

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО
ПО ОБРАЗОВАНИЮ**

Государственное образовательное учреждение высшего
профессионального образования



МОСКОВСКИЙ АВИАЦИОННЫЙ ИНСТИТУТ

(государственный технический университет)

(МАИ)

(МАИ), Волоколамское шоссе, д.4, Москва, А-80, ГСП-3, 125993

Факс: 8-499-158-29-77 Тел. 8-499-158-43-33 e-mail: act@mai.ru

ОКПО 02066606 ОГРН 1037739180820 ИНН 7712038455 КПП 774301001

09.11.2009г. № 221-203

на № _____



Заместителю Министра образования и науки РФ

И.И.Калине

Уважаемый Исаак Иосифович!

Направляю Вам проект Федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования по специальности «Проектирование авиационных и ракетных двигателей».

Приложение. 1. Проект Федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования по специальности «Проектирование авиационных и ракетных двигателей».

2. Электронная версия проекта ГОС ВПО по специальности «Проектирование авиационных и ракетных двигателей».



М.Ю.Куприков

Вх. № МОН-22100
«09» 11 2009г. 1л +
копия + диск

Исполнитель: Сидоров А.Ю.
Тел. 499-158-00-09

Исполнитель: Сидоров А.Ю.
Тел. 499-158-00-09

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Утвержден
приказом Министерства образования
и науки Российской Федерации
от «___» _____ 200__ г. №___

Регистрационный номер

**ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ГОСУДАРСТВЕННОГО
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО СТАНДАРТА
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ**

по специальности

ПРОЕКТИРОВАНИЕ АВИАЦИОННЫХ И РАКЕТНЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ

КОД _____

Квалификация
Инженер-механик

ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Специальность «Проектирование авиационных, ракетных двигателей и энергетических установок летательных аппаратов» утверждена Постановлением Правительства Российской Федерации от _____ № _____.

Федеральный государственный образовательный стандарт разработан в порядке, установленном Правительством Российской Федерации, с участием ГОУ ВПО МАИ (ГТУ), ГОУ ВПО МГТУ им. Н.Э.Баумана, ФГУП ЦИАМ им. П.И.Баранова, ОАО НПО «Сатурн», ММП «Салют», ОАО «НПО «Энергомаш» им. академика В.П.Глушко», РКК «Энергия», ФГУП Московский институт теплотехники, ФГУП «Центр Келдыша».

Стандарт соответствует требованиям Закона Российской Федерации «Об образовании» и Федерального закона «О высшем и послевузовском профессиональном образовании» в редакциях, действующих на момент утверждения образовательного стандарта.

СОДЕРЖАНИЕ

1	Область применения	4
2	Термины, определения, обозначения, сокращения.....	5
3	Характеристика специальности	6
4	Характеристика профессиональной деятельности специалистов	7
4.1	Область профессиональной деятельности специалистов	7
4.2	Объекты профессиональной деятельности специалистов	7
4.3	Виды профессиональной деятельности специалистов	8
4.4	Задачи профессиональной деятельности специалистов	8
5	Требования к результатам освоения основных образовательных программ подготовки специалистов.....	10
6	Требования к структуре основных образовательных программ подготовки специалистов.....	22
7	Требования к условиям реализации основных образовательных программ подготовки специалистов.....	30
7.1	Общие требования к условиям реализации основных образовательных программ.....	30
7.2	Требования к организации практик и научно-исследовательской работы.....	33
7.3	Требования к кадровому обеспечению учебного процесса.....	34
7.4	Требования к учебно-методическому и информационному обеспечению учебного процесса.....	35
7.5	Требования к финансовому обеспечению учебного процесса....	38
7.6	Требования к материально-техническому обеспечению учебного процесса.....	38
8	Требования к оценке качества освоения основных образовательных программ.....	39
9	Список представителей академического сообщества и работодателей, принимавших участие в разработке ФГОС.....	41
10	ФГОС ВПО согласован.....	41
11	Руководитель базовой организации – разработчика ФГОС ВПО.....	41
12	Приложение А. Перечень специализаций.....	42

1 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 специалистов по специальности «Проектирование авиационных, ракетных двигателей и энергетических установок летательных аппаратов», код _____.

всеми образовательными учреждениями высшего профессионального образования (высшими учебными заведениями) на территории Российской Федерации, имеющими государственную аккредитацию или претендующими на ее получение.

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

1.3 Основными пользователями ФГОС ВПО являются:

1.3.1 Профессорско-преподавательские коллективы высших учебных заведений, ответственные за качественную разработку, эффективную реализацию и обновление основных образовательных программ с учетом достижений науки, техники и социальной сферы по данной специальности;

1.3.2 Обучающиеся, ответственные за эффективную реализацию своей учебной деятельности по освоению основной образовательной программы вуза по данной специальности;

1.3.3 Ректоры высших учебных заведений и проректоры, отвечающие в пределах своей компетенции за качество подготовки выпускников;

1.3.4 Государственные аттестационные и экзаменационные комиссии, осуществляющие оценку качества подготовки выпускников;

1.3.5 Объединения специалистов и работодателей, саморегулируемые организации в соответствующей сфере профессиональной деятельности;

1.3.6 Организации, осуществляющие разработку примерных основных образовательных программ по поручению уполномоченного федерального органа исполнительной власти;

1.3.7 Органы, обеспечивающие финансирование высшего профессионального образования;

1.3.8 Уполномоченные государственные органы исполнительной власти, осуществляющие аккредитацию и контроль качества в системе высшего профессионального образования;

1.3.9 Уполномоченные государственные органы исполнительной власти, обеспечивающие контроль за соблюдением законодательства в системе высшего профессионального образования.

1.3.10 Абитуриенты, принимающие решение о выборе специальности.

2 ТЕРМИНЫ, ОПРЕДЕЛЕНИЯ, ОБОЗНАЧЕНИЯ, СОКРАЩЕНИЯ

В настоящем стандарте используются термины и определения в соответствии с Законом РФ "Об образовании", Федеральным Законом "О высшем и послевузовском профессиональном образовании", а также с международными документами в сфере высшего образования:

область профессиональной деятельности – совокупность объектов профессиональной деятельности в их научном, социальном, экономическом, производственном проявлении;

объект профессиональной деятельности – системы, предметы, явления, процессы, на которые направлено воздействие;

вид профессиональной деятельности – методы, способы, приемы, характер воздействия на объект профессиональной деятельности с целью его создания, изменения, преобразования;

специальность – комплекс приобретаемых путем специальной теоретической и практической подготовки знаний, умений, навыков и компетенций, необходимых для определенной деятельности в рамках соответствующей области профессиональной деятельности;

основная образовательная программа - совокупность учебно-методической документации, включающей в себя учебный план, рабочие программы учебных курсов, предметов, дисциплин (модулей) и другие материалы, обеспечивающие воспитание и качество подготовки обучающихся, а также программы учебной и производственной практик, календарный учебный график и методические материалы, обеспечивающие реализацию соответствующей образовательной технологии;

специализация – направленность основной образовательной программы подготовки специалиста на конкретный вид и (или) объект профессиональной деятельности;

учебный цикл - совокупность дисциплин (модулей) основной образовательной программы, обеспечивающих усвоение знаний, умений и формирование компетенций в соответствующей сфере научной и (или) профессиональной деятельности;

модуль – часть образовательной программы или часть учебной дисциплины, имеющая определенную логическую завершенность по отношению к установленным целям и результатам воспитания, обучения;

результаты обучения – усвоенные знания, умения, навыки и освоенные компетенции;

компетенция - способность применять знания, умения, навыки и личностные качества для успешной деятельности в определенной области;

зачетная единица – мера трудоемкости образовательной программы.

В настоящем стандарте используются следующие сокращения:

ВПО - высшее профессиональное образование;

ООП - основная образовательная программа;

ОК - общекультурные компетенции;

- ПК** - профессиональные компетенции;
ПСК - профессионально-специализированные компетенции;
УЦ ООП - учебный цикл основной образовательной программы;
ФГОС ВПО – федеральный государственный образовательный стандарт высшего профессионального образования.

3 ХАРАКТЕРИСТИКА СПЕЦИАЛЬНОСТИ

В Российской Федерации по данной специальности осуществляется подготовка специалистов с квалификацией (степенью) инженер-механик.

Нормативные сроки, общая трудоемкость освоения основных образовательных программ (в зачетных единицах) и соответствующая квалификация (степень) данного уровня высшего профессионального образования приведены в таблице 1.

Таблица 1

Наименование ООП по специальности «Проектирование авиационных, ракетных двигателей и энергетических установок летательных аппаратов»	Квалификация (степень)		Нормативный срок освоения ООП (для очной формы обучения)	Трудоемкость (в зачетных единицах)
	Код в соответствии с принятой классификацией ООП	Наименование		
1	2	3	4	5
ООП подготовки специалистов по специализациям: – «Проектирование авиационных двигателей и энергетических установок»; – «Проектирование энергетических установок наземного применения на базе авиационных двигателей» - «Проектирование жидкостных ракетных двигателей»; – «Проектирование ракетных двигателей твердого топлива»;	65	Инженер-механик	5,5 лет *)	330 **)

1	2	3	4	5
<p>– «Проектирование электроракетных двигателей»;</p> <p>– «Проектирование энергетических установок летательных аппаратов»;</p> <p>– «Проектирование систем охлаждения и устройств тепловой защиты в авиационных и ракетных двигателях»</p>				

**) иные нормативные сроки освоения ООП специалиста устанавливаются Правительством Российской Федерации.*

****) Трудоемкость основной образовательной программы по очной форме обучения за учебный год равна 60 зачетным единицам.*

Сроки освоения основной образовательной программы подготовки специалистов и по очно-заочной (вечерней) и заочной формам обучения, а также в случае сочетания различных форм обучения увеличиваются на полгода относительно нормативного срока, указанного в таблице 1.

4 ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СПЕЦИАЛИСТОВ

4.1 Область профессиональной деятельности специалистов:

Область профессиональной деятельности специалистов включает: методы, средства и способы проектирования, конструирования и производства авиационных, ракетных и других реактивных двигателей, способных перемещать в атмосфере, гидросфере и в космосе различные летательные аппараты (ЛА) и перемещающиеся в пространстве объекты.

Профессиональную деятельность специалисты осуществляют в: научно-исследовательских центрах и институтах, научно-технических центрах, конструкторских бюро и других организациях, производственная деятельность которых связана с проектированием авиационных, ракетных и других реактивных двигателей.

4.2 Объекты профессиональной деятельности специалистов

Объектами профессиональной деятельности специалистов являются: авиационные, ракетные и электроракетные двигатели и энергетические установки ЛА, методы их расчета, проектирования, изготовления, испытаний и исследований, сопряженные с конструкцией процессы теплообмена.

4.3 Виды профессиональной деятельности специалистов:

- проектно-конструкторская;
- производственно-технологическая;
- научно-исследовательская;
- лабораторно-испытательная.
- организационно-управленческая.

Конкретные виды профессиональной деятельности, к которым в основном готовится специалист, определяются высшим учебным заведением совместно с заинтересованными работодателями.

4.4 Задачи профессиональной деятельности специалистов:

- а) Проектно-конструкторская деятельность:
 - формулирование целей проекта, путей решения задач, критериев и показателей достижения целей, построение структуры их взаимосвязей, выявление приоритетов решения задач с учетом нравственно-экологических аспектов деятельности;
 - разработка обобщенных вариантов решения проблемы, анализ этих вариантов, прогнозирование последствий, нахождение компромиссных решений в условиях многокритериальности, неопределенности, планирование реализации проекта;
 - разработка проектов двигателей и энергоустановок ЛА с учетом физико-механических, технологических, экологических и экономических параметров;
 - выпуск конструкторской документации на ракетные, реактивные двигатели, двигательные и энергетические установки и их отдельные узлы и агрегаты;
 - работа по осуществлению соответствия результатов проектно-конструкторской деятельности нормативной документации системы качества отрасли;
 - сопровождение полного жизненного цикла двигателей ЛА от стадии технического предложения до эксплуатации и утилизации;
 - использование современных информационных технологий при разработке новых изделий и математическом моделировании процессов в авиационных и ракетных двигателях;
 - разработка технических условий и технических описаний;
 - участие в подготовке и проведении испытаний.
-
- б) Производственно-технологическая деятельность:
 - разработка маршрутных карт технологических процессов изготовления двигателей и энергоустановок ЛА;

- участие во взаимодействии конструкторских, технологических и испытательных подразделений;

- организация и эффективное осуществление входного контроля качества и производственного контроля изделий, параметров технологических процессов и качества готовой продукции;

- осуществление метрологической проверки основных средств измерений;

- эффективное использование материалов, оборудования, соответствующих алгоритмов и программ расчетов параметров технологического процесса при изготовлении двигателей и энергоустановок ЛА.

–

- в) Научно-исследовательская деятельность:

- проведение информационного поиска по заданной теме;

- создание физических и математических моделей, позволяющих анализировать совокупность процессов в двигателях и энергоустановках ЛА;

- применение проблемно-ориентированных методов анализа, синтеза и оптимизации процессов обеспечения качества испытаний и сертификации объектов деятельности.

–

г) Лабораторно-испытательная деятельность

- участие во взаимодействии конструкторских и испытательных подразделений.

- разработка планов, программ и методик проведения испытаний двигателей и энергоустановок ЛА;

- проведение стандартных и типовых испытаний деталей, их агрегатов и энергоустановок ЛА;

- проведение регистрации, вторичной обработки и анализа результатов экспериментальных исследований, стендовой и летной отработки и эксплуатации изделий двигателей ЛА;

- организация метрологической поверки, градуировки и калибровки основных первичных преобразователей и средств измерений.

д) Организационно-управленческая деятельность;

- нахождение компромисса между различными требованиями (стоимости, качества, безопасности и сроков исполнения) как при долгосрочном, так и при краткосрочном планировании и определении оптимальных решений;

- организация работы коллектива исполнителей, принятие управленческих решений в условиях различных мнений;

- обеспечение непрерывного повышения квалификации членов трудового коллектива;

- участие во внутриотраслевой кооперации;

- обеспечение конфиденциальности информации и выполнение международных обязательств по контролю за нераспространением ракетно-ядерного оружия;

– осуществление технического контроля и управления качеством при производстве деталей и агрегатов двигателей и энергоустановок ЛА.

5 ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ОСНОВНЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ПРОГРАММ ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ

Выпускник по специальности «Проектирование авиационных, ракетных двигателей и энергетических установок летательных аппаратов» с квалификацией инженер-механик в соответствии с целями основной образовательной программы и видами профессиональной деятельности, указанными в пункте 4.3 настоящего ФГОС ВПО, должен обладать следующими компетенциями:

а) общекультурными (ОК)

- владеет культурой мышления, способен к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей её достижения (ОК-1);

- использовать этические и правовые нормы, регулирующие отношение человека к человеку, обществу, государству, окружающей среде, основные закономерности и формы регуляции социального поведения, права и свободы человека и гражданина при разработке технических проектов (ОК-2);

- умеет логически верно, аргументировано и ясно строить устную и письменную речь (ОК-3);

- готов к кооперации с коллегами, работе в коллективе (ОК-4);

- умеет использовать нормативные правовые документы в своей деятельности (ОК-5);

- самостоятельно стремится к выстраиванию и реализации перспективных линий интеллектуального, культурного, нравственного, физического и профессионального саморазвития и самосовершенствования (ОК-6);

- умеет критически оценивать свои достоинства и недостатки, наметить пути и выбрать средства развития достоинств и устранения недостатков (ОК-7);

- осознает социальную значимость своей будущей профессии, обладает высокой мотивацией к выполнению профессиональной деятельности (ОК-8);

- использует основные положения и методы социальных, гуманитарных и экономических наук при решении социальных и профессиональных задач, способен анализировать геополитические, социально-значимые проблемы и процессы (ОК-9);

- творчески применяет основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применяет методы математического

анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ОК-10);

- осознает сущность и значение информации, ее распространения в развитии современного общества (ОК-11);

- имеет навыки работы с компьютером как средством управления и получения информации (ОК-12);

- способен применять прикладные программные средства при решении практических вопросов (ОК-13);

- способен работать с информацией в глобальных компьютерных сетях (ОК-14);

- общаться в устной и письменной формах на одном из иностранных языков (ОК-15);

- владеет средствами самостоятельного, методически правильного использования методов физического воспитания и укрепления здоровья, готов к достижению должного уровня физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности (ОК-16);

- способен к социальному взаимодействию на основе принятых моральных и правовых норм, демонстрируя уважение культурным традициям, толерантность к другой культуре (ОК-17);

- применять способы рационального использования сырьевых, энергетических и других видов ресурсов в процессе отработки и последующего изготовления и эксплуатации двигателей летательных аппаратов (ОК-18);

- способен совершенствовать и развивать свой интеллектуальный и общекультурный уровень (ОК-19);

- свободно владеет литературной и деловой письменной и устной речью на русском языке, навыками публичной и научно-технической речи. Умеет создавать и редактировать тексты профессионального назначения (ОК-20);

- способен отстаивать и применять научный подход и анализ проблем во всех видах профессиональной деятельности; противодействовать лженаучным идеям и течениям (ОК-21);

- способен самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности (ОК- 22);

- осознает преемственность поколений российской школы инженеров-механиков, проявляет уважение к историческому наследию (ОК-23).

б) профессиональными (ПК):

- общепрофессиональными:

- способен на научной основе организовать свой труд, самостоятельно оценить результаты своей деятельности. Владеет навыками самостоятельной работы, в том числе в сфере проведения научных исследований (ПК-1);

- способен понимать сущность и значение информации в развитии современного информационного общества, сознавать опасности и угрозы, возникающие в этом процессе, соблюдать основные требования информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны (ПК-2);

- демонстрирует понимание значимости своей будущей специальности, стремление к ответственному отношению к своей трудовой деятельности (ПК-3);

- владеет основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий (ПК-4);

- способен ориентироваться в базовых положениях экономической теории, применять их с учетом особенностей рыночной экономики, самостоятельно вести поиск работы на рынке труда, владеет методами экономической оценки научных исследований, интеллектуального труда (ПК-5);

- способен самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности (ПК- 6);

- способен к работе в многонациональном коллективе, в том числе и над междисциплинарными, инновационными проектами. Способен в качестве руководителя подразделения, лидера группы сотрудников формировать цели команды, принимать решения в ситуациях риска, учитывая цену ошибки, вести обучение и оказывать помощь сотрудникам. (ПК- 7);

- владеет основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий (ПК- 8);

- по видам деятельности:

проектно-конструкторские:

- способен принимать участие в работах по расчету и конструированию отдельных деталей и узлов двигателей и энергетических установок ЛА в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования (ПК-9);

- способен разрабатывать рабочую проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы (ПК-10);

- способен проводить технико-экономическое обоснование проектных решений (ПК-11);

- принимать участие в разработке эскизных, технических и рабочих проектов изделий и технологических процессов (ПК-12);

- способен составлять описания принципов действия и устройства проектируемых изделий и объектов с обоснованием принятых технических решений (ПК-13);

- способен принимать участие в разработке методических и нормативных документов по проектированию двигателей ЛА и проведении мероприятий по их реализации (ПК-14);

- способен осуществлять связь конструкторских и расчетных подразделений предприятия с производственными, планово-экономическими и испытательными подразделениями (ПК-15);

производственно-технологические:

- способен разрабатывать маршрутные карты технологических процессов изготовления отдельных деталей и узлов двигателей и энергоустановок ЛА (ПК-16);

- способен разрабатывать с использованием пакетов САПР технологические процессы как составную часть жизненного цикла авиационных и ракетных двигателей и энергоустановок (ПК-17);

- способен разрабатывать технические задания на проектирование и изготовление нестандартного оборудования и технологической оснастки (ПК-18);

- способен выбирать основные и вспомогательные материалы, используемые при изготовлении авиационных и ракетных двигателей и энергоустановок ЛА (ПК-19);

- способен выбирать способы реализации основных технологических процессов при изготовлении авиационных и ракетных двигателей и энергоустановок ЛА (ПК-20);

- способен внедрять в производство авиационных и ракетных двигателей и энергоустановок ЛА перспективные конструкционные материалы, а также новые способы формообразования и воздействия на полуфабрикаты, заготовки, детали и готовые изделия (ПК-21);

- способен обеспечивать технологичность изделий в процессе их конструирования и изготовления, контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении авиационных и ракетных двигателей и энергоустановок ЛА, их отдельных узлов и агрегатов (ПК-22);

- способен принимать участие в работах по доводке и освоению технологических процессов в ходе подготовки производства новой продукции, проверять качество монтажа и наладки при испытаниях и сдаче в эксплуатацию новых образцов изделий (ПК-23);

- способен обеспечивать техническое оснащение рабочих мест с размещением технологического оборудования, принимать и осваивать вводимое оборудование (ПК-24);

- способен проводить мероприятия по профилактике производственного травматизма и профессиональных заболеваний, контролировать соблюдение экологической безопасности проводимых работ (ПК-25);

- способен выбирать системы обеспечения экологической безопасности при проведении работ (ПК-26)

- способен разрабатывать нормы выработки и технологические нормативы

вы на расход материалов, заготовок, топлива и электроэнергии (ПК-27);

– способен составлять техническую документацию (графики работ, инструкции, сметы, планы, заявки на материалы и оборудование и т.п.) и подготавливать отчетность по установленным формам (ПК-28);

– способен исследовать и анализировать причины брака в производстве и разрабатывать предложения по его предупреждению и устранению (ПК-29);

научно-исследовательские:

– способен выполнять научные исследования в составе научно-исследовательских групп (ПК-30);

- способен осуществлять сбор, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по направлению исследований, выбирать методы и средства решения научно-исследовательских задач (ПК-31);

- способен разрабатывать методики и организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить обработку и анализ результатов (ПК-32);

- способен проводить экспериментальные исследования с использованием автоматизированных систем регистрации и обработки информации (ПК-33);

- способен разрабатывать физические и математические модели исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной сфере деятельности (ПК-34);

– способен осуществлять подготовку научно-технических отчетов, обзоров и публикаций по результатам выполненных исследований и разработок (ПК-35);

лабораторно-испытательные:

– способен разрабатывать планы, программы и методики проведения испытаний авиационных и ракетных двигателей и энергоустановок ЛА (ПК-36);

– способен принимать участие в подготовке и проведении испытаний авиационных и ракетных двигателей и энергоустановок ЛА и их агрегатов (ПК-37);

– способен разрабатывать системы измерений экспериментальных установок по испытаниям двигателей, их узлов и элементов (ПК-38);

– способен проводить вторичную обработку и анализ результатов экспериментальных исследований, стендовой, летной отработки и эксплуатации авиационных и ракетных двигателей и энергоустановок в составе ЛА (ПК-39);

– способен проводить диагностику режимов работы авиационных и ракетных двигателей и энергоустановок ЛА (ПК-40);

организационно-управленческие:

- способен проводить анализ и оценку производственных и непроизводственных затрат на обеспечение требуемого качества продукции, анализировать результаты деятельности производственных подразделений (ПК-41);
- способен организовывать метрологическое обеспечение технологических процессов с использованием типовых методов контроля качества выпускаемой продукции (ПК-42);
- способен подготавливать исходные данные для выбора и обоснования научно-технических и организационных решений на основе экономических расчетов (ПК-43);
- способен обеспечивать конфиденциальность и ограничение доступа к информации (ПК-44);
- способен обеспечивать защиту результатов интеллектуальной деятельности, участвовать в составлении заявок правоохранительных документов (ПК-45)
- способен организовывать работу коллектива исполнителей, принимать управленческие и организационные решения (ПК-46);
- способен обеспечивать кооперацию между предприятиями различного профиля в процессе разработки авиационных и ракетных двигателей и энергоустановок ЛА (ПК-47);
- способен составлять заявки на оборудование и запасные части, подготавливать техническую документацию на ремонт оборудования (ПК-48);
- способен выбирать оптимальные решения при создании продукции с учетом требований качества, надежности и стоимости, а также сроков исполнения, безопасности жизнедеятельности и экологической чистоты производства (ПК-49).

- профессионально-специализированные компетенции:

Специализация №1 «Проектирование авиационных двигателей и энергетических установок»

- способен выполнять расчеты параметров рабочего процесса, нагруженности, теплового состояния и характеристик авиационных двигателей, их узлов и элементов (ПСК-1.1);
- способен выполнять прочностные расчеты и осуществлять конструирование деталей, узлов и элементов авиационных двигателей (ПСК-1.2);
- способен составлять описания принципов действия и устройства авиационных двигателей, их узлов и элементов (ПСК-1.3);
- способен разрабатывать методические и нормативные документы по проектированию авиационных двигателей, их узлов и элементов, и проведению мероприятий по их реализации (ПСК-1.4);
- способен разрабатывать и осуществлять программы проведения испытаний авиационных двигателей, их узлов и элементов (ПСК-1.5);

- способен разрабатывать маршрутные карты технологических процессов изготовления отдельных деталей и узлов авиационных двигателей (ПСК-1.6);
- способен выбирать основные и вспомогательные материалы, используемые при изготовлении авиационных двигателей, их узлов и элементов (ПСК-1.7);
- способен выбирать способы реализации основных технологических процессов при изготовлении авиационных двигателей, их узлов и элементов (ПСК-1.8);
- способен организовывать метрологическое обеспечение технологических процессов производства авиационных двигателей (ПСК-1.9);
- способен осуществлять проектирование технологических процессов производства авиационных двигателей, их узлов и элементов (ПСК-1.10);
- способен разрабатывать рабочие планы и программы проведения научных исследований и технических разработок в области авиационного двигателестроения, подготавливать отдельные задания для исполнителей (ПСК-1.11);
- способен осуществлять сбор, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации в области проектирования, производства и эксплуатации авиационных двигателей (ПСК-1.12);
- способен разрабатывать методики и организовывать проведение экспериментов и испытаний авиационных двигателей, их узлов и элементов, проводить обработку и анализ результатов (ПСК-1.13);
- способен разрабатывать физические и математические модели процессов и явлений в авиационных двигателях (ПСК-1.14);
- способен разрабатывать эскизные, технические и рабочие проекты проектируемых деталей и узлов авиационных двигателей с использованием средств автоматизированного проектирования и передового опыта разработки конкурентоспособных изделий (ПСК-1.15);

Специализация №2 «Проектирование энергетических установок наземного применения на базе авиационных двигателей»

- способен выполнять расчеты параметров рабочего процесса, нагруженности, теплового состояния и характеристик газотурбинных энергетических установок, разрабатываемых на базе авиационных двигателей, их узлов и элементов (ПСК-2.1);
- способен выполнять прочностные расчеты и осуществлять конструирование деталей, узлов и элементов газотурбинных энергетических установок, разрабатываемых на базе авиационных двигателей, их узлов и элементов (ПСК-2.2);
- способен составлять описания принципов действия и устройства газотурбинных энергетических установок, разрабатываемых на базе авиационных двигателей, их узлов и элементов (ПСК-2.3);
- способен разрабатывать методические и нормативные документы по проектированию газотурбинных энергетических установок, разрабатываемых

на базе авиационных двигателей, их узлов и элементов, и проведению мероприятий по их реализации (ПСК-2.4);

– способен разрабатывать и осуществлять программы проведения испытаний газотурбинных энергетических установок, разрабатываемых на базе авиационных двигателей, их узлов и элементов (ПСК-2.5);

– способен разрабатывать маршрутные карты технологических процессов изготовления отдельных деталей и узлов газотурбинных энергетических установок, разрабатываемых на базе авиационных двигателей (ПСК-2.6);

– способен выбирать основные и вспомогательные материалы, используемые при изготовлении газотурбинных энергетических установок, разрабатываемых на базе авиационных двигателей, их узлов и элементов (ПСК-2.7);

– способен выбирать способы реализации основных технологических процессов при изготовлении газотурбинных энергетических установок, разрабатываемых на базе авиационных двигателей, их узлов и элементов (ПСК-2.8);

– способен организовывать метрологическое обеспечение технологических процессов производства газотурбинных энергетических установок, разрабатываемых на базе авиационных двигателей (ПСК-2.9);

– способен осуществлять проектирование технологических процессов производства газотурбинных энергетических установок, разрабатываемых на базе авиационных двигателей, их узлов и элементов (ПСК-2.10);

– способен разрабатывать рабочие планы и программы проведения научных исследований и технических разработок в области конверсии авиационных двигателей, разрабатываемых на базе авиационных двигателей, подготавливать отдельные задания для исполнителей (ПСК-2.11);

– способен осуществлять сбор, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации в области проектирования, производства и эксплуатации газотурбинных энергетических установок, разрабатываемых на базе авиационных двигателей (ПСК-2.12);

– способен разрабатывать методики и организовывать проведение экспериментов и испытаний газотурбинных энергетических установок, разрабатываемых на базе авиационных двигателей, их узлов и элементов, проводить обработку и анализ результатов (ПСК-2.13);

– способен разрабатывать физические и математические модели процессов и явлений в газотурбинных энергетических установках, разрабатываемых на базе авиационных двигателей (ПСК-2.14);

– способен разрабатывать эскизные, технические и рабочие проекты проектируемых деталей и узлов газотурбинных энергетических установок, разрабатываемых на базе авиационных двигателей, с использованием средств автоматизированного проектирования и передового опыта разработки конкурентоспособных изделий (ПСК-2.15);

Специализация №3 «Проектирование жидкостных ракетных двигателей»

- способен рассчитывать и проектировать узлы и агрегаты системы подачи компонентов топлива в камеру сгорания ЖРД (ПСК-3.1);
- способен выполнять расчеты статических и динамических характеристик рабочего процесса ЖРД, их узлов и элементов (ПСК-3.2);
- способен выполнять термо-прочностные расчеты и осуществлять конструирование деталей, узлов и элементов ЖРД (ПСК-3.3);
- способен разрабатывать эффективные системы охлаждения, обеспечивающие надежный режим работы теплонапряженных узлов и деталей жидкостных ракетных двигателей и энергетических установок, а также высокоэффективные теплообменные аппараты в составе ЖРДУ (ПСК-3.4);
- разрабатывать конструкторские и организационные мероприятия по минимизации воздействия жидкостных ракетных двигателей на биосферу земли в процессе всего жизненного цикла (ПСК-3.5);
- способность проводить научное обоснование срока эксплуатации изделий с жидкостными ракетными двигателями (ПСК-3.6);
- осуществлять технический контроль и управление качеством при производстве деталей и агрегатов на основе отраслевых нормативных документов качества (ПСК-3.7);
- обеспечивать выполнение международных обязательств по контролю за нераспространением ракетно-ядерного оружия (ПСК-3.8);

Специализация № 4 «Проектирование ракетных двигателей твердого топлива»

- способен осуществлять технический контроль и управление качеством при производстве деталей и агрегатов ракетных двигателей на основе отраслевых нормативных документов качества (ПСК-4.1);
- способен разрабатывать конструкторские и организационные мероприятия по минимизации воздействия ракетных двигателей на биосферу земли в процессе всего жизненного цикла (ПСК-4.2);
- способен обеспечивать выполнение международных обязательств по контролю за нераспространением ракетно-ядерного оружия (ПСК-4.3);
- способен проводить научное обоснование срока эксплуатации изделий с ракетными двигателями (ПСК-4.4);
- способен участвовать в подготовке и утилизации ракетных двигателей твердого топлива (ПСК-4.5).
- способен выполнять расчеты параметров рабочего процесса, нагруженности, теплового состояния и характеристик ракетных двигателей, их узлов и элементов (ПСК-4.6);
- способен выполнять термо-прочностные расчеты и осуществлять конструирование деталей, узлов и элементов ракетных двигателей (ПСК-4.7);

– способен разрабатывать эффективные системы охлаждения, обеспечивающие надежный режим работы теплонапряженных узлов и деталей авиационных и ракетных двигателей и энергетических установок, а также высокоэффективные аппараты для передачи тепла (ПСК-4.8);

Специализация №5 «Проектирование электроракетных двигателей»

– способен выполнять расчеты параметров рабочего процесса, нагруженности, теплового состояния и характеристик электроракетных двигателей, их узлов и элементов (ПСК-5.1);

– способен выполнять прочностные расчеты и осуществлять конструирование деталей, узлов и элементов электроракетных двигателей (ПСК-5.2);

– способен составлять описания принципов действия и устройства электроракетных двигателей, их узлов и элементов (ПСК-5.3);

– способен разрабатывать методические и нормативные документы по проектированию электроракетных двигателей, их узлов и элементов, и проведению мероприятий по их реализации (ПСК-5.4);

– способен разрабатывать и осуществлять программы проведения испытаний электроракетных двигателей, их узлов и элементов (ПСК-5.5);

– способен разрабатывать маршрутные карты технологических процессов изготовления отдельных деталей и узлов электроракетных двигателей (ПСК-5.6);

– способен выбирать основные и вспомогательные материалы, используемые при изготовлении электроракетных двигателей, их узлов и элементов (ПСК-5.7);

– способен выбирать способы реализации основных технологических процессов при изготовлении электроракетных двигателей, их узлов и элементов (ПСК-5.8);

– способен организовывать метрологическое обеспечение технологических процессов производства электроракетных двигателей (ПСК-5.9);

– способен осуществлять проектирование технологических процессов производства электроракетных двигателей, их узлов и элементов (ПСК-5.10);

– способен разрабатывать рабочие планы и программы проведения научных исследований и технических разработок в области электроракетных двигателей, подготавливать отдельные задания для исполнителей (ПСК-5.11);

– способен осуществлять сбор, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации в области проектирования, производства и эксплуатации электроракетных двигателей (ПСК-5.12);

– способен разрабатывать методики и организовывать проведение экспериментов и испытаний электроракетных двигателей, их узлов и элементов, проводить обработку и анализ результатов (ПСК-5.13);

– способен разрабатывать физические и математические модели процессов и явлений в электроракетных двигателях (ПСК-5.14);

– способен разрабатывать эскизные, технические и рабочие проекты проектируемых деталей и узлов электроракетных двигателей с использованием

средств автоматизированного проектирования и передового опыта разработки конкурентоспособных изделий (ПСК-5.15);

Специализация №6 «Проектирование энергетических установок ЛА»

- способен выполнять расчеты параметров рабочего процесса, нагруженности, теплового состояния и характеристик энергетических установок ЛА, их узлов и элементов (ПСК-6.1);
- способен выполнять прочностные расчеты и осуществлять конструирование деталей, узлов и элементов энергетических установок ЛА (ПСК-6.2);
- способен составлять описания принципов действия и устройства энергетических установок ЛА, их узлов и элементов (ПСК-6.3);
- способен разрабатывать методические и нормативные документы по проектированию энергетических установок ЛА, их узлов и элементов, и проведению мероприятий по их реализации (ПСК-6.4);
- способен разрабатывать и осуществлять программы проведения испытаний энергетических установок ЛА, их узлов и элементов (ПСК-6.5);
- способен разрабатывать маршрутные карты технологических процессов изготовления отдельных деталей и узлов энергетических установок ЛА (ПСК-6.6);
- способен выбирать основные и вспомогательные материалы, используемые при изготовлении энергетических установок ЛА, их узлов и элементов (ПСК-6.7);
- способен выбирать способы реализации основных технологических процессов при изготовлении энергетических установок ЛА, их узлов и элементов (ПСК-6.8);
- способен организовывать метрологическое обеспечение технологических процессов производства энергетических установок ЛА (ПСК-6.9);
- способен осуществлять проектирование технологических процессов производства энергетических установок ЛА, их узлов и элементов (ПСК-6.10);
- способен разрабатывать рабочие планы и программы проведения научных исследований и технических разработок в области энергетических установок ЛА, подготавливать отдельные задания для исполнителей (ПСК-6.11);
- способен осуществлять сбор, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации в области проектирования, производства и эксплуатации энергетических установок ЛА (ПСК-6.12);
- способен разрабатывать методики и организовывать проведение экспериментов и испытаний энергетических установок ЛА, их узлов и элементов, проводить обработку и анализ результатов (ПСК-6.13);
- способен разрабатывать физические и математические модели процессов и явлений в энергетических установках ЛА (ПСК-6.14);
- способен разрабатывать эскизные, технические и рабочие проекты проектируемых деталей и узлов энергетических установок ЛА с использованием

средств автоматизированного проектирования и передового опыта разработки конкурентоспособных изделий (ПСК-6.15);

Специализация №7 «Проектирование систем охлаждения и устройств тепловой защиты в авиационных и ракетных двигателях»

– способен проводить расчеты термодинамики газовых потоков, химически реагирующих систем, теплофизических свойств газов и жидкостей (ПСК-7.1);

– способен выполнять анализ сложных теплофизических процессов в перспективных конструкциях криогенных систем, в криогенных двигательных установках, проводить расчеты этих процессов с использованием современных компьютерных технологий, разрабатывать методики и программы проведения исследований и испытаний (ПСК-7.2)

– способен организовывать проведение теплофизических экспериментов с криогенными жидкостями в криогенных системах и элементах двигательных установок (ПСК-7.3);

– способен разрабатывать методы обработки и обобщения экспериментальных данных по тепломассообмену и гидродинамике при течении криогенных жидкостей в системах ракетных двигателей и энергетических установок с привлечением современных компьютерных технологий (ПСК-7.4);

– способен разрабатывать физические и математические модели комплекса процессов в системах тепловой защиты авиационных и ракетных двигателей и энергетических установок (ПСК-7.5);

– способен составлять алгоритмы, рассчитывать и проектировать теплонапряженные элементы авиационных и ракетных двигателей и энергетических установок (ПСК-7.6);

– способен оценивать эффективность тепловой защиты авиационных и ракетных двигателей и энергетических установок с использованием охладителей разных агрегатных состояний (газ, жидкость, твердое тело) (ПСК-7.7);

– способен формулировать задачу и проводить исследования на высокотемпературных газодинамических стендах, выполнять критический анализ и разрабатывать практические рекомендации по проектированию систем тепловой защиты авиационных и ракетных двигателей и энергетических установок (ПСК-7.8);

– способен проектировать и создавать экспериментальные установки для проведения теплофизических исследований и испытаний элементов авиационных и ракетных двигателей и энергетических систем, обеспечить обоснование и выбор средств измерений и регистрации (ПСК-7.9);

– способен проводить теплофизические эксперименты и тепловые испытания элементов авиационных и ракетных двигателей и энергетических установок, обработку результатов экспериментов и испытаний с использованием современных компьютерных технологий (ПСК-7.10);

- способен разрабатывать методы и средства диагностики параметров тепловых процессов в системах авиационных и ракетных двигателей и энергетических установок (ПСК-7.11);
- способен создавать математические модели, проводить расчеты и проектировать энергетические системы авиационных и ракетных двигателей новых поколений (ПСК-7.12);
- способен рассчитывать и анализировать эффективность энергосистем авиационных и ракетных двигателей с позиций неравновесной термодинамики, эргономики, экономики и экологии (ПСК-7.13);
- владеет современными моделями процессов тепломассообмена в каналах, узлах, деталях авиационных и ракетных двигателей и энергетических установок (ПСК-7.14);
- способен разрабатывать эффективные системы охлаждения, обеспечивающие надежный режим работы теплонапряженных узлов и деталей авиационных и ракетных двигателей и энергетических установок, а также высокоэффективные аппараты для передачи тепла (ПСК-7.15);
- способен проводить анализ сложных теплофизических процессов в реальных конструкциях авиационных и ракетных двигательных установок, выполнять трехмерное моделирование нестационарных теплофизических процессов в конструктивных элементах и узлах, представлять результаты расчетов с использованием современных графических интерфейсов в компактном виде, использовать полученные результаты для оптимизации конструктивных элементов перспективных образцов авиационных и ракетных двигателей (ПСК-7.16).

6. Требования к структуре основных образовательных программ подготовки специалистов

Основная образовательная программа подготовки специалистов предусматривает изучение следующих учебных циклов (Таблица 2):

- гуманитарный, социальный и экономический цикл;
- математический и естественнонаучный цикл;
- профессиональный цикл

и разделов:

- физическая культура;
- учебная и производственная практики, научно-исследовательская работа;
- итоговая государственная аттестация.

Каждый учебный цикл имеет базовую (обязательную) часть и вариативную, устанавливаемую вузом. Вариативная часть дает возможность расширения и (или) углубления знаний, умений, навыков и компетенций, оп-

ределяемых содержанием базовых (обязательных) дисциплин (модулей), позволяет обучающимся получить углубленные знания и навыки для успешной профессиональной деятельности и (или) обучения в системе послевузовского образования.

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

Базовая (обязательная) часть профессионального цикла должна предусматривать изучение дисциплины «Безопасность жизнедеятельности».

Таблица 2 - Структура ООП специалистов

Код УЦ ООП	Учебные циклы и проектируемые результаты их освоения	Трудоемкость (Зачетные единицы)	Перечень дисциплин для разработки программ (примерных), а также учебников и учебных пособий	Коды формируемых компетенций
С.1	Гуманитарный, социальный и экономический цикл	35 - 40		
	Базовая часть	31-36		ОК-1 ÷ ОК-9, ОК-15, ОК-17, ОК-19, ОК-21, ПК-1 ÷ ПК-7
	В результате изучения базовой части цикла обучающийся должен: <i>знать:</i> иностранный язык, принципы решения технико-экономических, организационных и управленческих вопросов на предприятиях авиационной и ракетно-космической отрасли; <i>уметь:</i> применять имеющиеся методы для решения технико-экономических, организационных и управленческих вопросов в области разработки двигателей и энергетических установок летательных аппаратов; <i>владеть:</i> практическими навыками решения конкретных технико-экономических, организационных и управленческих вопросов в области разработки двигателей и энергетических установок летательных аппаратов.		История, Философия, Иностранный язык, Экономика, Социология, Правоведение Менеджмент	
	Вариативная часть (знания, умения, навыки определяются ООП вуза)	3-4		
С.2	Математический и естественнонаучный цикл	65- 70		
	Базовая часть	54-58		ОК-10÷ ОК-14, ОК-18, ОК-20, ОК-22, ОК-23, ПК-1 ÷ ПК-7
	В результате изучения базовой части цикла обучающийся должен: <i>знать:</i> основные математические, физические, химические и др. положения, законы; основные формулы и методы решения задач разделов дисциплин математического и естественнонаучного цикла, необходимых при проектировании двигателей и энергетических установок летательных аппаратов; <i>уметь:</i> применять физико-математические методы моделирования и расчета при разработке двигателей и энергетических установок летательных аппаратов; <i>владеть:</i> навыками разработки новых и применения		Математика, Информатика, Физика, Химия	

	<p>стандартных программных средств на базе физико-математических моделей применительно к конкретным задачам проектирования двигателей и энергетических установок летательных аппаратов; самостоятельно разрабатывать математические модели и алгоритмы вычислений на ЭВМ.</p> <p>1. Специализация <u>«Проектирование авиационных двигателей и энергетических установок»</u> С целью получения данной специализации при изучении базовой части цикла обучающийся должен знать: основные физические положения, законы механики и термодинамики, описывающие рабочий процесс в авиационных двигателях и энергетических установках; уметь: применять физико-математические методы моделирования и расчета при анализе рабочего процесса в авиационных двигателях и энергетических установках; владеть: навыками проведения тепловых и газодинамических расчетов рабочего процесса в авиационных двигателях и энергетических установках.</p> <p>2. Специализация <u>«Проектирование энергетических установок наземного применения на базе авиационных двигателей»</u> С целью получения данной специализации при изучении базовой части цикла обучающийся должен знать: основные физические положения, законы механики и термодинамики, описывающие рабочий процесс в энергетических установках наземного применения; уметь: применять физико-математические методы моделирования и расчета при анализе рабочего процесса в энергетических установках наземного применения; владеть: навыками проведения тепловых и газодинамических расчетов рабочего процесса в энергетических установках наземного применения.</p> <p>3. Специализация <u>«Проектирование жидкостных ракетных двигателей»</u> С целью получения данной специализации при изучении базовой части цикла обучающийся должен знать: основные физические положения, законы механики и термодинамики, описывающие рабочий процесс в жидкостных ракетных двигателях; уметь: применять физико-математические методы моделирования и расчета при анализе рабочего процесса в жидкостных ракетных двигателях; владеть: навыками проведения тепловых и газодинамических расчетов рабочего процесса в жидкостных ракетных двигателях.</p> <p>4. Специализация <u>«Проектирование ракетных двигателей твердого топлива»</u> С целью получения данной специализации при изучении базовой части цикла обучающийся должен знать: основные физические положения, законы механики и термодинамики, описывающие рабочий процесс в ракетных двигателях твердого топлива; уметь: применять физико-математические методы моделирования и расчета при анализе рабочего про-</p>	<p>5-6</p> <p>5-6</p> <p>5-6</p> <p>5-6</p>	<p>Термодинамика, Механика жидкости и газа</p> <p>Термодинамика, Механика жидкости и газа</p> <p>Термодинамика, Гидравлика, Газовая динамика</p> <p>Термодинамика, Механика жидкости и газа</p>	
--	---	---	---	--

	<p>цесса в ракетных двигателях твердого топлива; владеть: навыками проведения тепловых и газодинамических расчетов рабочего процесса в ракетных двигателях твердого топлива.</p> <p>5. Специализация <u>«Проектирование электроракетных двигателей»</u> С целью получения данной специализации при изучения базовой части цикла обучающийся должен знать: основные физические положения, законы механики и термодинамики, описывающие рабочий процесс в электроракетных двигателях; уметь: применять физико-математические методы моделирования и расчета при анализе рабочего процесса в электроракетных двигателях; владеть: навыками проведения тепловых и газодинамических расчетов рабочего процесса в электроракетных двигателях.</p> <p>6. Специализация <u>«Проектирование энергетических установок летательных аппаратов»</u> С целью получения данной специализации при изучения базовой части цикла обучающийся должен знать: основные физические положения, законы механики и термодинамики, описывающие рабочий процесс в энергетических установках ЛА; уметь: применять физико-математические методы моделирования и расчета при анализе рабочего процесса в энергетических установках ЛА; владеть: навыками проведения тепловых и газодинамических расчетов рабочего процесса в энергетических установках ЛА.</p> <p>7. Специализация <u>«Проектирование систем охлаждения и устройств тепловой защиты авиационных и ракетных двигателей»</u> С целью получения данной специализации при изучения базовой части цикла обучающийся должен знать: основные физические положения, законы механики и термодинамики, описывающие рабочий процесс в системах охлаждения и устройствах тепловой защиты авиационных и ракетных двигателей; уметь: применять физико-математические методы моделирования и расчета при анализе рабочего процесса в системах охлаждения и устройствах тепловой защиты авиационных и ракетных двигателей; владеть: навыками проведения тепловых и газодинамических расчетов рабочего процесса в системах охлаждения и устройствах тепловой защиты авиационных и ракетных двигателей.</p>	5-6	Термодинамика, Механика жидкости и газа	
		5-6	Термодинамика, Механика жидкости и газа	
		5-6	Термодинамика, Гидравлика, Газовая динамика	
	Вариативная часть (знания, умения, навыки определяются ООП вуза)	6-7		
С.3	Профессиональный цикл	180-185		
	Базовая (общепрофессиональная) часть	105-110		
	В результате изучения базовой части цикла обучающийся должен: знать: понятийный аппарат, основные положения, законы, основные формулы дисциплин общепрофессионального цикла подготовки; основные методы конструирования машин и механизмов; основы САПР, виды новых конструкционных материалов; правила и условия выполнения работ; основы безо-		Безопасность жизнедеятельности, Начертательная геометрия, Инженерная графика, Организация и планирование предприятия, Менеджмент высоких	ПК-8÷49

<p>пасности жизнедеятельности; принципы рационального использования природных ресурсов, энергии и материалов;</p> <p>уметь: применять информационные технологии для разработки авиационных и ракетных двигателей и энергетических установок, их отдельных узлов; выполнять работы по проектированию, информационному обслуживанию, организации производства, труда и управлению, метрологическому обеспечению, техническому контролю в своей области; планировать и осуществлять испытания авиационных двигателей, их узлов и элементов.</p> <p>владеть: техникой программирования и расчетов основных параметров и характеристик двигателей и их отдельных узлов; навыками оформления графической и текстовой конструкторской документации; общепрофессиональной информацией в области авиационной и ракетно-космической техники; основами организации документооборота и работы с персоналом.</p> <p>1. Специализация <u>«Проектирование авиационных двигателей и энергетических установок»</u> С целью получения данной специализации при изучении базовой части цикла обучающийся должен:</p> <p>знать: теорию и расчетные методики по проектированию авиационных двигателей; современные технологии разработки конструкций авиационных двигателей; методы проектирования технологических процессов производства авиационных двигателей; методы испытаний авиационных двигателей, их узлов и элементов</p> <p>уметь: применять компьютерные технологии для разработки авиационных двигателей и их отдельных узлов, выполнять проектно-расчетные работы по проектированию, информационному сопровождению, организации производства, метрологическому обеспечению, техническому и технологическому контролю в процессе проектирования и испытаний авиационных двигателей</p> <p>владеть: методами проведения комплексного техни-</p>	<p>26-28</p>	<p>технологий, Системы автоматизированного проектирования, Теория механизмов и машин, Сопротивление материалов, Детали машин и основы конструирования, Материаловедение, Технология конструкционных материалов, Электротехника и электроника, Теплопередача, Метрология, стандартизация и сертификация, Технология производства авиационных и ракетных двигателей, Энергетические машины и установки, Общая теория авиационных и ракетных двигателей, Основы проектирования летательных аппаратов, Проектирование комбинированных реактивных двигателей, Топлива и рабочие процессы в авиационных и ракетных двигателях, Автоматизация проектирования авиационных и ракетных двигателей</p> <p>Теория и расчет лопаточных машин, Теория, расчет и проектирование авиационных двигателей и энергетических установок, Конструкция и проектирование авиационных двигателей и энергетических установок, Технология изготовления деталей и сборки авиационных двигателей и энергетических установок</p>	<p>ПСК-1.1÷ ПСК-1.15</p>
---	--------------	--	------------------------------

<p>ко-экономического анализа для обоснованного принятия решений, методами испытаний и вопросами обеспечения надежности; методами изыскания возможности сокращения цикла работ, содействия подготовке процесса их реализации с обеспечением необходимых технических данных.</p> <p><u>2. Специализация «Проектирование энергетических установок наземного применения на базе авиационных двигателей»</u> С целью получения данной специализации при изучении базовой части цикла обучающийся должен: знать: теорию и расчетные методики по проектированию газотурбинных энергетических установок, создаваемых на базе авиационных двигателей; современные технологии разработки газотурбинных энергетических установок; методы проектирования технологических процессов производства газотурбинных энергетических установок; методы испытаний газотурбинных энергетических установок, их узлов и элементов уметь: применять компьютерные технологии для разработки газотурбинных энергетических установок и их отдельных узлов, выполнять проектно-расчетные работы по проектированию, информационному сопровождению, организации производства, метрологическому обеспечению, техническому и технологическому контролю в процессе проектирования и испытаний газотурбинных энергетических установок владеть: методами проведения комплексного технико-экономического анализа для обоснованного принятия решений, методами испытаний и вопросами обеспечения надежности; методами изыскания возможности сокращения цикла работ, содействия подготовке процесса их реализации с обеспечением необходимых технических данных.</p>	26-28	Теория и расчет лопаточных машин газотурбинных энергетических установок, Теория, расчет и проектирование газотурбинных энергетических установок, Конструкция и проектирование газотурбинных энергетических установок, Технология изготовления деталей и сборки газотурбинных энергетических установок	ПСК-2.1÷ ПСК-2.15
<p><u>3. Специализация «Проектирование жидкостных ракетных двигателей»</u> С целью получения данной специализации при изучении базовой части цикла обучающийся должен: знать: теорию и расчетные методики по проектированию жидкостных ракетных двигателей; основные виды жидких ракетных топлив; основные характеристики рабочих процессов в ЖРД; виды жидкостных ракетных двигательных установок (ЖРДУ) и их назначение в составе летательного аппарата; основы автоматического управления и принципы регулирования ЖРД; методы проектирования технологических процессов производства ракетных двигателей; методы испытаний и отработки ЖРД уметь: применять компьютерные технологии для разработки ракетных двигателей и их отдельных узлов; рассчитывать основные характеристики ЖРД и ЖРДУ их узлов и агрегатов; конструировать ЖРД и ЖРДУ, их узлы и агрегаты; формулировать задания для расчета и конструирования ЖРД и ЖРДУ их узлов и агрегатов; рассчитывать основные характеристики и разрабатывать технологические процессы производства ЖРД владеть: понятийным аппаратом ЖРД и ЖРДУ; ме-</p>	26-28	Теория и проектирование турбонасосных агрегатов , Теория и расчет жидкостных ракетных двигателей, Конструирование жидкостных ракетных двигательных установок	ПСК-3.1÷ ПСК-3.8

<p>тодами проведения комплексного технико-экономического анализа для обоснованного принятия решений; методами испытаний и вопросами обеспечения надежности; методами математического моделирования ЖРД; техникой расчета и конструирования ЖРД и ЖРДУ их узлов и агрегатов с использованием информационных технологий.</p> <p>4. Специализация <u>«Проектирование ракетных двигателей твердого топлива»</u> С целью получения специализации «Ракетные двигатели твердого топлива» при изучения базовой части цикла обучающийся должен: знать: теорию и расчетные методики по проектированию РДТТ; основные виды и компоненты твердых ракетных топлив; технологию изготовления твердых ракетных топлив; основные характеристики рабочих процессов в РДТТ; виды ракетных двигательных установок на твердом топливе (РДУТТ) и их назначение в составе перемещающегося аппарата; основы автоматического управления и принципы регулирования РДТТ; основные конструкционные и теплозащитные материалы, используемые в РДТТ; методы проектирования технологических процессов производства РДТТ, его узлов и агрегатов; методы испытаний и отработки РДТТ; теоретические основы и способы утилизации РДТТ уметь: применять компьютерные технологии для разработки РДТТ, его отдельных узлов; рассчитывать основные характеристики РДТТ и РДУТТ, их узлов и агрегатов; конструировать РДТТ и РДУТТ, их узлы и агрегаты; формулировать задания для расчета и конструирования РДТТ и РДУТТ, их узлов и агрегатов; рассчитывать основные характеристики и разрабатывать технологические процессы производства РДТТ владеть: понятийным аппаратом РДТТ и РДУТТ; методами проведения комплексного технико-экономического анализа для обоснованного принятия решений; методами испытаний и вопросами обеспечения надежности; методами математического моделирования РДТТ; техникой расчета и конструирования РДТТ и РДУТТ, их узлов и агрегатов с использованием информационных технологий.</p> <p>5. Специализация <u>«Проектирование электроракетных двигателей»</u> С целью получения данной специализации при изучения базовой части цикла обучающийся должен: знать: теорию и расчетные методики по проектированию электроракетных двигателей; современные технологии разработки конструкции электроракетных двигателей; методы проектирования технологических процессов производства электроракетных двигателей; методы испытаний электроракетных двигателей уметь: применять компьютерные технологии для разработки электроракетных двигателей и их отдельных узлов, выполнять проектно-расчетные работы по проектированию, информационному сопровождению, организации производства, метрологическому обеспечению, техническому и технологическому контролю в процессе проектирования и испытаний электроракетных двигателей владеть: методами проведения комплексного техни-</p>	<p>26-28</p> <p>28-28</p>	<p>Технология производства и свойства твердых топлив (ТТ), Теория и расчет ракетных двигателей твердого топлива, Проектирование ракетных двигательных установок твердого топлива</p> <p>Теория, расчет и проектирование электроракетных двигательных установок, Конструирование и расчеты электроракетных двигательных установок, Технология производства электроракетных двигательных установок,</p>	<p>ПСК-4.1÷ ПСК-4.8</p> <p>ПСК-5.1÷ ПСК-5.15</p>
--	---------------------------	---	--

	<p>ко-экономического анализа для обоснованного принятия решений, методами испытаний и вопросами обеспечения надежности; методами изыскания возможности сокращения цикла работ, содействия подготовке процесса их реализации с обеспечением необходимых технических данных.</p> <p>6. Специализация «Проектирование энергетических установок летательных аппаратов» С целью получения данной специализации при изучении базовой части цикла обучающийся должен: знать: теорию и расчетные методики по проектированию энергетических установок летательных аппаратов; современные технологии разработки конструкции энергетических установок летательных аппаратов; методы проектирования технологических процессов производства энергетических установок летательных аппаратов; методы испытаний энергетических установок летательных аппаратов уметь: применять компьютерные технологии для разработки энергетических установок летательных аппаратов и их отдельных узлов, выполнять проектно-расчетные работы по проектированию, информационному сопровождению, организации производства, метрологическому обеспечению, техническому и технологическому контролю в процессе проектирования и испытаний энергетических установок летательных аппаратов владеть: методами проведения комплексного технико-экономического анализа для обоснованного принятия решений, методами испытаний и вопросами обеспечения надежности; методами изыскания возможности сокращения цикла работ, содействия подготовке процесса их реализации с обеспечением необходимых технических данных.</p> <p>7. Специализация «Проектирование систем охлаждения и устройств тепловой защиты авиационных и ракетных двигателей» С целью получения данной специализации при изучении базовой части цикла обучающийся должен: знать: методы расчета термодинамики газовых потоков, химически реагирующих систем, теплофизических свойств газов и жидкостей; методы проектирования экспериментальных установок для проведения теплофизических исследований и испытаний элементов авиационных и ракетных двигателей и энергетических установок; уметь: проводить термодинамические расчеты и проектировать теплонапряженные элементы авиационных и ракетных двигателей и энергетических установок; проектировать системы тепловой защиты элементов авиационных и ракетных двигателей и энергетических установок; проводить теплофизические эксперименты и тепловые испытания элементов авиационных и ракетных двигателей и энергетических установок владеть: методами термодинамического анализа эффективности энергосистем авиационных и ракетных двигателей; методами анализа сложных теплофизических процессов в реальных конструкциях авиационных и ракетных двигателей в трехмерной, нестационарной постановке</p>	<p>26-28</p> <p>26-28</p>	<p>Теория, расчет и проектирование энергетических установок летательных аппаратов, Энергофизические установки, Конструирование и расчеты энергетических установок летательных аппаратов, Технология производства энергетических установок летательных аппаратов</p> <p>Криогенная техника, Тепловая защита, Термодинамика энергосистем, Теория теплообменных процессов.</p>	<p>ПСК-6.1÷ ПСК-6.15</p> <p>ПСК-7.1÷ ПСК-7.16</p>
--	---	---------------------------	---	---

	Вариативная часть (знания, умения, навыки определяются ООП вуза)	45-50		
С.4	Физическая культура	2		ОК-16
С.5	Учебная и производственная практики, научно-исследовательская работа (практические умения и навыки определяются ООП вуза)	20-25		ПК-9-49
С.6	Итоговая государственная аттестация	30-35		
	Общая трудоемкость основной образовательной программы	330		

Суммарная трудоемкость базовых составляющих УЦ ООП С.1, С.2 и С.3 должна составлять не менее 70% от общей трудоемкости указанных УЦ ООП.

Необходимость выделения дисциплин специализации в циклах С.1, С.2 и С.3 определяется разработчиком образовательного стандарта, при этом в циклах С.1 и С.2 в целом на дисциплины специализации может быть выделено не более 8 %. Трудоемкость дисциплин специализации в цикле С.3 составляет не более 25% трудоемкости базовой части цикла.

7 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ РЕАЛИЗАЦИИ ОСНОВНЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ПРОГРАММ ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ

7.1 Общие требования к условиям реализации основных образовательных программ

7.1.1 Перед началом разработки ООП вуз должен определить главную цель (миссию) программы, цели основной образовательной программы, как в области воспитания, так и в области обучения, учитывающую ее специфику, особенности научной школы, потребности рынка труда.

ООП подготовки специалиста включает в себя учебный план, рабочие программы учебных курсов, предметов, дисциплин (модулей) и другие материалы, обеспечивающие воспитание и качество подготовки обучающихся, а также программы учебной и производственной практик, календарный учебный график и методические материалы, обеспечивающие реализацию соответствующей образовательной технологии.

Высшие учебные заведения обязаны ежегодно обновлять основные образовательные программы с учетом развития науки, техники, культуры, экономики, технологий и социальной сферы.

Требования к результатам освоения и структуре ООП подготовки специалистов в части специализаций для вузов, в которых предусмотрена воен-

ная служба и (или) служба в правоохранительных органах определяются (устанавливаются) данными образовательными учреждениями.

С учетом специфики основных образовательных программ по специальности «Проектирование авиационных, ракетных двигателей и энергетических установок ЛА» при их реализации высшими учебными заведениями необходимо наличие лицензии на проведение работ, связанных с использованием сведений, составляющих государственную тайну.

7.1.2 При разработке образовательных программ подготовки специалистов должны быть определены возможности вуза в формировании общекультурных компетенций выпускников (например, 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.

7.1.3 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, психологические и иные тренинги) 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, государственных и общественных организаций, мастер-классы экспертов и специалистов.

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, определяется главной целью (миссией) программы, особенностью контингента обучающихся и содержанием конкретных дисциплин и в целом в учебном процессе они должны составлять не менее 30% аудиторных занятий. Занятия лекционного типа не могут составлять более 40% аудиторных занятий.

7.1.4 В учебной программе каждой дисциплины (модуля, курса) должны быть четко сформулированы конечные результаты обучения в органичной увязке с осваиваемыми знаниями, умениями и приобретаемыми компетенциями в целом по ООП.

Общая трудоемкость дисциплины не может быть менее 2 зачетных единиц. По дисциплинам, трудоемкость которых составляет более 3 зачетных единиц, должна выставляться оценка («отлично», «хорошо», «удовлетворительно»).

7.1.5 Основная образовательная программа 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 устанавливает Ученый совет вуза.

7.1.6 Максимальный объем учебной нагрузки обучающихся не может составлять более 54 академических часов в неделю, включая все виды ауди-

торной и внеаудиторной (самостоятельной) учебной работы по освоению основной образовательной программы и факультативных дисциплин, устанавливаемых вузом дополнительно к ООП и являющихся необязательными для изучения обучающимися.

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

7.1.7 Максимальный объем аудиторных учебных занятий в неделю при освоении основной образовательной программы в очной форме обучения составляет 27 академических часов.

7.1.8 Максимальный объем аудиторных учебных занятий в неделю при освоении основной образовательной программы в очно-заочной (вечерней) форме не может составлять более 16 академических часов.

7.1.9 Максимальный объем аудиторных учебных занятий в год при освоении основной образовательной программы в заочной форме обучения не может составлять более 200 академических часов.

7.1.10 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.

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

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

7.1.13 Программа подготовки специалистов вуза должна включать лабораторные практикумы и практические занятия по следующим дисциплинам (модулям) базовой части, формирующим у обучающихся умения и навыки в области проектирования авиационных и ракетных двигателей и энергетических установок

- | | |
|--------------------------------------|---|
| - физика; | - метрология, стандартизация и сертификация; |
| - химия; | - электротехника и электроника; |
| - инженерная графика; | - теория механизмов и машин; |
| - сопротивление материалов; | - технология машиностроения; |
| - детали машин; | - основы САПР в энергомашиностроении; |
| - материаловедение; | - теория авиационных и ракетных двигателей; |
| - теория тепломассобмена; | - основы расчета и конструирования авиационных и ракетных двигателей; |
| - механика жидкости и газа; | |
| - термодинамика; | |
| - управление техническими системами; | |

а также по дисциплинам (модулям) вариативной части, рабочие программы которых предусматривают цели формирования у обучающихся соответствующих умений и навыков.

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

обучающиеся имеют право в пределах объема учебного времени, отведенного на освоение дисциплин (модулей, курсов) по выбору, предусмотренных ООП, выбирать конкретные дисциплины (модули, курсы);

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

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

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

7.2. Требования к организации практик и научно-исследовательской работы

7.2.1 Требования к организации практик обучающихся

Практика является обязательным разделом основной образовательной программы подготовки специалистов. Она представляет собой форму организации учебного процесса, непосредственно ориентированную на профессионально-практическую подготовку обучающихся. При реализации ООП подготовки специалистов по данной специальности предусматриваются следующие виды практик: технологическая, эксплуатационная, научно-производственная.

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

Практики могут проводиться в сторонних организациях (предприятиях, НИИ, фирмах) или на кафедрах и в лабораториях вуза, обладающих необходимым кадровым и научно-техническим потенциалом.

Разделом научно-производственной практики может являться научно-исследовательская работа обучающегося.

Эксплуатационная и научно-производственная практики должны проводиться, как правило, в сторонних организациях (производственных, научно-исследовательских, проектных и т. п.), основная деятельность которых предопределяет наличие объектов и видов профессиональной деятельности выпускников по данной специальности).

Аттестация по итогам практики проводится на последней неделе или в течение недели после ее окончания на основании оформленного в соответствии с установленными требованиями письменного отчета и отзыва руководителя практики от предприятия. По итогам аттестации выставляется оценка.

В качестве отчета по практике могут рассматриваться сделанные на научно-технических семинарах, конференциях доклады и сообщения.

7.2.2 Требования к научно-исследовательской работе обучающихся

Научно-исследовательская работа является обязательным разделом основной образовательной программы подготовки специалистов, направлена на комплексное формирование общекультурных и профессиональных компетенций в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта.

При разработке программы научно-исследовательской работы высшее учебное заведение должно предоставить возможность обучающимся:

- осуществлять сбор, обработку, систематизацию, изучение и анализ специальной научно-технической литературы, достижений отечественной и зарубежной науки и техники в области двигателей летательных аппаратов;
- участвовать в планировании и проведении научных исследований или выполнении технических разработок;
- принимать участие в стендовых и промышленных испытаниях опытных образцов проектируемых изделий двигателей летательных аппаратов;
- участвовать в составлении разделов отчета по научно-исследовательской работе или ее разделу;
- участвовать в подготовке текстового и иллюстративного материалов докладов;
- выступить с докладом на конференции.

В процессе выполнения научно-исследовательской работы и оценки ее результатов должно проводиться широкое 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 определенного уровня культуры.

7.3 Требования к кадровому обеспечению учебного процесса

Реализация основной образовательной программы подготовки специалиста должна обеспечиваться научно-педагогическими кадрами, имеющими базовое образование, соответствующее профилю преподаваемой дисциплины, и ученую степень или опыт деятельности в соответствующей

профессиональной сфере 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 основной образовательной программе подготовки специалиста, должно быть не менее 65 %, ученую степень доктора наук и/или ученое звание профессора должны иметь не менее 9 % преподавателей.

К образовательному процессу по дисциплинам профессионального цикла должны быть привлечены не менее 7% преподавателей из числа действующих руководителей и ведущих работников профильных организаций, предприятий и учреждений.

Не менее 70% преподавателей (в приведенных к целочисленным значениям ставок), обеспечивающих учебный процесс по профессиональному циклу, должны иметь ученые степени и ученые звания, при этом ученые степени доктора наук или ученое звание профессора должны иметь не менее 12% преподавателей.

До 10% 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 вуза, имеющим ученую степень доктора или кандидата наук и (или) ученое звание профессора или доцента, стаж работы в образовательных учреждениях высшего профессионального образования не менее 3 лет. К общему руководству содержанием теоретической и практической подготовки по специализации может быть привлечен высококвалифицированный специалист в соответствующей сфере профессиональной деятельности.

7.4 Требования к учебно-методическому и информационному обеспечению учебного процесса

Основная образовательная программа должна обеспечиваться учебно-методической документацией и материалами по всем учебным курсам, дисциплинам (модулям) основной образовательной программы. Содержание каждой из таких учебных дисциплин (курсов, модулей) должно быть представлено в сети Интернет или локальной сети образовательного учреждения.

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

Реализация основных образовательных программ должна обеспечиваться доступом каждого обучающегося к базам данных и библиотечным фондам, формируемым по полному перечню дисциплин (модулей) основной

образовательной программы. Во время самостоятельной подготовки обучающиеся должны быть обеспечены доступом к сети Интернет.

Каждый обучающийся по основной образовательной программе подготовки специалистов должен быть обеспечен не менее чем одним учебным и одним учебно-методическим печатным и/или электронным изданием по каждой дисциплине профессионального цикла, входящей в образовательную программу.

Библиотечный фонд должен быть укомплектован печатными и/или электронными изданиями основной учебной и научной литературы по дисциплинам общенаучного и профессионального циклов, изданными за последние 5 лет.

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

Каждому обучающемуся должен быть обеспечен доступ к комплектам библиотечного фонда, состоящего не менее чем из 40 наименований отечественных и не менее 5 наименований зарубежных журналов из следующего перечня:

российские	зарубежные
1. Авиакосмическая техника и технология	1. ASME journal
2. Актуальные проблемы авиационных и аэрокосмических систем	2. Aviation Week & Space Technology
3. Аэрокосмический курьер	3. Combustion and Flame
4. Аэромеханика и газовая динамика	4. Energy
5. Безопасность жизнедеятельности	5. Flight international
6. В мире науки	6. International Journal of Applied Mechanics & Engineering
7. Вестник авиации и космонавтики	7. International Journal of heat and mass transfer
8. Вестник компьютерных и информационных технологий	8. Journal propulsion and power
9. Вестник машиностроения	9. Militargeschichtliche Zeitschrift
10. Вестник МАИ	10. Military Technology
11. Вестник МГТУ им.Н.Э.Баумана	
12. Вестник МГУ. Серия Философия	
13. Вестник образования России	
14. Военный парад	
15. Вопросы истории, естествознания и техники	
16. Вопросы философии	
17. Вопросы экономики	
18. Вычислительные технологии	
19. Государство и право	
20. Двигатель	
21. Доклады РАН	
22. Журнал неорганической химии	

23. Журнал экспериментальной и теоретической физики
24. Инженерная экология
25. Известия ВУЗов. Серии Авиационная техника. Математика. Машиностроение. Физика. Химия и химическая технология.
26. Известия РАН. Механика жидкости и газа. Механика твердого тела. Энергетика
27. Компьютерный вестник
28. Конверсия в машиностроении
29. Конструкции из композиционных материалов
30. Космонавтика и ракетостроение
31. Материаловедение
32. Машиностроитель
33. Метрология
34. Мировая экономика и международные отношения
35. Новости зарубежной науки и техники. Серия: Авиационная и ракетная техника.
36. Новости космонавтики
37. Общественные науки и современность
38. Отечественная история
39. Полет
40. Прикладная математика и механика
41. Проблемы прочности
42. Российский космос
43. Станки и инструменты
44. Теплофизика высоких температур
45. Теплофизика и аэромеханика
46. Техника воздушного флота. ЦАГИ
47. Технология машиностроения
48. Физика горения и взрыва
49. Физика плазмы
50. Химия и технология топлив и масел
51. Химия твердого топлива
52. Экология промышленного производства

Для обучающихся должна быть обеспечена возможность оперативного обмена информацией с отечественными и зарубежными вузами, предприятиями и организациями, обеспечен доступ к современным профессиональным базам данных, информационным справочным и поисковым системам:

- термодинамические свойства индивидуальных веществ;
- теплотехнические свойства продуктов сгорания;
- база данных конструкционных материалов;
- поисковые системы Яндекс, Google, Yahoo во всемирной сети Интернет.

7.5. Требования к финансовому обеспечению учебного процесса

Ученый совет высшего учебного заведения при введении основных образовательных программ подготовки специалистов утверждает бизнес-план реализации соответствующих основных образовательных программ.

Финансирование реализации основных образовательных программ должно осуществляться в объеме не ниже установленных нормативов подушевого финансирования.

7.6 Требования к материально-техническому обеспечению учебного процесса

Высшее учебное заведение, реализующее основные образовательные программы подготовки специалистов, должно располагать материально-технической базой, 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.

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

лаборатории: физическая, химическая, сопротивления материалов; деталей машин; термодинамики; материаловедения; теория тепло-массообмена; газодинамики; термодинамики; управления техническими системами;

специально оборудованные кабинеты и аудитории: учебные кабинеты физики, теоретической механики; мультимедийные аудитории и компьютерные классы;

оборудование: компрессорная станция, газобаллонная, огневые боксы и стенды для испытания реактивных двигателей и их агрегатов; модельные реактивные двигатели и их агрегаты.

При использовании электронных изданий вуз должен обеспечить каждого обучающегося во время самостоятельной подготовки рабочим местом в компьютерном классе с выходом в Интернет в соответствии с объемом изучаемых дисциплин.

При использовании электронных изданий вуз должен иметь не менее 30 компьютеров с выходом в Интернет на 100 обучающихся очной формы обучения.

Вуз должен быть обеспечен необходимым комплектом лицензионного программного обеспечения.

8. Требования к оценке качества освоения основных образовательных программ

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;
- информирования общественности о результатах своей деятельности, планах, инновациях.

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

8.3 Конкретные формы и процедуры текущего и промежуточного контроля знаний по каждой дисциплине разрабатываются вузом самостоятельно и доводятся до сведения обучающихся в течение первого месяца от начала 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 данной специальности, соответствовать целям и задачам конкретной программы подготовки специалиста и её учебному плану. Они призваны обеспечивать оценку качества общекультурных и профессиональных компетенций, приобретаемых выпускником в соответствии с этими требованиями.

При разработке оценочных средств для контроля качества изучения модулей, дисциплин, практик должны учитываться все виды связей между включенными в них знаниями, умениями, навыками, позволяющие установить качество сформированных у обучающихся компетенций по видам дея-

тельности и степень общей готовности выпускников к профессиональной деятельности.

При проектировании оценочных средств необходимо предусматривать оценку способности обучающихся к творческой деятельности, их готовности вести поиск решения новых задач, связанных с недостаточностью конкретных специальных знаний и отсутствием общепринятых алгоритмов профессионального поведения.

Помимо индивидуальных оценок должны использоваться групповые оценки и взаимооценки: рецензирование студентами работ друг друга; оппонирование студентами рефератов, проектов, дипломных, исследовательских работ и др.; экспертные оценки группами, состоящими из студентов, преподавателей и работодателей и т.п.

Вузom 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, НИИ, фирм), преподаватели, читающие смежные дисциплины и т.п.

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 федерального государственного образовательного стандарта.

8.7 Итоговая государственная аттестация включает защиту выпускной квалификационной работы. Государственный экзамен вводится по усмотрению вуза.

Требования к содержанию, объему и структуре выпускной квалификационной работы (проекта) определяются высшим учебным заведением на основании действующего Положения об итоговой государственной аттестации выпускников высших учебных заведений, утвержденного федеральным органом исполнительной власти, осуществляющим функции по выработке государственной политики и нормативно-правовому регулированию в сфере образования, а также данного ФГОС ВПО в части требований к результатам освоения основной образовательной программы подготовки специалиста.

При выполнении выпускной квалификационной работы обучающийся должен показать свою способность и умение, опираясь на полученные углубленные знания, умения и сформированные общекультурные и профессиональные компетенции, самостоятельно решать на современном уровне задачи своей профессиональной деятельности, профессионально излагать специальную информацию, научно аргументировать и защищать свою точку зрения.

8.8. Программа государственного экзамена разрабатывается вузами самостоятельно. Для объективной оценки компетенций выпускника экзаменационные вопросы и задания должны быть комплексными и соответство-

вать избранным разделам из различных учебных циклов, формирующих конкретные компетенции.

9. Список представителей академического сообщества и работодателей, принимавших участие в разработке и экспертизе ФГОС:

МАИ (ГТУ)	Зав.кафедрой	А.Б.Агульник
МАИ (ГТУ)	Зав.кафедрой	Ю.А.Равикович
МАИ (ГТУ)	Зав.кафедрой	И.П.Назаренко
МГТУ им. Н.Э.Баумана	Зав. Кафедрой	Д.А.Ягодников
МГТУ им. Н.Э.Баумана	Доцент	Е.А.Андреев
НТЦ им.А.Люльки НПО «Сатурн»	Генеральный конструктор	Е.Ю.Марчуков
ФГУП «Исследовательский Центр им. Келдыша»	Заместитель директора	А.М.Губертов
_____	_____	_____
(место работы)	(занимаемая должность)	(инициалы, фамилия)

Эксперты:

ФГУП "ЦИАМ им.П.И.Баранова"	Начальник отдела	Б.А.Пономарев
-----------------------------	------------------	---------------

ФГУП "ЦИАМ им.П.И.Баранова"	Начальник отдела	А.И.Ланшин
-----------------------------	------------------	------------

(место работы)

(занимаемая должность)

(инициалы, фамилия)

10. ФГОС ВПО согласован:

Согласовано:

(занимаемая должность)

(подпись)

(инициалы, фамилия)

11. Руководитель базового учреждения – разработчика ФГОС ВПО

Ректор МАИ (ГТУ)

А.Н.Герашенко

(занимаемая должность)

(подпись)

(инициалы, фамилия)

Перечень специализаций
в составе специальности *)

«Проектирование авиационных, ракетных двигателей и энергетических установок летательных аппаратов»
(наименование специальности)

1. Проектирование авиационных двигателей и энергетических установок
2. Проектирование энергетических установок наземного применения на базе авиационных двигателей
3. Проектирование жидкостных ракетных двигателей
4. Проектирование ракетных двигателей твердого топлива
5. Проектирование электроракетных двигателей
6. Проектирование энергетических установок летательных аппаратов
7. Проектирование систем охлаждения и устройств тепловой защиты авиационных и ракетных двигателей

*) Введение новых специализаций осуществляется в порядке, определяемом Министерством образования и науки Российской Федерации