензирования образовательных программ; разработки объективных процедур оценки уровня знаний и умений обучающихся, компетенций выпускников;

обеспечения компетентности преподавательского состава;

регулярного проведения самообследования по согласованным критериям для оценки своей деятельности (стратегии) и сопоставления с

другими образовательными учреждениями с привлечением представителей работодателей.

**8.2.** Оценка качества освоения ООП подготовки специалистов должна включать текущий контроль успеваемости, промежуточную аттестацию обучающихся и итоговую государственную аттестацию выпускников.

**8.3.** Конкретные формы и процедуры текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по каждой дисциплине разрабатываются вузом самостоятельно и доводятся до сведения обучающихся в течение первого месяца обучения.

**8.4.** Для аттестации обучающихся на соответствие их персональных достижений поэтапным требованиям соответствующей ООП (текущая и промежуточная аттестация) создаются фонды оценочных средств, включающие типовые задания, контрольные работы, тесты и методы контроля, позволяющие оценить знания, умения и уровень сформированности компетенций. Фонды оценочных средств разрабатываются и утверждаются вузом.

Фонды оценочных средств должны быть полными и адекватными отображениями требований ФГОС ВПО по данному направлению подготовки (специальности), соответствовать целям и задачам конкретной ООП подготовки специалиста и её учебному плану. Они призваны обеспечивать оценку качества общекультурных и профессиональных компетенций, приобретаемых выпускником в соответствии с этими требованиями.

Вузом должны быть созданы условия для максимального приближения системы оценивания и контроля компетенций специалистов к условиям их будущей профессиональной деятельности. С этой целью кроме преподавателей конкретной дисциплины в качестве внешних экспертов должны активно использоваться работодатели (представители



заинтересованных предприятий и организаций), преподаватели, читающие смежные дисциплины.

**8.5.** Обучающимся должна быть предоставлена возможность оценивания содержания, организации и качества учебного процесса в целом, а также работы отдельных преподавателей.

**8.6.** Итоговая государственная аттестация направлена на установление соответствия уровня профессиональной подготовки выпускников требованиям ФГОС ВПО.

**8.7.** Итоговая государственная аттестация включает защиту выпускной квалификационной работы (дипломного проекта (работы)). Государственный экзамен вводится по решению ученого совета вуза.

Требования к содержанию, объему и структуре выпускной квалификационной работы (дипломного проекта (работы)) определяются высшим учебным заведением.

**8.8.** Программа государственного экзамена разрабатывается вузами самостоятельно. Для объективной оценки компетенций выпускника экзаменационные вопросы и задания должны быть комплексными и соответствовать избранным разделам из различных учебных циклов, формирующих конкретные компетенции.