

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

УТВЕРЖДАЮ

ния

Российской Федерации

Заместитель Министра образова-

Шадриков

\_\_\_\_\_ В.Д.

”\_14\_” \_\_\_\_\_ апреля \_\_\_\_\_ 2000 г.

тех/дс \_\_\_\_\_

Регистрацион-  
ный номер

\_\_\_\_\_ 409

**ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ  
СТАНДАРТ  
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ**

**Направление подготовки дипломированного специалиста  
652200 Двигатели летательных аппаратов**

**Квалификация - инженер**

Вводится с момента утверждения

Москва 2000 г.

# 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА НАПРАВЛЕНИЯ ПОДГОТОВКИ ДИПЛОМИРОВАННОГО СПЕЦИАЛИСТА "Двигатели летательных аппаратов"

1.1. Направление подготовки дипломированного специалиста утверждено приказом Министерства образования Российской Федерации от 02.03.2000 г. № 686.

1.2. Перечень образовательных программ (специальностей), реализуемых в рамках данного направления подготовки дипломированного специалиста:

- 130200 Авиационные двигатели и энергетические установки
- 130400 Ракетные двигатели
- 130500 Электроракетные двигатели и энергетические установки
- 131500 Авиационная и ракетно-космическая теплотехника

1.3. Квалификация выпускника - инженер

**Нормативный срок** освоения основной образовательной программы подготовки инженера по направлению подготовки дипломированного специалиста "Двигатели летательных аппаратов" при очной форме обучения - **5 лет**.

1.4. Квалификационная характеристика выпускника

1.4.1. Место направления в области науки и техники

Направление "Двигатели летательных аппаратов" - это область науки и техники, включающая методы, средства и способы проектирования, конструирования, исследования и производства двигателей, способных перемещать в атмосфере и вне атмосферы различные летательные аппараты.

1.4.2 Объекты профессиональной деятельности выпускника

Объектами профессиональной деятельности выпускника по направлению "Двигатели летательных аппаратов" являются: авиационные, ракетные и электроракетные двигатели, а также энергетические установки различных типов, методы их расчета, проектирования, изготовления, испытаний и исследований.

1.4.3 Виды профессиональной деятельности

Выпускник по направлению подготовки "Двигатели летательных аппаратов" в соответствии с базовой и специальной подготовкой может выполнять следующие виды профессиональной деятельности:

- научно-исследовательская;
- проектная;
- организационно -управленческая;
- производственно -технологическая.

#### 1.4.4. Задачи профессиональной деятельности выпускника:

Выпускник подготовлен к решению следующих типов задач:

##### а) Научно-исследовательская деятельность:

- анализ состояния и динамики объектов деятельности (двигатели, источники энергии, преобразователи энергии, специальные материалы, технологические процессы и оборудование для испытания двигателей и энергоустановок ЛА) с использованием необходимых методов и средств анализа;
- создание физических моделей, позволяющих анализировать процессы в двигателях и энергоустановках ЛА;
- разработка планов, программ и методик проведения испытаний двигателей и энергоустановок ЛА;
- применение проблемно-ориентированных методов анализа, синтеза и оптимизации процессов обеспечения качества испытаний и сертификации объектов деятельности;

##### б) Проектная 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;
- использование современных информационных технологий при разработке новых изделий;
- разработка проектов технических условий и технических описаний.

##### в) Организационно-управленческая деятельность:

- организация работы коллектива исполнителей, принятие управленческих решений в условиях различных мнений;
- нахождение компромисса между различными требованиями (стоимости, качества, безопасности и сроков исполнения) как при долгосрочном, так и при краткосрочном планировании и определении оптимальных решений;
- оценка производственных и непроизводственных затрат на обеспечение качества продукции;
- осуществление технического контроля и управления качеством при производстве деталей и агрегатов двигателей и энергоустановок ЛА;

##### г) Производственно-технологическая деятельность:

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

- эффективное использование материалов, оборудования, соответствующих алгоритмов и программ расчетов параметров технологического процесса при изготовлении двигателей и энергоустановок ЛА;
- проведение стандартных и сертификационных испытаний деталей и агрегатов двигателей и энергоустановок ЛА;
- осуществление метрологической проверки основных средств измерений;

#### 1.4.5. Для решения профессиональных задач инженер:

- выполняет работы в области научно-технической деятельности по проектированию, информационному обслуживанию, организации производства, труда и управлению, метрологическому обеспечению, техническому контролю;
- способствует полезному использованию природных ресурсов, энергии и материалов;
- разрабатывает методические и нормативные материалы, техническую документацию, а также предложения и мероприятия по осуществлению разработанных проектов и программ;
- проводит технико-экономический анализ, комплексно обосновывает принимаемые и реализуемые решения, изыскивает возможности сокращения цикла выполнения работ, содействует подготовке процесса их выполнения, обеспечению необходимыми техническими данными, материалами, оборудованием;
- участвует в работах по осуществлению исследований, разработке проектов и программ, в проведении необходимых мероприятий, связанных с изготовлением и испытаниями двигателей и энергоустановок ЛА и внедрением их в эксплуатацию, а также выполнении работ по стандартизации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов, в рассмотрении различной технической документации и подготавливает необходимые обзоры, отзывы, заключения;
- изучает и анализирует необходимую информацию, технические данные, показатели и результаты работы, обобщает и систематизирует их, проводит необходимые расчеты, используя современные технические средства;
- составляет графики работ, заказы, заявки, инструкции, пояснительные записки, карты, схемы и другую техническую документацию, а также установленную отчетность по утвержденным формам и в установленные сроки;
- оказывает методическую и практическую помощь при реализации проектов и программ, планов и договоров;
- осуществляет экспертизу технической документации, надзор и контроль за состоянием и эксплуатацией оборудования, выявляет резервы, устанавливает причины существующих недостатков и неисправностей в его работе, принимает меры по их устранению и повышению эффективности использования;
- следит за соблюдением установленных требований, действующих норм, правил и стандартов;
- организует работу по повышению научно-технических знаний работников;
- способствует развитию творческой инициативы, рационализации, изобретательства, внедрению достижений отечественной и зарубежной науки, техники, использованию передового опыта, обеспечивающих эффективную работу учреждения, организации, предприятия.

Инженер должен знать:

- постановления, распоряжения, приказы вышестоящих и других органов, методические, нормативные и руководящие материалы, касающиеся выполняемой работы;
- перспективы технического развития и особенности деятельности учреждения, организации, предприятия;
- принципы работы, технические характеристики, конструктивные особенности разрабатываемых и используемых технических средств, материалов и их свойства;
- методы исследования, правила и условия выполнения работ;
- основные требования, предъявляемые к технической документации, материалам, изделиям;
- методы проведения технических расчетов и определения экономической эффективности исследований и разработок;
- достижения науки и техники, передовой и зарубежный опыт в соответствующей области знаний;
- основы экономики, организации производства, труда и управления;
- основы трудового законодательства;
- правила и нормы охраны труда, техники безопасности, производственной санитарии и противопожарной защиты.

### 1.5. Возможности продолжения образования выпускника

Инженер, освоивший основную образовательную программу высшего профессионального образования по направлению подготовки дипломированного специалиста "Двигатели летательных аппаратов", подготовлен для продолжения образования в аспирантуре.

## 2. ТРЕБОВАНИЯ К УРОВНЮ ПОДГОТОВКИ АБИТУРИЕНТА

2.1. Предшествующий уровень образования абитуриента - среднее (полное) общее образование.

2.2. Абитуриент должен иметь документ государственного образца о среднем (полном) общем образовании или среднем профессиональном образовании, или начальном профессиональном образовании, если в нем есть запись о получении предъявителем среднего (полного) общего образования, или высшем профессиональном образовании.

## 3. ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ К ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЕ ПО НАПРАВЛЕНИЮ ПОДГОТОВКИ ДИПЛОМИРОВАННОГО СПЕЦИАЛИСТА "Двигатели летательных аппаратов"

3.1. Основная образовательная программа подготовки инженера разрабатывается на основании настоящего государственного образовательного стандарта дипломированного специалиста и включает в себя учебный план, программы учебных дисциплин, программы учебных и производственных практик.

3.2. Требования к обязательному минимуму содержания основной образовательной программы подготовки инженера, к условиям ее реализации и срокам ее освоения определяются настоящим государственным образовательным стандартом.

3.3. Основная образовательная программа подготовки инженера состоит из дисциплин федерального компонента, дисциплин национально-регионального (вузовского) компонента, дисциплин по выбору студента, а также факультативных дисциплин. Дисциплины вузовского компонента и по выбору студента в каждом цикле должны содержательно дополнять дисциплины, указанные в федеральном компоненте цикла.

3.4. Основная образовательная программа подготовки инженера должна предусматривать изучение студентом следующих циклов дисциплин:

цикл ГСЭ - Общие гуманитарные и социально-экономические дисциплины;

цикл ЕН - Общие математические и естественнонаучные дисциплины;

цикл ОПД - Общепрофессиональные дисциплины;

цикл СД - Специальные дисциплины, включая дисциплины специализации;

ФТД - Факультативы.

3.5. Содержание национально-регионального компонента основной образовательной программы подготовки инженера должно обеспечивать подготовку выпускника в соответствии с квалификационной характеристикой, установленной настоящим государственным образовательным стандартом.

#### **4. ТРЕБОВАНИЯ К ОБЯЗАТЕЛЬНОМУ МИНИМУМУ СОДЕРЖАНИЯ ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ПОДГОТОВКИ ДИПЛОМИРОВАННОГО СПЕЦИАЛИСТА ПО НАПРАВЛЕНИЮ "Двигатели летательных аппаратов"**

Индекс	Наименование дисциплин и их основные разделы	Всего часов
1	2	3
<b>ГСЭ</b>	<b>Общие гуманитарные и социально-экономические дисциплины</b>	<b>1800</b>
<b>ГСЭ.Ф.00</b>	<b>Федеральный компонент</b>	<b>1260</b>
ГСЭ.Ф.01	<b>Иностранный язык</b>  Специфика артикуляции звуков, интонации, акцентуации и ритма нейтральной речи в изучаемом языке; основные особенности полного стиля произношения, характерные для сферы профессиональной коммуникации; чтение транскрипции; лексический минимум в объеме 4000 учебных лексических единиц общего и терминологического характера; понятие дифференциации лексики по сферам применения (бытовая, терминологическая, общенаучная, официальная и другая); понятие о свободных и устойчивых словосочетаниях, фразеологических единицах; понятие об основных способах словообразования; грамматические навыки, обеспечивающие коммуникацию общего характера без искажения смысла при письменном и устном общении; основные грамматические явления, характерные для профессиональной речи; понятие об	340

	<p>обиходно-литературном, официально-деловом, научном стилях, стиле художественной литературы; основные особенности научного стиля; культура и традиции стран изучаемого языка, правила речевого этикета; говорение; диалогическая и монологическая речь с использованием наиболее употребительных и относительно простых лексико-грамматических средств в основных коммуникативных ситуациях неофициального и официального общения; основы публичной речи (устное сообщение, доклад); аудирование; понимание диалогической и монологической речи в сфере бытовой и профессиональной коммуникации; чтение; виды текстов: несложные прагматические тексты и тексты по широкому и узкому профилю специальности; письмо; виды речевых произведений: аннотация, реферат, тезисы, сообщения, частное письмо, деловое письмо, биография.</p>	
ГСЭ.Ф.02	<p><b>Физическая культура</b></p> <p>Физическая культура в общекультурной и профессиональной подготовке студентов; ее социально-биологические основы; физическая культура и спорт как социальные феномены общества; законодательство Российской Федерации о физической культуре и спорте; физическая культура личности; основы здорового образа жизни студента; особенности использования средств физической культуры для оптимизации работоспособности; общая физическая и специальная подготовка в системе физического воспитания; спорт; индивидуальный выбор видов спорта или систем физических упражнений; профессионально-прикладная физическая подготовка студентов; основы методики самостоятельных занятий и самоконтроль за состоянием своего организма.</p>	408
ГСЭ.Ф.03	<p><b>Отечественная история</b></p> <p>Сущность, формы, функции исторического знания. Методы и источники изучения истории. Понятие и классификация исторического источника. Отечественная историография в прошлом и настоящем: общее и особенное. Методология и теория исторической науки. История России - неотъемлемая часть всемирной истории.</p> <p>Античное наследие в эпоху Великого переселения народов. Проблема этногенеза восточных славян. Основные этапы становления государственности. Древняя Русь и кочевники. Византийско-древнерусские связи. Особенности социального строя Древней Руси. Этнокультурные и социально-политические процессы становления русской государственности. Принятие христианства. Распространение ислама. Эволюция восточнославянской государственности в XI-XIII вв. Социально-политические изменения в русских землях в XIII-XV вв. Русь и Орда: проблемы взаимовлияния.</p> <p>Россия и средневековые государства Европы и Азии. Специфика формирования единого российского государства. Возвышение Москвы. Формирование сословной системы организации общества. Реформы Петра I. Век Екатерины. Предпосылки и особенности складывания российского абсолютизма. Дискуссии о генезисе самодержавия.</p> <p>Особенности и основные этапы экономического развития России.</p>	

	<p>Эволюция форм собственности на землю. Структура феодального землевладения. Крепостное право в России. Мануфактурно-промышленное производство. Становление индустриального общества в России: общее и особенное. Общественная мысль и особенности общественного движения России XIX в. Реформы и реформаторы в России. Русская культура XIX века и ее вклад в мировую культуру.</p> <p>Роль XX столетия в мировой истории. Глобализация общественных процессов. Проблема экономического роста и модернизации. Революции и реформы. Социальная трансформация общества. Столкновение тенденций интернационализма и национализма, интеграции и сепаратизма, демократии и авторитаризма.</p> <p>Россия в начале XX в. Объективная потребность индустриальной модернизации России. Российские реформы в контексте общемирового развития в начале века. Политические партии России: генезис, классификация, программы, тактика.</p> <p>Россия в условиях мировой войны и общенационального кризиса. Революция 1917 г. Гражданская война и интервенция, их результаты и последствия. Российская эмиграция. Социально-экономическое развитие страны в 20-е гг. НЭП. Формирование однопартийного политического режима. Образование СССР. Культурная жизнь страны в 20-е гг. Внешняя политика.</p> <p>Курс на строительство социализма в одной стране и его последствия. Социально-экономические преобразования в 30-е гг. Усиление режима личной власти Сталина. Сопrotивление сталинизму.</p> <p>СССР накануне и в начальный период второй мировой войны. Великая Отечественная война.</p> <p>Социально-экономическое развитие, общественно-политическая жизнь, культура, внешняя политика СССР в послевоенные годы. Холодная война.</p> <p>Попытки осуществления политических и экономических реформ. НТР и ее влияние на ход общественного развития.</p> <p>СССР в середине 60-80-х гг.: нарастание кризисных явлений.</p> <p>Советский Союз в 1985-1991 гг. Перестройка. Попытка государственного переворота 1991 г. и ее провал. Распад СССР. Беловежские соглашения. Октябрьские события 1993 г.</p> <p>Становление новой российской государственности (1993-1999 гг.). Россия на пути радикальной социально-экономической модернизации. Культура в современной России. Внешнеполитическая деятельность в условиях новой геополитической ситуации.</p>	
ГСЭ.Ф.04	<p><b>Культурология</b></p> <p>Структура и состав современного культурологического знания; культурология и философия культуры, социология культуры, культурная антропология; культурология и история культуры; теоретическая и прикладная культурология; методы культурологических исследований; основные понятия культурологии; культура, цивилизация, морфология культуры, функции культуры, субъект культуры, культурогенез, динамика культуры, язык и символы культуры, культурные коды, межкультурные коммуникации, культурные ценности и нормы, культурные традиции, культурная картина мира, социальные институты культуры,</p>	

	<p>культурная самоидентичность, культурная модернизация; типология культур; этническая и национальная, элитарная и массовая культуры; восточные и западные типы культур; специфические и “серединные” культуры; локальные культуры; место и роль России в мировой культуре; тенденции культурной универсализации в мировом современном процессе; культура и природа; культура и общество; культура и глобальные проблемы современности; культура и личность; инкультурация и социализация.</p>	
ГСЭ.Ф.05	<p><b>Политология</b></p> <p>Объект, предмет и метод политической науки; функции политологии; политическая жизнь и властные отношения; роль и место политики в жизни современных обществ; социальные функции политики; история политических учений; российская политическая традиция: истоки, социокультурные основания, историческая динамика; современные политологические школы; гражданское общество, его происхождение и особенности; особенности становления гражданского общества в России; институциональные аспекты политики; политическая власть; политическая система; политические режимы, политические партии, электоральные системы; политические отношения и процессы; политические конфликты и способы их разрешения; политические технологии; политический менеджмент; политическая модернизация; политические организации и движения: политические элиты, политическое лидерство; социокультурные аспекты политики; мировая политика и международные отношения; особенности мирового политического процесса; национально-государственные интересы России в новой геополитической ситуации; методология познания политической реальности; парадигмы политического знания; экспертное политическое знание; политическая аналитика и прогнозика.</p>	
ГСЭ.Ф.06	<p><b>Правоведение</b></p> <p>Государство и право; их роль в жизни общества; норма права и нормативно- правовые акты; основные правовые системы современности; международное право как особая система права; источники российского права; закон и подзаконные акты; система российского права; отрасли права; правонарушение и юридическая ответственность; значение законности и правопорядка в современном обществе; правовое государство; Конституция Российской Федерации – основной закон государства; особенности федеративного устройства России; система органов государственной власти в Российской Федерации; понятие гражданского правоотношения; физические и юридические лица; право собственности; обязательства в гражданском праве и ответственность за их нарушение; наследственное право; брачно-семейные отношения; взаимные права и обязанности супругов, родителей и детей; ответственность по семейному праву; трудовой договор (контракт); трудовая дисциплина и ответственность за ее нарушение; административные правонарушения и административная ответственность; понятие преступления; уголовная ответственность за совершение преступлений; экологическое право; особенности правового регулирования будущей</p>	

	<p>профессиональной деятельности; правовые основы защиты государственной тайны; законодательные и нормативно-правовые акты в области защиты информации и государственной тайны.</p>	
ГСЭ.Ф.07	<p><b>Психология и педагогика</b></p> <p><b>Психология:</b> предмет, объект и методы психологии; место психологии в системе наук; история развития психологического знания и основные направления в психологии; индивид, личность, субъект, индивидуальность; психика и организм; психика поведение и деятельность; основные функции психики; развитие психики в процессе онтогенеза и филогенеза; мозг и психика; структура психики; соотношение сознания и бессознательного; основные психические процессы; структура сознания; познавательные процессы; ощущение; восприятие; представление; воображение; мышление и интеллект; творчество; внимание; мнемические процессы; эмоции и чувства; психическая регуляция поведения и деятельности; общение и речь; психология личности; межличностные отношения; психология малых групп; межгрупповые отношения и взаимодействия.</p> <p><b>Педагогика:</b> объект, предмет, задачи, функции, методы педагогики; основные категории педагогики: образование, воспитание, обучение, педагогическая деятельность, педагогическое взаимодействие, педагогическая технология, педагогическая задача; образование как общечеловеческая ценность; образование как социокультурный феномен и педагогический процесс; образовательная система России; цели, содержание, структура непрерывного образования, единство образования и самообразования; педагогический процесс; образовательная, воспитательная и развивающая функции обучения; воспитание в педагогическом процессе; общие формы организации учебной деятельности; урок, лекция, семинарские, практические и лабораторные занятия, диспут, конференция, зачет, экзамен, факультативные занятия, консультация; методы, приемы, средства организации и управления педагогическим процессом; семья как субъект педагогического взаимодействия и социокультурная среда воспитания и развития личности; управление образовательными системами.</p>	
ГСЭ.Ф.08	<p><b>Русский язык и культура речи</b></p> <p>Стили современного русского литературного языка. Языковая норма, ее роль в становлении и функционировании литературного языка.</p> <p>Речевое взаимодействие. Основные единицы общения. Устная и письменная разновидности литературного языка. Нормативные, коммуникативные, этические аспекты устной и письменной речи.</p> <p>Функциональные стили современного русского языка. Взаимодействие функциональных стилей.</p> <p>Научный стиль. Специфика использования элементов различных языковых уровней в научной речи. Речевые нормы учебной и научной сфер деятельности.</p>	

	<p>Официально-деловой стиль, сфера его функционирования, жанровое разнообразие. Языковые формулы официальных документов. Приемы унификации языка служебных документов. Интернациональные свойства русской официально-деловой письменной речи. Язык и стиль распорядительных документов. Язык и стиль коммерческой корреспонденции. Язык и стиль инструктивно-методических документов. Реклама в деловой речи. Правила оформления документов. Речевой этикет в документе.</p> <p>Жанровая дифференциация и отбор языковых средств в публицистическом стиле. Особенности устной публичной речи. Оратор и его аудитория. Основные виды аргументов. Подготовка речи: выбор темы, цель речи, поиск материала, начало, развертывание и завершение речи. Основные приемы поиска материала и виды вспомогательных материалов. Словесное оформление публичного выступления. Понятливость, информативность и выразительность публичной речи.</p> <p>Разговорная речь в системе функциональных разновидностей русского литературного языка. Условия функционирования разговорной речи, роль внеязыковых факторов.</p> <p>Культура речи. Основные направления совершенствования навыков грамотного письма и говорения.</p>	
ГСЭ.Ф.09	<p><b>Социология</b></p> <p>Предыстория и социально-философские предпосылки социологии как науки; социологический проект О. Конта; классические социологические теории; современные социологические теории; русская социологическая мысль; общество и социальные институты; мировая система и процессы глобализации; социальные группы и общности; виды общностей; общность и личность; малые группы и коллективы; социальная организация; социальные движения; социальное неравенство, стратификация и социальная мобильность; понятие социального статуса; социальное взаимодействие и социальные отношения; общественное мнение как институт гражданского общества; культура как фактор социальных изменений; взаимодействие экономики, социальных отношений и культуры; личность как социальный тип; социальный контроль и девиация; личность как деятельный субъект; социальные изменения; социальные революции и реформы; концепция социального прогресса; формирование мировой системы; место России в мировом сообществе; методы социологического исследования.</p>	
ГСЭ.Ф.10	<p><b>Философия</b></p> <p>Предмет философии. Место и роль философии в культуре. Становление философии. Основные направления, школы философии и этапы ее исторического развития. Структура философского знания.</p> <p>Учение о бытии. Монистические и плюралистические концепции бытия, самоорганизация бытия. Понятия материального и идеального. Пространство, время. Движение и развитие, диалектика. Детерминизм и индетерминизм. Динамические и статистические закономерности. Научные, философские и религиозные картины мира.</p> <p>Человек, общество, культура. Человек и природа. Общество и его</p>	

	<p>структура. Гражданское общество и государство. Человек в системе социальных связей. Человек и исторический процесс; личность и массы, свобода и необходимость. Формационная и цивилизационная концепции общественного развития.</p> <p>Смысл человеческого бытия. Насилие и ненасилие. Свобода и ответственность. Мораль, справедливость, право. Нравственные ценности. Представления о совершенном человеке в различных культурах. Эстетические ценности и их роль в человеческой жизни. Религиозные ценности и свобода совести.</p> <p>Сознание и познание. Сознание, самосознание и личность. Познание, творчество, практика. Вера и знание. Понимание и объяснение. Рациональное и иррациональное в познавательной деятельности. Проблема истины. Действительность, мышление, логика и язык. Научное и вне-научное знание. Критерии научности. Структура научного познания, его методы и формы. Рост научного знания. Научные революции и смены типов рациональности. Наука и техника.</p> <p>Будущее человечества. Глобальные проблемы современности. Взаимодействие цивилизаций и сценарии будущего.</p>	
ГСЭ.Ф.11	<p><b>Экономика</b></p> <p>Введение в экономическую теорию. Блага. Потребности, ресурсы. Экономический выбор. Экономические отношения. Экономические системы. Основные этапы развития экономической теории. Методы экономической теории.</p> <p>Микроэкономика. Рынок. Спрос и предложение. Потребительские предпочтения и предельная полезность. Факторы спроса. Индивидуальный и рыночный спрос. Эффект дохода и эффект замещения. Эластичность. Предложение и его факторы. Закон убывающей предельной производительности. Эффект масштаба. Виды издержек. Фирма. Выручка и прибыль. Принцип максимизации прибыли. Предложение совершенной конкурентной фирмы и отрасли. Эффективность конкурентных рынков. Рыночная власть. Монополия. Монополистическая конкуренция. Олигополия. Антимонопольное регулирование. Спрос на факторы производства. Рынок труда. Спрос и предложение труда. Заработная плата и занятость. Рынок капитала. Процентная ставка и инвестиции. Рынок земли. Рента. Общее равновесие и благосостояние. Распределение доходов. Неравенство. Внешние эффекты и общественные блага. Роль государства.</p> <p>Макроэкономика. Национальная экономика как целое. Кругооборот доходов и продуктов. ВВП и способы его измерения. Национальный доход. Располагаемый личный доход. Индексы цен. Безработица и ее формы. Инфляция и ее виды. Экономические циклы. Макроэкономическое равновесие. Совокупный спрос и совокупное предложение. Стабилизационная политика. Равновесие на товарном рынке. Потребление и сбережения. Инвестиции. Государственные расходы и налоги. Эффект мультипликатора. Бюджетно-налоговая политика. Деньги и их функции. Равновесие на денежном рынке. Денежный мультипликатор. Банковская система. Денежно-кредитная политика. Экономический рост и развитие. Международные экономические отношения. Внешняя</p>	

	торговля и торговая политика. Платежный баланс. Валютный курс. Особенности переходной экономики России. Приватизация. Формы собственности. Предпринимательство. Теневая экономика. Рынок труда. Распределение и доходы. Преобразования в социальной сфере. Структурные сдвиги в экономике. Формирование открытой экономики.	
ГСЭ.Р.00	Национально-региональный (вузовский) компонент	270
ГСЭ.В.00	Дисциплины по выбору студента, устанавливаемые вузом	270
<b>ЕН</b>	<b>Общие математические и естественнонаучные дисциплины</b>	<b>2000</b>
<b>ЕН.Ф.00</b>	<b>Федеральный компонент</b>	<b>1700</b>
ЕН.Ф.01	<p><b>Математика</b></p> <p><u>Алгебра</u>: основные алгебраические структуры, векторные пространства и линейные отображения, булевы алгебры.</p> <p><u>Геометрия</u>: аналитическая геометрия, многомерная евклидова геометрия, дифференциальная геометрия кривых и поверхностей, элементы топологий; дискретная математика: логические исчисления, графы, теория алгоритмов, языки и грамматики, автоматы, комбинаторика;</p> <p><u>Математический анализ</u>: дифференциальное и интегральное исчисления, элементы теории функций и функционального анализа, теория функций комплексного переменного, дифференциальные уравнения, операционные исчисления.</p> <p><u>Вероятность и статистика</u>: элементарная теория вероятностей, математические основы теории вероятностей, модели случайных процессов, проверка гипотез, принцип максимального правдоподобия, статистические методы обработки экспериментальных данных.</p>	700
ЕН.Ф.02	<p><b>Информатика</b></p> <p>Понятие информации; общая характеристика процессов сбора, передачи, обработки и накопления информации; технические и программные средства реализации информационных процессов; модели решения функциональных и вычислительных задач; алгоритмизация и программирование; языки программирования высокого уровня; базы данных; программное обеспечение и технология программирования; компьютерная графика; локальные и глобальные сети ЭВМ; и их использование в решении прикладных задач обработки данных. Основы защиты информации и сведений составляющих государственную тайну; методы защиты информации.</p> <p>Компьютерный практикум.</p>	250
ЕН.Ф.03	<p><b>Физика</b></p> <p><u>Физические основы механики</u>: понятие состояния в классической механике, уравнения движения, законы сохранения, основы релятивистской механики, принцип относительности в механике, кинематика и</p>	400

	<p>динамика твердого тела, жидкостей и газов.</p> <p><u>Электричество и магнетизм</u>: электростатика и магнитостатика в вакууме и веществе, уравнения Максвелла в интегральной и дифференциальной форме, материальные уравнения, квазистационарные токи, принцип относительности в электродинамике.</p> <p><u>Физика колебаний и волн</u>: гармонический и ангармонический осциллятор, физический смысл спектрального разложения, кинематика волновых процессов, нормальные моды, интерференция и дифракция волн, элементы Фурье-оптики.</p> <p><u>Квантовая физика</u>: корпускулярно-волновой дуализм, принцип неопределенности, квантовые состояния, принцип суперпозиции, квантовые уравнения движения, операторы физических величин, энергетический спектр атомов и молекул, природа химической связи.</p> <p><u>Статистическая физика и термодинамика</u>: три начала термодинамики, термодинамические функции состояния, фазовые равновесия и фазовые превращения, элементы неравновесной термодинамики, классическая и квантовые статистики, кинетические явления, системы заряженных частиц, конденсированное состояние.</p> <p>Физический практикум.</p>	
ЕН.Ф.04	<p><b>Химия</b></p> <p>Основы квантовой химии - строение и свойства веществ, их реакционная способность; химические системы; химическая термодинамика - энергетика и направленность химических процессов, химическое и фазовое равновесие; химическая кинетика - скорость реакции и методы ее регулирования, каталитический процесс; дисперсные системы - истинные и коллоидные растворы; электрохимические системы; коррозия металлов и способы защиты от нее; химическая идентификация: качественный и количественный анализ, физико-химические методы анализа.</p> <p>Химический практикум.</p>	130
ЕН.Ф.05	<p><b>Экология</b></p> <p>Биосфера и человек: структура биосферы; экосистемы; взаимоотношения организма и среды; экология и здоровье человека; глобальные проблемы окружающей среды; экологические принципы рационального использования природных ресурсов и охраны природы; основы экономики природопользования; экозащитная техника и технологии; основы экологического права, профессиональная ответственность; международное сотрудничество в области окружающей среды.</p>	70
ЕН.Ф.06	<p><b>Теоретическая механика</b></p> <p>Аксиомы статики; приведение систем сил к простейшему виду; условия равновесия; кинематика точки; кинематика твердого тела; сложное движение точки; динамика материальной точки; общие теоремы динамики, динамика твердого тела; устойчивость равновесия и малые колебания.</p>	150

ЕН.Р.00	Национально-региональный (вузовский) компонент	150
ЕН.В.00	Дисциплины по выбору студента, устанавливаемые вузом	150
<b>ОПД</b>	<b>Общепрофессиональные дисциплины</b>	<b>2000</b>
<b>ОПД.Ф.00</b>	<b>Федеральный компонент</b>	<b>1680</b>
ОПД.Ф.01	<b>Начертательная геометрия. Инженерная графика</b>	250
01.01	<b>Начертательная геометрия:</b> основные способы получения обратимых изображений (чертеж Монжа и аксонометрический чертеж); обзор основных геометрических фигур и их задание на чертеже; задачи на принадлежность; основные способы преобразования чертежа; теория и алгоритм решения основных позиционных и метрических задач;	80
01.02	<b>Инженерная графика:</b> изображения в виде разреза, сечения; выносные элементы; геометрические основы форм деталей; аксонометрические чертежи и технические рисунки; изображения соединения деталей; чертежи и эскизы деталей сборочных единиц; нормативно-технической документации; стандартизация.	170
ОПД.Ф.02	<b>Механика</b>	400
02.01	<b>Теория механизмов и машин</b> Структурный, кинематический, динамический силовой анализ механизмов, синтез механизмов по заданным структурным, кинематическим и динамическим свойствам.	70
02.02	<b>Сопротивление материалов</b> Основные гипотезы; напряжение и деформированное состояние; расчетные схемы; виды и принципы инженерных расчетов; растяжение - сжатие; чистый сдвиг; кручение; изгиб; статически неопределенные системы; теория прочности; безмоментная теория оболочек; устойчивость; стержневые системы при ударных нагрузках.	200
02.03	<b>Детали машин и основы конструирования</b> Основы конструирования и расчета деталей; соединение деталей машин и механизмов; передаточные механизмы, основы их расчета и конструирования с учетом условия производственной технологии и эксплуатации.	130
ОПД.Ф.03	<b>Материаловедение. Технология конструкционных материалов</b>	200
03.01	<b>Материаловедение</b> Строение металлических, неметаллических и композиционных материалов и их свойства; поведение материалов в различных условиях внешних воздействий; механические свойства и конструкционная прочность металлов и сплавов.	100

03.02	<p><b>Технология конструкционных материалов</b>          Металлургия, порошковая металлургия, литье, обработка материалов давлением, сварка, пайка, формирование защитных покрытий; влияние технологий получения и обработки материалов на эксплуатационные свойства и надежность изделий; методы контроля качества изделий; проблемы экологии и экономичности технологических процессов; оборудование и инструмент.</p>	100
ОПД.Ф.04  04.01	<p><b>Электротехника и электроника</b>   <b>Общая электротехника и электроника</b>          Основы теории цепей постоянного и переменного тока, основы электроники, элементы аналоговых и цифровых устройств и приборов, источники и преобразователи электроэнергии, основы систем электрообеспечения, электроприводов, электромагнитной и коммутационной аппаратуры.</p>	100  100
ОПД.Ф.05  05.01	<p><b>Метрология, стандартизация и сертификация</b>   <b>Метрология, стандартизация и сертификация</b>          Система предпочтительных чисел; параметрические ряды; унификация; агрегатирование; стандартизация; система нормирования различных соединений изделий авиационной техники; основные средства измерений различных параметров изделий авиационной техники; методики выполнения измерений; методы обработки и анализа результатов измерений и оценки их погрешности; анализ источников погрешностей измерений; методы и средства исключения или уменьшения их; нормоконтроль и метрологическая экспертиза конструкторско-технологической документации; основные положения системы сертификации ГОСТ; схемы сертификации; методика сертификации продукции и производства.</p>	100  100
ОПД.Ф.06	<p><b>Безопасность жизнедеятельности</b>           Безопасность труда как составная часть антропогенной экологии; источники антропогенных факторов; параметры микроклимата производственной среды; источники загрязнения воздуха; механические и акустические колебания; электромагнитные поля; ионизирующее излучение; видимый диапазон электромагнитных излучений; действие электрического тока на организм человека; защита от поражения электрическим током; пожарная безопасность; принципы возникновения и классификация чрезвычайных ситуаций; размеры и структура зон поражения; особенности аварий на объектах атомной энергетики; организация и проведение защитных мер при внезапном возникновении чрезвычайных ситуаций; правовые, нормативно-технические и организационные основы безопасности жизнедеятельности.           Примечание: помимо основного курса вопросы безопасности жизнедеятельности должны изучаться в дисциплинах специализации и во время производственной практики.</p>	100

ОПД.Ф.07	<b>Экономика и организация промышленности</b>  Основные понятия о предприятии и предпринимательской деятельности; ресурсы предприятия, производственные процессы создания изделий авиационной и ракетно-космической техники, способы их организации; принципы и методы менеджмента; технология и методы принятия управленческих решений; планирование НИОКР, расчет основных технико-экономических показателей деятельности предприятия, технико-экономический анализ инженерных решений; основы маркетинга; методы изучения спроса, управление закупками и сбытом продукции; юридические основы деятельности предприятия, финансовые отношения, налогообложение, внешнеэкономическая деятельность.	80
ОПД.Ф.08	<b>Термодинамика</b>  Законы термодинамики; теплоемкость, энтальпия и энтропия; тепловые свойства рабочих тел; рабочие процессы; уравнения Клайперона-Клаузиуса и Ван-дер-Ваальса; идеальные термодинамические циклы Карно, Брайтона, и др.; идеальные обратные циклы; бинарные процессы и бинарные циклы; термодинамика потока.	150
ОПД.Ф.09	<b>Теплопередача</b>  Теплопроводность, конвективный теплообмен при движении среды в каналах, теплообмен продвижения среды с большой скоростью, теплообмен при химических реакциях в пограничном слое, лучистый теплообмен; методы тепловой защиты поверхностей.	100
ОПД.Ф.10	<b>Механика жидкости и газа</b>  Гидрогазодинамическая система и ее поведение; определение основных понятий; обоснование математических моделей; законы сохранения и переноса массы, количества движения, энергии, момента количества движения; газодинамическая форма математической модели элементарной струйки; сверхзвуковые течения газа; газодинамические процессы в элементах воздушно-реактивного двигателя; математические модели нестационарного многомерного течения вязкой сжимаемой жидкости; моделирование газодинамических процессов; теория пограничного слоя; турбулентные струи; теория крылового профиля и решетки профилей; измерения параметров газовых и жидкостных потоков.	200
ОПД.Р.00	Национально-региональный (вузовский) компонент	160
ОПД.В.00	Дисциплины по выбору студента, устанавливаемые вузом	160
<b>СД</b>	<b>Специальные дисциплины</b>	<b>2012</b>
СП.01	<b>"Авиационные двигатели и энергетические установки"</b>	
СД.01	<b>Теория, расчет и проектирование авиационных двигателей и энер-</b>	<b>300</b>

	<p><b>гетических установок (АД и ЭУ)</b></p> <p>Основные уравнения теории лопаточных машин; термодинамические процессы в лопаточных машинах; потери в лопаточных машинах; КПД лопаточных машин; рабочий процесс в лопаточных машинах различных типов; осевые компрессоры; центробежные компрессоры; осевые турбины; турбины привода агрегатов; осевые и центробежные насосы; газодинамический расчет лопаточных машин; характеристики лопаточных машин - компрессоров, турбин, насосов; регулирование лопаточных машин - компрессоров, турбин, насосов. Основные типы авиационных двигателей и энергоустановок; общие вопросы теории АД и ЭУ; авиационные двигатели как тепловые машины и движители; показатели эффективности АД и ЭУ; виды КПД АД и ЭУ; узлы и элементы АД и ЭУ, их характеристики; характеристики АД ЭУ, расчетные и нерасчетные режимы их работы; динамика АД и ЭУ, приемистость и сброс газа; запуск АД и ЭУ; шум АД и методы борьбы с ним; основные направления и перспективы развития АД и ЭУ</p>	
СД.02	<p><b>Динамика и прочность авиационных двигателей и энергетических установок</b></p> <p>Конструкционная прочность; факторы, влияющие на конструкционную прочность; методы анализа статической и динамической прочности - экспериментальные методы, методы математического моделирования; методы испытаний, планирование эксперимента, эквивалентные испытания узлов и деталей конструкций АД и ЭУ; модели прочностной надежности; модели материала; модели формы; модели нагружения; модели разрушения; запасы прочности, долговечность и ресурс; методы анализа прочностной надежности типовых элементов и узлов АД и ЭУ</p>	100
СД.03	<p><b>Основы конструирования авиационных двигателей и энергетических установок</b></p> <p>Типы двигателей и энергетических установок, применяемых на авиационных летательных аппаратах, и возможное использование этих типов для наземных установок; основные конструкторские школы; требования, предъявляемые к АД и ЭУ, основные параметры; перспективы развития и совершенствования конструкций АД и ЭУ; принципы методологии разработки конструкций АД и ЭУ, базовые конструкции, аналоги; этапы создания АД и ЭУ; обеспечение работоспособности и прочностной надежности; эксплуатационные режимы, нагрузки; долговечность, ресурс, ремонтпригодность; технологичность конструкций, выбор конструкционных материалов; оптимизация конструкций по массе, надежности, стоимости и др. критериям; силовые установки летательных аппаратов; выбор силовых схем АД и ЭУ; модульность конструкций, принципы формирования модулей и блоков; системы топливоподачи, маслосистемы и др. системы АД и ЭУ; основные узлы, агрегаты и элементы АД и ЭУ; Состав и содержание технической документации при разработке и эксплуатации АД и ЭУ; общие сведения о ракетных двигателях, электроракетных двигателях и энергетических установках; требования, параметры и характеристики; конструктивные</p>	150

	схемы, основные агрегаты и узлы.	
СД.04	<p><b>Системы автоматизированного проектирования авиационных двигателей и энергетических установок</b></p> <p>Основные принципы построения САПР. Формализация процесса конструирования и технологического обеспечения. Принципы интерактивного проектирования. Информационные модели ФВ и ЭУ, узлов, агрегатов и элементов АД и ЭУ. Обработка данных. Внутримашинное представление объектов проектирования. Системы баз данных. Подсистемы САПР АД и ЭУ. Интегрированные системы конструирования и технологий. Автоматизированные конструкторские технологические бюро. ЭВМ. Вычислительные сети. Сетевые устройства. Протоколы и соглашения. INTERNET. Математическое Моделирование в САПР. Проектирование оптимальных систем и конструкций АД и ЭУ. Программное обеспечение. Средства разработки программ. Технические средства САПР. Компьютерная графика и геометрическое моделирование. Плоское и объёмное моделирование. Системы автоматизации выпуска конструкторской документации. Системы технологической подготовки производства.</p>	100
СД.05	<p><b>Автоматика и регулирование авиационных двигателей и энергетических установок</b></p> <p>Задачи управления АД и ЭУ; управляемые параметры и регулирующие факторы, требования к ним и выбор; статистические и динамические характеристики систем автоматического регулирования (САР); регуляторы, их типы и характеристики; фундаментальные принципы управления: управление по возмущению и управление по отклонению. Способы соединения звеньев в САР и определение передаточной функции системы; способы построения частотных характеристик группы звеньев; понятие о замкнутой и разомкнутой системах регулирования; понятие о синтезе системы; уравнения свободного и вынужденного движения разомкнутой и замкнутой систем; устойчивость системы регулирования; динамика САР; методы построения переходных процессов; общие показатели качества регулирования; интегральные оценки качества регулирования; точность системы в установившемся режиме; методы исследования нелинейных систем: частотные методы исследования, метод фазовой плоскости и др.; условия возникновения автоколебаний и их изображение на фазовой плоскости; методы моделирования и доводки САР; математическое и полунатурное моделирование; датчики для измерения различных физических величин для систем автоматики; элементы гидромеханических систем; использование микропроцессорной техники в САР; особенности аппаратурной и алгоритмической реализации электронных САР и способы повышения их надежности.</p>	120
СД.06	<p><b>Испытания и обеспечение надёжности авиационных двигателей и энергетических установок</b></p>	100

	<p>Значение и основные задачи испытаний АД и ЭУ при их разработке, проектировании и производстве; классификация испытаний по конечной цели; заводские испытания; задачи сдаточных, комиссионных и технологических испытаний; научно-исследовательские испытания и их роль в решении перспективных вопросов развития авиационных двигателей; методы измерения параметров двигателя; виды погрешностей измерений; характеристики средств измерений; косвенные измерения и их погрешности; типы первичных преобразователей; методы измерения температур потоков и элементов двигателя; измерение давлений; методы измерения скоростей потока; планирование эксперимента; испытательные станции и установки; классификация испытательных стендов и установок; приведение параметров двигателя к стандартным атмосферным условиям; испытания АД на высотных стендах; испытания по проверке ресурса и надежности; эквивалентные ускоренные испытания; испытания по определению экологического воздействия двигателя на окружающую среду; испытания и доводка узлов АД и ЭУ.</p>	
СД.07	<p><b>Теоретические основы проектирования технологических процессов авиационных двигателей</b></p> <p>Структура технологического процесса; типы машиностроительного производства; технологические методы повышения производительности труда; характеристики и категории точности; методы исследования точности; экономический анализ вариантов операций; принципы совмещения баз при построении операций; пересчет исходных размеров; правила выбора баз; классификация и особенности механических методов обработки с удалением и без удаления материала; поверхностный слой и эксплуатационные свойства деталей; методы и приборы для оценки и исследования поверхностного слоя; технологические методы обеспечения требуемого состояния поверхностного слоя; этапы отработки конструкции детали на технологичность в условиях единичного, серийного и массового производства; выбор оборудования и специальной оснастки для проектируемых условий производства; стадии проектирования технологических процессов; этапы автоматизации производства в машиностроении; гибкие производственные системы.</p>	130
ДС.00	Дисциплины специализации	1012
СП.02	<b>"Ракетные двигатели "</b>	
СД.01	<p><b>Теория, расчет и проектирование ракетных двигателей</b></p> <p>Термогазодинамические и энергетические основы рабочего процесса в ракетных двигателях (РД); организация рабочего процесса и характеристики камер сгорания; сопла ракетных двигателей; общая теория лопаточных машин; физическое и математическое моделирование процессов в РД; основные типы систем питания, турбонасосные агрегаты, их характеристики, методы расчета; термогазодинамические и тепловые расчеты ракетных двигателей; расчет основных конструктивных</p>	300

	параметров и характеристик РД.	
СД.02	<p><b>Динамика и прочность ракетных двигателей</b></p> <p>Конструкционная прочность; факторы, влияющие на конструкционную прочность; методы анализа статической и динамической прочности - экспериментальные методы, методы математического моделирования; методы испытаний, планирование эксперимента, эквивалентные испытания узлов и деталей конструкций РД; модели прочностной надежности; модели материала; модели формы; модели нагружения; модели разрушения; запасы прочности, долговечность и ресурс; методы анализа прочностной надежности типовых элементов и узлов РД.</p>	100
СД.03	<p><b>Основы конструирования ракетных двигателей</b></p> <p>Конструирование камер сгорания РД, конструирование турбонасосных агрегатов; выбор их конструкционных материалов, прочностные расчеты типовых конструктивных элементов РД, определение динамических и статических нагрузок в элементах силовых конструкций; прочность и устойчивость типовых конструктивных элементов РД: пластин и оболочек, стержней и дисков специфических форм, расчет напряженно-деформированного состояния; определение запасов прочности; расчеты на усталость; основы механики разрушения; ползучесть; малоцикловая усталость, термопрочность; организация тепловой защиты конструктивных элементов РД; конструирование агрегатов двигательных установок.</p>	150
СД.04	<p><b>Системы автоматизированного проектирования ракетных двигателей</b></p> <p>Основные принципы построения САПР. Формализация процесса конструирования и технологического обеспечения. Принципы интерактивного проектирования. Информационные модели РД, узлов, агрегатов и элементов РД. Обработка данных. Внутримашинное представление объектов проектирования. Системы баз данных. Подсистемы САПР РД. Интегрированные системы конструирования и технологий. Автоматизированные конструкторские технологические бюро. ЭВМ. Вычислительные сети. Сетевые устройства. Протоколы и соглашения. INTERNET. Математическое Моделирование в САПР. Проектирование оптимальных систем и конструкций РД. Программное обеспечение. Средства разработки программ. Технические средства САПР. Компьютерная графика и геометрическое моделирование. Плоское и объемное моделирование. Системы автоматизации выпуска конструкторской документации. Системы технологической подготовки производства.</p>	90
СД.05	<p><b>Автоматика и регулирование ракетных двигателей</b></p> <p>Основные принципы автоматического регулирования и управления, классификация систем автоматического управления; математическое описание процессов регулирования и управления в линейных системах,</p>	120

	<p>методы исследования устойчивости и качества линейных систем управления; типовые замкнутые системы автоматического регулирования; анализ нелинейных систем автоматического регулирования, автоколебания; определение статических и динамических свойств основных агрегатов и ДУ в целом как объекта регулирования; математическая модель ДУ как объекта регулирования; выбор элементов и структуры регуляторов для управления основными параметрами ДУ; обоснование выбора и структуры агрегатов автоматики пневмогидравлических схем ДУ; обеспечение процесса функционирования ДУ на этапах: запуска, стабилизации режима, глубокого изменения режима и останова ДУ; обоснование выбора необходимых законов управления ДУ и расстановки регулирующих органов и элементов автоматики.</p>	
СД.06	<p><b>Испытание и обеспечение надежности ракетных двигателей</b></p> <p>Задачи и методы испытаний ракетных двигателей; основные виды испытаний и их классификация; применение математической теории планирования эксперимента, обработка результатов экспериментов и построение линейной и нелинейной регрессионной модели; методы утяжеленных и ускоренных доводочных испытаний, обеспечение заданного уровня надежности при доводочных испытаниях, резервирование как возможный способ повышения надежности; специальные виды испытаний; оценка надежности двигателя по результатам испытаний; техническая диагностика, ее основные задачи и понятия; методы измерения основных параметров РД; испытательные средства и оборудование; автоматизация испытаний РД, моделирование испытаний.</p>	120
СД.07	<p><b>Теоретические основы проектирования технологических процессов ракетных двигателей</b></p> <p>Технологический процесс, его элементы и структура; методы решения экологических проблем единичного, серийного и массового производства; классификация применяемого оборудования и оснастки; критерии технологичности конструкции деталей и узлов; проектирование заготовок деталей и технологических этапов их обработки; операционные и общие припуски; виды операций; технологические базы, способы установки и закрепления; погрешности исходных размеров; точность обрабатываемых поверхностей; методы определения погрешностей; параметры микрогеометрии, физико-химического состояния и поля остаточных напряжений в поверхностном слое; технологические методы повышения надежности деталей и узлов; защитные покрытия; технологические возможности физико-химических методов формирования покрытий; технико-экономический анализ вариантов операций, целесообразность уровня автоматизации; себестоимость обработки и ее составляющие; утилизация отходов производства; проектирование технологических решений методом типизации и синтеза; использование ЭВМ для решения оптимальных экономических и экологических технологических задач.</p>	120
ДС.00	Дисциплины специализации	1012

<b>СП.03</b>	<b>"Электроракетные двигатели и энергетические установки."</b>	
СД.01	<p><b>Физические основы рабочих процессов</b></p> <p>Рабочие тела энергосиловых установок; функции рабочего тела и их параметры; процессы изменения фазового состояния рабочего тела; свойства твердых тел; свойства рабочих тел в жидком состоянии и парогазовой фазе; процессы на границе раздела фаз; поверхностное натяжение, смачиваемость, адгезия, адсорбция; процессы на границе металл-вакуум; контакт разнородных материалов и полупроводников; физико-химические процессы в электрохимических устройствах; электролиты; кинетика электродных процессов; эксплуатационные особенности основной группы рабочих тел энергосиловых установок; выбор оптимальных рабочих тел энергосиловых установок; введение в квантовую оптику; тепловое излучение; коротковолновая граница спектра; внешний фотоэффект; плазма как рабочее тело; виды дуговых разрядов и их особенности; взаимодействие плазмы с твердым телом.</p>	230
СД.02	<p><b>Теория, расчет и проектирование аппаратов нагрева</b></p> <p>Нейтронно-физический расчет ядерного реактора; диффузия и замедление нейтронов; размножение нейтронов и критичность реактора; методы нейтронно-физического расчета ядерного реактора; реактивности и регулирование ядерного реактора; теплофизический расчет; распределение тепла в элементах ядерного реактора; охлаждение тепловыделяющих элементов и особенности теплообмена в каналах; гидравлический расчет ядерного реактора; ядерный реактор летательных аппаратов; особенности устройства твердофазных ядерных реакторов; газофазные и комбинированные ядерные реакторы; термоядерные реакторы; теплообменные аппараты ядерных энергоустановок; тепловые трубы; излучатели космических энергоустановок.</p>	220
СД.03	<p><b>Динамика и прочность энергосиловых установок</b></p> <p>Конструкционная прочность; факторы, влияющие на конструкционную прочность; методы анализа статистической и динамической прочности - экспериментальные методы, методы математического моделирования; методы испытаний, планирование эксперимента, эквивалентные испытания узлов и деталей конструкций ЭСУ; модели прочностной надежности; модели материала; модели формы; модели нагружения; модели разрушения; запасы прочности, долговечность, деформативность и ресурс; методы анализа прочностной надежности типовых элементов и узлов ЭСУ.</p>	70
СД.04	<p><b>Основы конструирования энергосиловых установок</b></p> <p>Общие сведения о двигателях летательных аппаратов : требования, па-</p>	140

	<p>раметры и характеристики, конструктивные схемы, основные агрегаты и узлы. Требования, предъявляемые к энергосиловым установкам, их основные параметры; перспективы развития и совершенствования конструкций ЭСУ; принципы методологии разработки конструкций ЭСУ, базовые конструкции, аналоги; этапы создания ЭСУ; обеспечение работоспособности и прочностной надежности; нагрузки при транспортировке, доставке на орбиту и на рабочих режимах; термопрочность, термоцикличность, повреждаемость; технологичность конструкции, выбор конструкционных материалов. Оптимизация конструкций по массе, надежности, стоимости и другим критериям; выбор силовых схем ЭСУ. Модульность конструкций, принципы формирования модулей и блоков. Основные узлы, агрегаты и элементы электроракетных двигателей и энергоустановок; состав и содержание технической документации при разработке и эксплуатации ЭСУ.</p>	
СД.05	<p><b>Системы автоматизированного проектирования энергосиловых установок</b></p> <p>Основные принципы построения САПР. Формализация процесса конструирования и технологического обеспечения. Принципы интерактивного проектирования. Информационные модели ЭСУ, узлов, агрегатов и элементов ЭСУ. Обработка данных. Внутримашинное представление объектов проектирования. Системы баз данных. Подсистемы САПР ЭСУ. Интегрированные системы конструирования и технологий. Автоматизированные конструкторские технологические бюро. ЭВМ. Вычислительные сети. Сетевые устройства. Протоколы и соглашения. INTERNET. Математическое Моделирование в САПР. Проектирование оптимальных систем и конструкций ЭСУ. Программное обеспечение. Средства разработки программ. Технические средства САПР. Компьютерная графика и геометрическое моделирование. Плоское и объёмное моделирование. Системы автоматизации выпуска конструкторской документации. Системы технологической подготовки производства.</p>	70
СД.06	<p><b>Автоматика и регулирование энергосиловых установок</b></p> <p>Системы автоматического регулирования; структурные и принципиальные схемы; классификация систем автоматического регулирования; статистические характеристики звеньев и систем автоматического регулирования; расчет статистических характеристик отдельных схем и блоков; линейные и нелинейные характеристики звена; статистические характеристики звеньев с жесткой обратной связью; составление уравнений движения; линеаризация; запись уравнений в отклонениях и в безразмерной форме; структурная форма представления уравнений движения: определение коэффициентов, входящих в уравнения; переходные функции; изображение линейного дифференциального уравнения с постоянными коэффициентами по Лапласу - Карсону; передаточные функции; частотные функции и характеристики САР; динамические характеристики САР: основные понятия о нелинейных САР; основы теории регуляторов; внешние и командные возмущения САР с регулятором прямого действия; непрямого действия, с обратной связью и без обратной связи, с исчезающей обратной связью; статическое и астатическое регулирование; схемы и принцип действия автоматиче-</p>	80

	ских регуляторов; чувствительные элементы для измерения параметров; чувствительные элементы расчетного действия; особенности устройства исполнительных механизмов.	
СД.07	<p><b>Испытания энергосиловых установок</b></p> <p>Место и роль испытаний в жизненном цикле сложного изделия; специфические требования к испытаниям космических ЭСУ; назначение, виды и классификация испытаний; методология испытаний КЭСУ; факторы космического пространства, влияющие на функционирование КЭСУ; моделирование при наземных испытаниях; технические средства имитации факторов космического полета; лётно-космические испытания КЭСУ; способы и аппаратура; накопление и передача информации; организация наземных испытаний; поузловая отработка и автономные испытания; особенности испытаний источников энергии; особенности испытаний преобразователей энергии и систем отвода тепла; особенности испытаний ядерных энергоустановок; обеспечение радиационной безопасности.</p>	70
СД.08	<p><b>Теоретические основы проектирования технологических процессов энергосиловых установок</b></p> <p>Производственный и технологический процессы; структура технологического процесса; виды операций; технологическая классификация оборудования; способы получения заданных размеров при механической обработке; типы машиностроительных производств; причины, вызывающие погрешности при механической обработке; категории точности обработки; законы распределения погрешностей; методы оценки точности обработки; экономическая точность обработки; базирование и базы при обработке; технологические базы; принципы совмещения баз; поверхностный слой детали; геометрические параметры и физико-химическое состояние поверхностного слоя в зависимости от методов и режимов обработки; влияние параметров поверхностного слоя на эксплуатационные свойства деталей; методы и приборы для оценки и исследования поверхностного слоя; металлургические, конструкторские, технологические и эксплуатационные мероприятия повышения надежности работы деталей; термическая обработка, защитные покрытия и пленки; радиационно-плазменные технологические процессы получения поверхностного слоя деталей с заданными свойствами; технологичность конструкции детали и ее характеристика; выбор оборудования и средств механизации для проектируемых условий производства.</p>	120
ДС.00	Дисциплины специализации	1012
СП.04	<b>"Авиационная и ракетно-космическая теплотехника"</b>	
СД.01	<p><b>Теория и техника теплофизического эксперимента</b></p> <p>Математическое планирование экспериментов; методы анализа и об-</p>	200

	работки результатов эксперимента; метод аналогий; измерения и измерительные устройства; измерение давления, температуры, скорости, расхода, турбулентности тепловых потоков; оптические методы исследования потоков; газовый анализ; измерения в двухфазных потоках.	
СД.02	<p><b>Теория теплообменных процессов</b></p> <p>Методы расчета стационарной и нестационарной теплопроводности; аналитические и приближенные методы расчета; методы расчета в ламинарных и турбулентных пограничных слоях; алгебраические и дифференциальные модели расчета турбулентных характеристик в пограничном слое; особенности методики расчет влияния числа Маха и химических реакций на процессы переноса тепла; методика расчета процесса теплообмена в каналах и при естественной конвекции; расчет процессов теплообмена при кипении и конденсации жидкости; методика расчета процессов лучистого теплообмена в излучающих, поглощающих и рассеивающих средах, влияние граничных условий на алгоритм расчета излучающих систем.</p>	150
СД.03	<p><b>Теплообменные аппараты</b></p> <p>Классификация, тепловой и гидравлический расчет теплообменных аппаратов; интенсификация теплообмена; испытание теплообменных аппаратов; холодильники и излучатели; тепловые трубы; аккумуляторы тепла; регенеративные теплообменные аппараты (принцип действия, основы расчета, перспективы развития).</p>	130
СД.04	<p><b>Термодинамика энергосистем</b></p> <p>Эффективность энергосистем и использование запасов энергии; условия получения максимальной работы; эксергия; эксергетический КПД и анализ теплосиловых установок; циклы с регенерацией и вторичным использованием тепла; особенности процессов в энергосистемах; процессы в химически реагирующих системах; неравновесная термодинамика её применимость в инженерных задачах; основы статистической термодинамики.</p>	150
СД.05	<p><b>Конструкция и прочность энергоустановок летательных аппаратов</b></p> <p>Общие сведения об энергетических установках и двигательных установках летательных аппаратов; проектирование энергоустановок, расчет прочности, термических напряжений; расчет на прочность, устойчивость и колебания деталей теплообменных аппаратов, общие вопросы проектирования реактивных двигателей, камер сгорания, турбонасосных агрегатов; расчет на прочность и колебания деталей и узлов ракетных двигателей.</p>	150
СД.06	<p><b>Тепловая защита</b></p> <p>Методы и средства защиты летательных аппаратов; особенности кон-</p>	120

	вективного и радиационного теплообмена при “активных” и “пассивных” системах тепловой защиты; механизм разрушения в условиях интенсивного нагрева; методы и средства диагностики основных характеристик теплозащитных покрытий.	
СД.07	<b>Технология производства энергоустановок летательных аппаратов</b>  Особенности производства и основные направления развития технологии энергосиловых установок; структура и принципы построения технологических процессов; классификация оборудования; способы получения заданных размеров; геометрические и физико-химические параметры поверхности деталей; формообразование поверхностей деталей; физико-химические электроэрозионные методы обработки; элементы механизации и автоматизации технологических процессов; связь видов производства с возможностью автоматизации; специальные и унифицированные средства механизации технологических процессов; назначение и области применения станков с числовым программным управлением; технология изготовления теплообменных аппаратов и тепловых труб; технология сборки и надежность изделий; сборочная технологичность конструкций; способы достижения заданной точности сборки; типы соединений и методы их осуществления; контроль сборочных параметров.	100
ДС.00	Дисциплины специализации	1012
<b>ФТД.00</b>	<b>Факультативы</b>	<b>450</b>
ФТД.01	Военная подготовка	450
	<b>Всего часов теоретического обучения</b>	<b>8262</b>

## 5. СРОКИ ОСВОЕНИЯ ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ПОДГОТОВКИ ДИПЛОМИРОВАННОГО СПЕЦИАЛИСТА ПО НАПРАВЛЕНИЮ "Двигатели летательных аппаратов"

5.1. Срок освоения основной образовательной программы подготовки инженера при очной форме обучения составляет 260 недель, в том числе:

- теоретическое обучение, включая научно-исследовательскую работу студентов, практикумы, в том числе лабораторные не менее 153 недели
  - экзаменационные сессии не менее 16 недель
  - практики не менее 17 недель:
- в том числе:
- а) учебная 3 недели
  - б) производственная 9 недель
  - в) преддипломная 5 недель

- итоговая государственная аттестация, включая подготовку и защиту выпускной квалификационной работы не менее 16 недель
- каникулы, включая 8 недель последиplomного отпуска, не менее 38 недель

5.2. Для лиц, имеющих среднее (полное) общее образование, сроки освоения основной образовательной программы подготовки инженера по очно-заочной (вечерней) и заочной формам обучения, а также в случае сочетания различных форм обучения, увеличиваются вузом до одного года относительно нормативного срока, установленного п. 1.3 настоящего государственного образовательного стандарта.

5.3. Максимальный объем учебной нагрузки студента устанавливается 54 часа в неделю, включая все виды его аудиторной и внеаудиторной (самостоятельной) учебной работы.

5.4. Объем аудиторных занятий студента при очной форме обучения не должен превышать в среднем за период теоретического обучения 27 часов в неделю. При этом в указанный объем не входят обязательные практические занятия по физической культуре и занятия по факультативным дисциплинам.

5.5. При очно-заочной (вечерней) форме обучения объем аудиторных занятий должен быть не менее 10 часов в неделю.

5.6. При заочной форме обучения студенту должна быть обеспечена возможность занятий с преподавателем в объеме не менее 160 часов в год, если указанная форма освоения образовательной программы (специальности) не запрещена соответствующим постановлением Правительства Российской Федерации.

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

## **6. ТРЕБОВАНИЯ К РАЗРАБОТКЕ И УСЛОВИЯМ РЕАЛИЗАЦИИ ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ПО НАПРАВЛЕНИЮ ПОДГОТОВКИ ДИПЛОМИРОВАННОГО СПЕЦИАЛИСТА**

### **"Двигатели летательных аппаратов"**

6.1. Требования к разработке основной образовательной программы подготовки инженера

6.1.1. Высшее учебное заведение самостоятельно разрабатывает и утверждает основную образовательную программу и учебные планы вуза для подготовки инженера на основе настоящего государственного образовательного стандарта.

Дисциплины по выбору студента являются обязательными, а факультативные дисциплины, предусматриваемые учебным планом высшего учебного заведения, не являются обязательными для изучения студентом.

Курсовые работы (проекты) рассматриваются как вид учебной работы по дисциплине и выполняются в пределах часов, отводимых на её изучение.

По всем дисциплинам федерального компонента и практикам, включенным в учебный план высшего учебного заведения, должна выставляться итоговая оценка (отлично, хорошо, удовлетворительно или зачтено).

**6.1.2.** При реализации основной образовательной программы высшее учебное заведение имеет право:

- изменять объем часов, отводимых на освоение учебного материала для циклов дисциплин - в пределах 5%, для дисциплин, входящих в цикл - в пределах 10%;

- формировать цикл гуманитарных и социально-экономических дисциплин, который должен включать из одиннадцати базовых дисциплин, приведенных в настоящем государственном образовательном стандарте, в качестве обязательных следующие 4 дисциплины: “Иностранный язык” (в объеме не менее 340 часов), “Физическая культура” (в объеме не менее 408 часов), “Отечественная история”, “Философия”. Остальные базовые дисциплины могут реализовываться по усмотрению вуза. При этом возможно их объединение в междисциплинарные курсы при сохранении обязательного минимума содержания. Если дисциплина является частью общепрофессиональной или специальной подготовки (для гуманитарных и социально-экономических направлений подготовки (специальностей)), выделенные на их изучение часы могут перераспределяться в рамках цикла.

- занятия по дисциплине “Физическая культура” при очно-заочной (вечерней), заочной формах обучения и экстернате могут предусматриваться с учетом пожелания студентов;

- осуществлять преподавание гуманитарных и социально-экономических дисциплин в форме авторских лекционных курсов и разнообразных видов коллективных и индивидуальных практических занятий, заданий и семинаров по программам, разработанным в самом вузе и учитывающем региональную, национально-этническую, профессиональную специфику, а также научно-исследовательские предпочтения преподавателей, обеспечивающих квалифицированное освещение тематики дисциплин цикла;

- устанавливать необходимую глубину преподавания отдельных разделов дисциплин, входящих в циклы гуманитарных и социально-экономических, математических и естественнонаучных дисциплин, в соответствии с профилем специальных дисциплин реализуемых вузом;

- устанавливать в установленном порядке наименование специализаций, наименование дисциплин специализаций, их объем и содержание, а также форму контроля их освоения студентами;

- реализовывать основную образовательную программу подготовки инженера в сокращенные сроки для студентов высшего учебного заведения, имеющих среднее профессиональное образование соответствующего профиля или высшее профессиональное образование. Сокращение сроков проводится на основе аттестации имеющихся знаний, умений и навыков студентов, полученных на предыдущем этапе профессионального образования. При этом продолжительность сокращенных сроков обучения должна составлять не менее трех лет при очной форме обучения. Обучение по ускоренным программам допускается также для лиц, уровень образования или способности которых, являются для этого достаточным основанием.

## **6.2. Требования к кадровому обеспечению учебного процесса**

Реализация основной образовательной программы подготовки дипломированного специалиста должна обеспечиваться педагогическими кадрами, имеющими, как правило, базовое образование, соответствующее профилю преподаваемой дисциплины и систематически занимающимися научной и/или научно-методической деятельностью.

Преподаватели специальных дисциплин, как правило, должны иметь ученую степень и/или опыт деятельности в соответствующей профессиональной сфере.

### 6.3. Требования к учебно-методическому обеспечению учебного процесса

Лабораторными практикумами должны быть обеспечены дисциплины: информатика, физика, химия, теория механизмов и машин, сопротивление материалов, детали машин и основы конструирования, материаловедение, технология конструкционных материалов, электротехника и электроника, метрология, стандартизация и сертификация, безопасность жизнедеятельности, термодинамика, теплопередача, механика жидкости и газа, а также дисциплины специализаций.

Практические занятия должны быть предусмотрены при изучении дисциплин: математика, теоретическая механика, начертательная геометрия и инженерная графика, а также дисциплины специализаций.

Реализация основной образовательной программы подготовки дипломированного специалиста должна быть обеспечена библиотечным фондом и базами данных, соответствующих полному перечню дисциплин основной образовательной программы, наличием учебников и учебно-методических пособий и рекомендаций по всем дисциплинам из расчёта не менее 0,5 экземпляра на одного студента, и по всем видам занятий - практикумам, курсовому и дипломному проектированию, практикам, а также наглядными пособиями, аудио-, видео- и мультимедийными материалами. Все студенты должны иметь доступ ко всем необходимым учебно-методическим материалам.

Библиотечный фонд должен содержать следующие журналы:

''Авиастроение''

''Авиационная и ракетная техника''

''Известия вузов. Авиационная техника''

''Ракетная и космическая техника. ЭИ ЦНИИМАШ''

''Теплофизика высоких температур''

''Журнал технической физики''

''Физика плазмы''

''Авиакосмическая техника и технология''

### 6.4. Требования к материально-техническому обеспечению учебного процесса

Высшее учебное заведение, реализующее основную образовательную программу подготовки дипломированного специалиста, должно располагать современной материально-технической базой, обеспечивающей проведение всех видов лабораторной, практической, дисциплинарной и междисциплинарной подготовки и научно-исследовательской работы студентов, предусмотренных учебным планом вуза и соответствующей действующим санитарно-техническим и противопожарным нормам и правилам.

### 6.5. Требования к организации практик

#### 6.5.1. Учебная практика

Целью учебной практики является закрепление и расширение теоретических знаний, полученных студентами по изученным дисциплинам, и приобретение практических навыков самостоятельной работы в соответствии со специальностью или специализацией студентов.

Место проведения практики: учебные лаборатории вуза и передовые предприятия промышленности.

### 6.5.2. Производственная практика

Целью производственной практики является закрепление и расширение теоретических знаний, полученных студентами в институте по изученным дисциплинам проектно-конструкторского и технологического циклов, а также приобретение практических навыков самостоятельной работы на рабочих местах. В целях обеспечения производственной подготовки студентов в соответствии с уровнем современной науки и техники, программой должно быть предусмотрено изучение в производственных условиях передовых процессов проектирования и изготовления двигательных и энергетических установок.

Место проведения практики: передовые промышленные предприятия, оснащенные современным технологическим и испытательным оборудованием.

### 6.5.3. Преддипломная практика

Цель преддипломной практики: подготовка студента к самостоятельному решению организационных, конструкторских и технологических задач на производстве и сбор необходимых материалов для выполнения выпускной квалификационной работы.

Место проведения практики: передовые промышленные предприятия, научно-исследовательские организации и конструкторские бюро, в которых возможно изучение материалов, связанных с темой выпускной квалификационной работы.

### 6.5.4. Аттестация по итогам практики

Аттестация по итогам практики проводится на основании оформленного в соответствии с установленными требованиями письменного отчета и отзыва руководителя практики. По итогам аттестации выставляется оценка (отлично, хорошо, удовлетворительно).

## **7. ТРЕБОВАНИЯ К УРОВНЮ ПОДГОТОВКИ ВЫПУСКНИКА ПО НАПРАВЛЕНИЮ ПОДГОТОВКИ ДИПЛОМИРОВАННОГО СПЕЦИАЛИСТА**

### **"Двигатели летательных аппаратов"**

#### **7.1. Требования к профессиональной подготовленности выпускника**

Выпускник должен уметь решать задачи, соответствующие его квалификации, указанной в п.1.3 настоящего государственного образовательного стандарта.

Выпускник должен знать:

- методы анализа влияния параметров рабочего процесса на эффективность двигателей и энергоустановок ЛА различных схем;
- характеристики рабочего процесса двигателей и энергоустановок ЛА различного назначения;
- закономерности рабочего процесса и характеристики систем питания и регулирования двигательных и энергетических установок ЛА;
- основы проектирования двигательных и энергетических установок ЛА как сложных технических систем;
- методы расчетов на прочность элементов двигателей и электроустановок ЛА;
- конструктивные схемы двигателей и электроустановок ЛА;

- методы конструирования узлов, деталей, агрегатов двигателей и энергетических установок ЛА;
- методы расчета и проектирования систем автоматического регулирования двигательных и энергетических установок ЛА;
- методы испытаний двигательных и энергетических установок ЛА и их элементов, планирования эксперимента, назначение и устройство испытательных стендов и комплексов;
- методы оценки и обеспечения надежности функционирования двигательных и энергетических установок ЛА;
- методы обработки, применяемые при изготовлении элементов двигательных и энергетических установок ЛА;
- основы проектирования технологических процессов и специальной оснастки;
- методы сборки и принципы автоматизации производства двигательных и энергетических установок ЛА.

Выпускник должен уметь применять:

- методы расчета двигательных и энергетических установок ЛА различных схем;
- методы разработки пневмогидравлических систем двигательных и энергетических установок ЛА;
- методы расчета динамических характеристик систем автоматического регулирования двигательных и энергетических установок;
- методы расчета систем подачи двигательных и энергетических установок;
- методы конструирования двигательных и энергетических установок;
- методы разработки технологических процессов изготовления элементов двигательных и энергетических установок ЛА;
- методы составления программ компьютерных расчетов двигательных и энергетических установок ЛА на базе типовых или авторских математических моделей;

Выпускник должен иметь навыки:

- проведения экспериментальных исследований и испытаний двигательных и энергетических установок ЛА и их моделей с выполнением измерений, обработкой результатов и анализом полученных данных.

Дополнительные требования к специальной подготовке инженера определяются высшим учебным заведением с учетом особенностей его образовательной программы.

## **7.2. Требования к итоговой государственной аттестации выпускника**

### **7.2.1. Общие требования к государственной итоговой аттестации**

Итоговая государственная аттестация инженера включает защиту выпускной квалификационной работы и государственный экзамен.

Итоговые аттестационные испытания предназначены для определения практической и теоретической подготовленности инженера к выполнению профессиональных задач, установленных настоящим государственным образовательным стандартом, и продолжению образования в аспирантуре в соответствии с п. 1.5 вышеупомянутого стандарта.

Аттестационные испытания, входящие в состав итоговой государственной аттестации выпускника, должны полностью соответствовать основной образовательной программе высшего профессионального образования, которую он освоил за время обучения.

### **7.2.2. Требования к дипломному проекту (работе) специалиста**

Дипломный проект (работа) специалиста должен быть представлен в форме рукописи и графических материалов.

Требования к содержанию, объему и структуре дипломного проекта (работы) определяются высшим учебным заведением на основании Положения об итоговой государственной аттестации выпускников высших учебных заведений, утвержденного Минобразованием России, государственного образовательного стандарта по направлению "Двигатели летательных аппаратов" и методических рекомендаций УМО по образованию в области авиации, ракетостроения и космоса.

### 7.2.3. Требования к государственному экзамену инженера

Порядок проведения и программа государственного экзамена по направлению "Двигатели летательных аппаратов" определяются вузом на основании методических рекомендаций и соответствующей примерной программы, разработанных УМО по образованию в области авиации, ракетостроения и космоса, Положения об итоговой государственной аттестации выпускников высших учебных заведений, утвержденного Минобразованием России, и государственного образовательного стандарта по направлению "Двигатели летательных аппаратов".

#### **СОСТАВИТЕЛИ:**

Учебно-методическое объединение высших учебных заведений РФ по образованию в области авиации, ракетостроения и космоса

Председатель Совета УМО

\_\_\_\_\_ А.М. Матвеевко

Зам. председателя Совета УМО

\_\_\_\_\_ Ю.А. Сидоров

Учебно-методическое объединение высших учебных заведений РФ по образованию в области машиностроения и приборостроения.

Председатель Совета УМО

\_\_\_\_\_ И.Б. Федоров

Зам. председателя Совета УМО

\_\_\_\_\_ С.В. Коршунов

#### **СОГЛАСОВАНО:**

Управление образовательных программ и стандартов высшего и среднего профессионального образования

\_\_\_\_\_ Г.К. Шестаков

Начальник отдела

\_\_\_\_\_ Е.П. Попова

Главный специалист

\_\_\_\_\_ Ю.В. Злаказов