

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Балтийский государственный технический университет «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова»
(БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова)

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по
образовательной деятельности
_____Суслин А.В.
«03» ____ 03 _____ 2026 г.
м.п.

ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА

Направление/специальность подготовки	24.05.02 Проектирование авиационных и ракетных двигателей
Специализация/профиль/ программа подготовки	Проектирование авиационных двигателей и энергетических установок
Уровень высшего образования	Специалитет
Форма обучения	Очная
Факультет	А Ракетно-космическая техника
Выпускающая кафедра	А8 ДВИГАТЕЛИ И ЭНЕРГОУСТАНОВКИ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА СОСТАВЛЕНА В СООТВЕТСТВИИ С ТРЕБОВАНИЯМИ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО СТАНДАРТА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (ФГОС ВО)

24.05.02 Проектирование авиационных и ракетных двигателей

год набора группы: 2026

Программу составили:

Кафедра А8 ДВИГАТЕЛИ И ЭНЕРГОУСТАНОВКИ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ _____
Левихин Артем Алексеевич, к.т.н., доцент, декан

Кафедра А8 ДВИГАТЕЛИ И ЭНЕРГОУСТАНОВКИ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ _____
Киршина Алёна Андреевна, старший преподаватель

Кафедра А8 ДВИГАТЕЛИ И ЭНЕРГОУСТАНОВКИ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ _____
Русина Алена Андреевна, к.т.н., старший преподаватель

Эксперт:

Заместитель генерального конструктора-начальник ОКБ АО "ОДК-Климов" _____
Мелехин А.А.

Образовательная программа рассмотрена на заседании кафедры, реализующей ОП «А8 ДВИГАТЕЛИ И ЭНЕРГОУСТАНОВКИ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ»

Заведующий кафедрой Саваровский А.А. _____

Образовательная программа одобрена на заседании УМС.
Протокол № 8 03.03.2026

ФАКУЛЬТЕТ "А" РАКЕТНО-КОСМИЧЕСКАЯ ТЕХНИКА

Декан Левихин А.А., _____

СОДЕРЖАНИЕ

- 1 Общая характеристика образовательной программы высшего образования
- 2 Планируемые результаты освоения образовательной программы
- 3 Фактическое ресурсное обеспечение образовательной программы

Приложения

- Приложение 1 Справка о кадровом обеспечении основной образовательной программы высшего образования
- Приложение 2 Справка о материально-техническом обеспечении основной образовательной программы высшего образования

1 Общая характеристика образовательной программы высшего образования

Цель (миссия) ОП –

Развитие у студентов личностных качеств, а также формирование компетенций, для обеспечения общества и государства специалистами с базовым университетским образованием, а также обеспечением города и региона собственными квалифицированными кадрами, специализирующимися в области проектирования, конструирования, разработки, сопровождения, реструктуризации авиационных двигателей, газотурбинных, паротурбинных установок и двигателей, а также комбинированных двигательных установок.

Срок освоения ОП:

5 лет 6 месяцев

Трудоемкость ОП:

330 зачетных единиц (з.е)

Квалификация –

Инженер

Дополнительная квалификация:

Не предусмотрена.

Образовательная программа ориентирована на следующие профессиональные стандарты:

Профстандарты не указаны

Область профессиональной деятельности выпускника включает в себя:

1 Образование и наука (в сфере научных исследований);

25 Ракетно-космическая промышленность (в сферах: разработки, проектирования, конструирования, производства и испытания на всех этапах жизненного цикла двигателей и энергетических установок летательных аппаратов различного типа и назначения, в первую очередь при разработке проектной и рабочей конструкторской документации);

40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сфере проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в области проектирования, производства и испытания сложных наукоемких технических объектов).

К объектам профессиональной деятельности выпускника относятся:

авиационные двигатели, энергетические установки летательных аппаратов.

Выпускник, освоивший программу, должен решать задачи следующих типов:

проектный; конструкторский.

Выпускник по данной специальности готов к работе на таких предприятиях как:

Предприятия ОДК Госкорпорации «Ростех»

Механизм обновления образовательной программы:

Рабочие совещания с представителями работодателей и представителями отрасли (с выработкой соответствующих протоколов).

2 Планируемые результаты освоения образовательной программы

Результаты освоения ОП определяются приобретаемыми выпускником компетенциями, т.е. его способностью применять знания, умения и личные качества в соответствии с задачами профессиональной деятельности.

Универсальные компетенции, которые должны быть сформированы у выпускника в результате освоения программы и индикаторы их достижения:

Код и наименование универсальной компетенции	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК – 1.1 - знает принципы, методы и средства анализа проблемных ситуаций на основе системного подхода УК – 1.2 - умеет анализировать задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществлять декомпозицию задачи, рассматривать и предлагать возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки УК–1.3 – умеет анализировать задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществлять декомпозицию задачи, рассматривать и предлагать возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки
УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	УК-2.1 – знает современную концепцию и основные методы управления проектами, основные проблемы, возникающие на различных этапах жизненного цикла проекта и методы их решения, современные информационные технологии поддержки жизненного цикла проектов УК-2.2 – способен ставить цели и формулировать задачи, связанные с реализацией профессиональных функций по управлению проектами УК-2.3 – способен использовать информационные технологии для разработки проектов систем для управления их жизненным циклом
УК-3. Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	УК-3.1 – знает основы командообразования и лидерства, принципы разработки командной стратегии УК-3.2 – умеет разрабатывать командную стратегию УК-3.3 – владеет навыками командной работы и формирования рабочей атмосферы и психологического климата в коллективе
УК-4. Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	УК-4.1 – знает базовую общеупотребительную лексику и специальную терминологию на русском и иностранном(ых) языке(ах), базовые грамматические структуры русского и иностранного(ых) языков УК-4.2 – умеет применять в практической деятельности для осуществления деловой коммуникации знания русского и иностранного(ых) языков УК–4.3 – демонстрирует умение выполнять перевод профессиональных текстов с иностранного (-ых) на государственный язык и обратно УК-4.4 – способен вести деловую коммуникацию в письменной и электронной форме, учитывая особенности стилистики официальных и неофициальных писем, социокультурные различия в формате корреспонденции на государственном и иностранном (-ых) языках
УК-5. Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия	УК-5.1 – понимает основные закономерности развития природы, общества и человеческого мышления, логику мирового исторического процесса в контексте многообразия культур и цивилизаций с учётом культурно-исторической индивидуальности России и её места в мировой истории УК-5.2 – способен в процессе познания выявлять сущностные характеристики естественно-природных и социальных процессов в контексте межкультурного взаимодействия, давать им этическую и философскую оценку УК-5.3 – способен конструктивно взаимодействовать с людьми различных категорий с учетом их психологических, психофизиологических и социокультурных особенностей в целях успешного выполнения профессиональных задач и социальной интеграции
УК-6. Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки и	УК-6.1 – знает основные механизмы личностного и профессионального развития, принципы и методы самообразования и самоорганизации деятельности УК-6.2 – умеет определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности, решать задачи собственного личностного и профессионального развития, самостоятельно расширять профессиональные компетенции

образования в течение всей жизни	УК-6.3 – владеет способами совершенствования деятельности на основе самооценки и непрерывного самообразования
УК-7. Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	УК-7.1 – демонстрирует необходимый уровень физической подготовленности, определяющей психофизическую готовность для достижения жизненных и профессиональных целей. УК-7.2 – умеет выбирать оптимальные средства и методы развития прикладных физических способностей, необходимых для успешного и эффективного выполнения определенных трудовых действий. УК-7.3 – способен выполнять реализацию здоровьесберегающих технологий на основе личностно-ориентированного подхода
УК-8. Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	УК-8.1 – знает основные методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера УК-8.2 – умеет разрабатывать мероприятия по повышению безопасности и экологичности производственной деятельности; планировать и осуществлять мероприятия по повышению устойчивости производственных систем и объектов на случай чрезвычайных ситуаций УК-8.3 – умеет рассчитывать и применять средства защиты от негативных воздействий опасных и вредных факторов УК-8.4 – владеет навыками пользования современными приборами, предназначенными для измерения величин опасных и вредных производственных факторов УК-8.5 – владеет основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий УК-8.6 понимает основные способы повышения эффективности и экологичности производственных процессов УК-8.7 знает современную концепцию и основные методы применения природоподобных технологий в проектировании УК-8.8 владеет способами снижения шума и выбросов для достижения соответствия экологических и промышленным стандартам
УК-9. Способен использовать базовые дефектологические знания в социальной и профессиональной сферах	УК-9.1 – знает основы дефектологических знаний и особенности их использования в социальной и профессиональной сферах УК-9.2 – умеет выявлять проблемы в социальной и профессиональной сферах, связанные с особенностями жизнедеятельности лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов, и находить пути их решения УК-9.3 – владеет навыками поддержания безопасных условий жизнедеятельности лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов, развития инклюзивной компетентности в социальной и профессиональной сферах
УК-10. Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности	УК-10.1 – знает базовые экономические понятия, категории, законы, принципы функционирования инновационной экономики и экономического развития УК-10.2 – умеет применять экономические знания в процессе осуществления профессиональной деятельности УК-10.3 – владеет навыками принятия обоснованных экономических решений с целью прогнозирования процессов и результатов профессиональной деятельности
УК-11. Способен формировать нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности	УК-11.1 – руководствуется знаниями нормативных, правовых и этических основ профилактики, предупреждения и пресечения коррупционного поведения, установленными законодательством Российской Федерации УК-11.2 – умеет правомерно действовать в провокативных ситуациях, пресекая коррупционное поведение, с целью предупреждения конфликта интересов в процессе осуществления профессиональной деятельности УК-11.3 – владеет навыками осуществления профессиональной деятельности в соответствии с антикоррупционным законодательством Российской Федерации

Общепрофессиональные компетенции, которые должны быть сформированы у выпускника в результате освоения программы и индикаторы их достижения:

Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции
ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и	ОПК-1.1 Знает основные типы передач, разъемных и неразъемных соединений ОПК-1.2 Применяет теоретический и методический материал для расчета и

<p>общеинженерные и экспериментального исследования для решения инженерных задач профессиональной деятельности</p>	<p>оценки основных функционально-эксплуатационных характеристик объекта профессиональной деятельности ОПК-1.3 Знает основы технической механики ОПК-1.4 Использует методы анализа электрических цепей и электрических машин ОПК-1.5 Демонстрирует понимание основных законов термодинамики при решении задач профессиональной деятельности ОПК-1.6 Демонстрирует понимание основных законов теории горения ОПК-1.7 Применяет справочные материалы по термодинамическим свойствам жидкостей и газов</p>
<p>ОПК-2. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности</p>	<p>ОПК-2.1 Объясняет принципы, методы и средства обработки информации на вычислительной машине в контексте решения инженерных задач ОПК-2.2 Применяет системное и прикладное программное обеспечение для организации вычислительного процесса при моделировании и анализе технических объектов ОПК-2.3 Различает функции и взаимодействие аппаратных и программных средств при обработке данных в вычислительных системах</p>
<p>ОПК-3. Способен разрабатывать нормативно-техническую документацию, связанную с профессиональной деятельностью</p>	<p>ОПК-3.1 Демонстрирует знания начертательной геометрии и правил оформления технической документации ОПК-3.2 Разрабатывает и выпускает рабочие чертежи сборочных единиц, деталей и систем (схем) простой и средней сложности ОПК-3.3 Применяет стандарты и нормы при составлении технических условий, руководств по эксплуатации и регламентов технического обслуживания ОПК-3.4 Формирует отчетную документацию по результатам мониторинга технического состояния авиационной техники</p>
<p>ОПК-4. Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений на всех этапах жизненного цикла технических объектов авиационной и ракетно-космической техники</p>	<p>ОПК-4.1 Учитывает экологические ограничения при проектировании и эксплуатации объектов профессиональной деятельности ОПК-4.2 Оценивает влияние состояний и параметров на экономический и социальный эффект при эксплуатации объектов ОПК-4.3 Демонстрирует знания в управлении жизненным циклом изделия, детали, узла, в том числе требованиями, конфигурацией, стоимостью ОПК-4.4 Учитывает экономическую целесообразность выбора материалов с заданными свойствами ОПК-4.7 Умеет анализировать и применять экологически устойчивые решения в двигателестроении ОПК-4.8 Способен разрабатывать и внедрять ресурсоэффективные технологии ОПК-4.9 Анализирует производственные процессы и повышает эффективность производства с учетом экономических, экологических и социальных ограничений ОПК-4.10 Идентифицирует и решает задачи устойчивого развития с учетом экономических, экологических и социальных ограничений</p>
<p>ОПК-5. Способен разрабатывать физические и математические модели исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной сфере деятельности для решения инженерных задач</p>	<p>ОПК-5.1 Демонстрирует понимание законов физики, химии ОПК-5.2 Применяет математический аппарат ОПК-5.3 Описывает эксплуатационное воздействие на объект профессиональной деятельности с применением математического аппарата ОПК-5.4 Знает основы аэродинамики и газодинамики, акустики и ударных волн, технической механики, гидравлики, понимает принципы управления, владеет математическими моделями движения ОПК-5.5 Умеет анализировать сложные физические процессы в двигателях ОПК-5.6 Применяет вероятностные и статистические методы для оценки надёжности авиационных систем, прогнозирования износа, анализа данных и разработки узлов двигателей с учётом физики процессов ОПК-5.7 Использует аппарат высшей математики для многомасштабного моделирования физических процессов в авиационных двигателях, решения мультифизических задач</p>
<p>ОПК-6. Способен осуществлять критический анализ научных достижений в области авиационной и ракетно-космической техники</p>	<p>ОПК-6.1 Способен осуществлять сбор и анализ исходных данных для конструирования ОПК-6.2 Умеет задавать границы и критерии поиска технического решения ОПК-6.3 Анализирует варианты и аргументировано выбирает рациональное техническое решение</p>

	ОПК-6.4 Владеет современными методами и достижениями исследований о рабочих процессах в источниках энергии двигателей, их рабочими телами
ОПК-7. Способен критически и системно анализировать достижения отрасли двигателестроения и энергетической техники и способы их применения в профессиональном контексте	ОПК-7.1 Знает достижения отрасли и основные направления развития двигателестроения. ОПК-7.2 Имеет навыки поиска технической информации по совершенствованию авиационного двигателестроения и энергетической техники. ОПК-7.3 Умеет критически и системно анализировать достижения отрасли двигателестроения
ОПК-8. Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения	ОПК-8.1 Знает основы работы и функциональные возможности платформ математических вычислений для моделирования, анализа данных и решения инженерных задач ОПК-8.2 Знает синтаксис и возможности языков программирования высокого уровня для разработки алгоритмов и программных решений профессиональной направленности ОПК-8.3 Умеет выстраивать в виде алгоритма этапы решения инженерных задач, определять необходимый уровень детализации решения на различных этапах проектирования, описывать алгоритмы автоматизации ОПК-8.4 Умеет осуществлять моделирование физических процессов на платформах математических вычислений, проводить анализ и интерпретацию данных симуляций для принятия инженерных решений ОПК-8.5 Владеет навыками написания основных скриптов, функций и классов для разработки программ, пригодных для практического применения в профессиональной деятельности

Профессиональные компетенции, которые должны быть сформированы у выпускника в результате освоения программы и индикаторы их достижения:

Тип задач профессиональной деятельности	Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции
проектный; конструкторский	ПСК-1.1. Способен разрабатывать конструкторскую документацию на детали и узлы двигателей и стендового оборудования	ПСК-1.1.1 Разрабатывает комплекты КД (чертежи деталей, сборочные чертежи, спецификации) на детали и узлы двигателей и стендового оборудования в соответствии с требованиями ЕСКД, ГОСТ и ОСТ, включая оформление в трёхмерной форме с ассоциативной связью чертежей и 3D-моделей. ПСК-1.1.2 Создает групповые конструкторские документы на типовые решения; определяет структуру и состав КД, а также уровень детализации на различных этапах проектирования. ПСК-1.1.3 Применяет систему допусков и посадок, обеспечивает взаимозаменяемость, собираемость и технологичность конструкции. ПСК-1.1.4 Владеет современными САД-системами: выполняет параметрическое твердотельное моделирование, проектирование «сверху-вниз», управляет параметризацией объектов и конфигурацией изделия. ПСК-1.1.5 Осуществляет трансляцию данных между САД и САЕ-системами для верификации решений, а также между различными САД-платформами; преобразует файлы для систем аддитивного производства с коррекцией ошибок трансляции. ПСК-1.1.6 Извлекает и использует информацию из САД-систем для

		<p>оформления и актуализации конструкторской документации.</p> <p>ПСК-1.1.7 Выбирает конструкционные материалы с оптимальными эксплуатационными и технологическими свойствами, учитывая экономическую целесообразность и требования ЕСКД.</p> <p>ПСК-1.1.8 Применяет справочные материалы, ограничительные сортаменты и данные о свойствах современных и инновационных материалов; ориентируется в методах улучшения свойств и вариантах замены материалов и заготовок.</p> <p>ПСК-1.1.9 Применяет фундаментальные знания основ материаловедения при обосновании конструкторских решений.</p> <p>ПСК-1.1.10 Осуществляет сбор и анализ исходных данных для конструирования; извлекает из массивов данных информацию, влияющую на выбор решений.</p> <p>ПСК-1.1.11 Формулирует назначение и функциональные признаки объекта проектирования, задаёт границы и критерии поиска технических решений.</p> <p>ПСК-1.1.12 Анализирует альтернативные варианты и аргументированно выбирает рациональные технические решения; прорабатывает документацию на технологичность изготовления.</p> <p>ПСК-1.1.13 Применяет знания теории, конструкции и характеристик различных типов двигателей (ГТД, ВРД), а также принципы расчёта и конструирования деталей машин.</p> <p>ПСК-1.1.14 Учитывает отечественный и зарубежный опыт технологий изготовления двигателей; применяет знания основ технической механики при проектировании стендового оборудования.</p> <p>ПСК-1.1.15 Применяет знания современных аддитивных технологий: этапы проектирования, особенности 3D-печати, подготовку данных для машинного производства.</p> <p>ПСК-1.1.16 Ориентируется в передовых направлениях развития техники, технологий проектирования и создания авиационных двигателей.</p>
<p>проектный; конструкторский</p>	<p>ПСК-1.10. Владеет САЕ системой на уровне, необходимом для выполнения работ по профилю</p>	<p>ПСК-1.10.1 Владеет САЕ-системами для проведения газодинамических расчетов и оптимизации (ANSYS, ЛОГОС, CFX, Fluent, Star-CCM+ и их аналоги)</p> <p>ПСК-1.10.2 Знает теоретические основы разностного моделирования, физические особенности моделируемых процессов и механизмы образования ударных волн</p> <p>ПСК-1.10.3 Применяет навыки</p>

		<p>трансляции данных между различными САЕ-системами</p> <p>ПСК-1.10.4 Осуществляет сбор и анализ исходных данных для расчета</p> <p>ПСК-1.10.5 Формулирует задачу численного моделирования газодинамических характеристик, определяет параметры среды для проведения расчета</p> <p>ПСК-1.10.6 Строит 3D конечно-элементные и сеточные модели с учетом принципов их построения</p> <p>ПСК-1.10.7 Задает граничные условия (стационарные и нестационарные)</p> <p>ПСК-1.10.8 Выполняет одномерные проектировочные газодинамические расчеты</p> <p>ПСК-1.10.9 Проводит 3D стационарные и нестационарные газодинамические расчеты</p> <p>ПСК-1.10.10 Осуществляет расчет характеристик авиационных силовых установок различных типов</p> <p>ПСК-1.10.11 Управляет процессом расчета (запуск, мониторинг, остановка расчета)</p> <p>ПСК-1.10.12 Обрабатывает и анализирует результаты расчетов</p> <p>ПСК-1.10.13 Оптимизирует конструкцию по газодинамическим параметрам</p> <p>ПСК-1.10.14 Анализирует варианты и аргументированно выбирает рациональное решение</p> <p>ПСК-1.10.15 Задает границы и критерии поиска решения</p> <p>ПСК-1.10.16 Извлекает из массива данных информацию, влияющую на решение</p> <p>ПСК-1.10.17 Определяет необходимый уровень детализации решения для конкретной задачи</p> <p>ПСК-1.10.18 Готовит графический материал для оформления конструкторской документации</p> <p>ПСК-1.10.19 Представляет результаты моделирования в виде, позволяющим принять инженерные решения</p>
проектный; конструкторский	ПСК-1.11. Владеет САМ системой на уровне, необходимом для выполнения работ по профилю	<p>ПСК-1.11.1 Владеет принципами формирования управляющих программ в САМ-системах</p> <p>ПСК-1.11.2 Анализирует технологию изготовления спроектированных изделий в САМ-среде</p> <p>ПСК-1.11.3 Формирует управляющие программы для производства спроектированных деталей</p>
проектный; конструкторский	ПСК-1.2. Способен выбирать оптимальный способ изготовления детали и разрабатывать технологическую документацию на простые детали и сборочные единицы	<p>ПСК-1.2.1 Знает нормативно-техническую базу: ЕСКД, ЕСТД, ЕСТПП, отраслевые стандарты (ГОСТ, ОСТ) и правила, регламентирующие изготовление и контроль ДСЕ.</p> <p>ПСК-1.2.2 Знает современные методы и</p>

способы обработки деталей (механической, физической, химико-термической и др.), их технологические возможности, ограничения и области применения в двигателестроении и энергомашиностроении.

ПСК-1.2.3 Знает физические основы процессов обработки и формирования структуры материалов, принципы управления свойствами конструкционных и композиционных материалов, включая инновационные разработки.

ПСК-1.2.4 Знает основы метрологии, стандартизации и классификацию средств измерений; методы контроля геометрических параметров, шероховатости и требований КД.

ПСК-1.2.5 Знает принципы технологического базирования, правила построения и расчёта размерных цепей, методику назначения припусков и допусков.

ПСК-1.2.6 Знает номенклатуру, назначение и технические характеристики технологического оборудования, оснастки и режущего инструмента; правила работы со справочниками, каталогами и ограничительными сортаментами.

ПСК-1.2.7 Знает критерии технологичности КД, методы анализа экономической целесообразности выбора материалов, заготовок и способов обработки.

ПСК-1.2.8 Проводит анализ конструкторской документации на технологичность, выявляет критические требования к точности, качеству поверхности и свойствам материала.

ПСК-1.2.9 Формирует и сравнивает альтернативные варианты технологических процессов, критерии экономической эффективности для выбора оптимального способа изготовления.

ПСК-1.2.10 Обоснованно подбирает заготовки и материалы (в т.ч. из инновационных разработок), используя нормативные сортаменты и справочные данные.

ПСК-1.2.11 Рассчитывает технологические припуски, размерные цепи, режимы обработки и параметры режущего инструмента с учётом требований КД.

ПСК-1.2.12 Выбирает технологическое оборудование, мерительный и измерительный инструмент, соответствующие классам точности и условиям производства.

ПСК-1.2.13 Разрабатывать комплект технологической документации на

		<p>простые ДСЕ (маршрутные и операционные карты, ведомости оснастки и инструмента) в строгом соответствии с ЕСТД.</p> <p>ПСК-1.2.14 Владеет методами контроля размеров и параметров качества с применением средств измерений, подобранных по классам точности и условиям эксплуатации.</p> <p>ПСК-1.2.15 Системно анализирует и оптимизирует технологические решения, позволяющие снижать трудоёмкость и повышать воспроизводимость процесса.</p>
<p>проектный; конструкторский</p>	<p>ПСК-1.3. Способен выполнять расчёты простых систем, деталей и узлов</p>	<p>ПСК-1.3.1 Рассчитывает на статическую, динамическую прочность и устойчивость элементы и узлы конструкций аналитическими и численными методами с учётом пластичности, ползучести и усталостного разрушения</p> <p>ПСК-1.3.2 Анализирует тепловое состояние конструкций и рассчитывает системы охлаждения с учётом изменения свойств материалов в рабочем диапазоне температур</p> <p>ПСК-1.3.3 Определяет напряжения, собственные частоты и осевые силы деталей ГТД аналитическими методами и методом конечных элементов</p> <p>ПСК-1.3.4 Выполняет одномерные и многомерные газодинамические расчёты</p> <p>ПСК-1.3.5 Знает теорию, принципы работы и конструкцию различных типов авиационных двигателей, включая лопаточные машины (компрессоры и турбины)</p> <p>ПСК-1.3.6 Рассчитывает характеристики авиационных силовых установок различных типов</p> <p>ПСК-1.3.7 Владеет САЕ-системами для проведения газодинамических и прочностных расчётов</p> <p>ПСК-1.3.8 Собирает и анализирует исходные данные для расчёта, извлекает значимую информацию из массивов данных</p> <p>ПСК-1.3.9 Определяет необходимый уровень детализации решений на различных этапах проектирования</p> <p>ПСК-1.3.10 Формулирует назначение и функциональные признаки предметов проектирования</p> <p>ПСК-1.3.11 Знает механические и физические свойства сталей, сплавов и конструкционных материалов, методы их определения</p> <p>ПСК-1.3.12 Применяет справочные материалы по конструкционным материалам, стандартизированным изделиям, термодинамическим свойствам жидкостей и газов</p>

		<p>ПСК-1.3.13 Знает нормы прочности и требования, предъявляемые к конструкциям</p> <p>ПСК-1.3.14 Проводит экспериментальные исследования с применением автоматизированных систем регистрации и обработки информации</p> <p>ПСК-1.3.15 Знает основы технической термодинамики, теорию теплообмена и теплопередачи</p> <p>ПСК-1.3.16 Знает типы систем охлаждения теплонапряжённых деталей двигателей, характеристики и особенности конструкции отечественных двигателей и их иностранных аналогов</p>
<p>проектный; конструкторский</p>	<p>ПСК-1.4. Способен планировать и проводить испытания, оформлять отчёты по испытаниям, анализировать и систематизировать полученные данные, формировать требования к испытательным установкам</p>	<p>ПСК-1.4.1 Разрабатывает программы, методики и регламенты проведения испытаний, включая рабочие программы на основе сертификационных требований</p> <p>ПСК-1.4.2 Определяет измеряемые параметры, выбирает способы и схемы измерений, подбирает средства измерения</p> <p>ПСК-1.4.3 Формирует требования к испытательным установкам и стендовому оборудованию</p> <p>ПСК-1.4.4 Владеет методами и средствами измерения, применяемыми при испытаниях ГТД, знает принципы работы измерительных приборов и методики измерения параметров</p> <p>ПСК-1.4.5 Знает автоматизированные информационно-измерительные системы и системы управления технологическим процессом испытаний</p> <p>ПСК-1.4.6 Знает категории, виды и методики проведения испытаний, особенности стендового и лётного эксперимента</p> <p>ПСК-1.4.7 Проводит экспериментальные исследования с использованием автоматизированных систем регистрации и обработки информации</p> <p>ПСК-1.4.8 Применяет теорию подобия, методы моделирования и планирования эксперимента</p> <p>ПСК-1.4.9 Обрабатывает и анализирует результаты испытаний, применяя методы интерполяции, аппроксимации, регрессионного анализа</p> <p>ПСК-1.4.10 Извлекает из массивов экспериментальных данных информацию, существенную для принятия инженерных решений</p> <p>ПСК-1.4.11 Владеет навыками визуализации данных и построения графиков в специализированных программных средах</p> <p>ПСК-1.4.12 Выполняет диагностику</p>

		<p>неисправностей по диагностическим признакам</p> <p>ПСК-1.4.13 Знает методы измерения шума и вибраций, неразрушающие методы контроля при испытаниях авиационных двигателей</p> <p>ПСК-1.4.14 Осуществляет контроль качества продукции в процессе испытаний</p> <p>ПСК-1.4.15 Оформляет техническую документацию по результатам испытаний (акты, отчёты, справки)</p> <p>ПСК-1.4.16 Формирует и представляет отчёты по результатам испытаний двигателей в соответствии с установленными требованиями</p> <p>ПСК-1.4.17 Знает авиационные правила, нормативные документы (ГОСТы, ОСТы) и ориентируется в нормативной базе по испытаниям ГТД</p> <p>ПСК-1.4.18 Знает основы сертификации гражданской авиационной техники, проведения лётных и стендовых испытаний</p>
проектный; конструкторский	ПСК-1.5. Способен разрабатывать схемы управления простыми системами	<p>ПСК-1.5.1 Владеет теорией систем управления</p> <p>ПСК-1.5.2 Применяет специальные программы для решения инженерных задач автоматического управления</p> <p>ПСК-1.5.3 Определяет тип двигателя и регулируемые параметры</p> <p>ПСК-1.5.4 Формулирует требования к системе управления, включая требования к резервированию основных функций</p> <p>ПСК-1.5.5 Разрабатывает структурные схемы систем управления</p> <p>ПСК-1.5.6 Определяет количество и типы датчиков системы автоматического управления с учетом их резервирования</p> <p>ПСК-1.5.7 Оценивает предварительно законы управления</p>
проектный; конструкторский	ПСК-1.6. Способен разрабатывать КД на детали, изготавливаемые по аддитивным технологиям, изготавливать их и оценивать показатели качества деталей, полученных по аддитивным технологиям	<p>ПСК-1.6.1 Владеет знаниями о видах, технологических возможностях и ограничениях аддитивных технологий (включая селективное лазерное/электронно-лучевое сплавление, прямое нанесение, полимерные методы прототипирования)</p> <p>ПСК-1.6.2 Знает принципы работы и конструктивные особенности оборудования для АП, свойства аддитивных материалов и методы повышения их характеристик</p> <p>ПСК-1.6.3 Разрабатывает и адаптирует САД-модели ДСЕ для аддитивного производства, создает конструкторскую документацию и PMI-аннотации с учетом технологических ограничений оборудования, анизотропии материала и требований к ориентации детали в камере синтеза</p> <p>ПСК-1.6.4 Преобразует файлы из САД-</p>

		<p>форматов в управляющие форматы для станков АП, выполняет компоновочные расчеты и анализирует влияние внутренних напряжений на риск возникновения деформаций и трещин при синтезе</p> <p>ПСК-1.6.5 Проводит технико-экономический анализ и скрининг деталей для определения целесообразности их изготовления методом АП</p> <p>ПСК-1.6.6 Назначает оптимальную технологию формообразования и материалы с учетом имеющегося парка оборудования, подбирает варианты замены традиционных заготовок на аддитивные аналоги</p> <p>ПСК-1.6.7 Изготавливает детали с применением аддитивных технологий, выполняет операции постобработки (удаление поддержек, улучшение точности, текстуры и эстетических характеристик поверхности)</p> <p>ПСК-1.6.8 Контролирует геометрию и качество синтезируемых ДСЕ, анализирует результаты изготовления, применяя установленные методики оценки показателей качества</p> <p>ПСК-1.6.9 Организует работу проектной группы, формирует командную стратегию для достижения поставленных технических и производственных целей</p> <p>ПСК-1.6.10 Обеспечивает соблюдение требований охраны труда, промышленной, пожарной и экологической безопасности при проведении работ</p>
<p>проектный; конструкторский</p>	<p>ПСК-1.7. Способен производить поиск, систематизировать и анализировать информацию по конструктивным и схемным решениям существующих двигателей летательных аппаратов и их элементов</p>	<p>ПСК-1.7.1 Знает типы авиационной техники и энергетических установок, их классификацию и области применения</p> <p>ПСК-1.7.2 Формулирует назначение и функциональные признаки предмета проектирования</p> <p>ПСК-1.7.3 Анализирует характеристики и особенности конструкции отечественных двигателей и их иностранных аналогов</p> <p>ПСК-1.7.4 Обрабатывает информацию по разработке двигателей летательных аппаратов и их составных частей из различных информационных источников</p> <p>ПСК-1.7.5 Владеет системами и методами проектирования элементов двигателей летательных аппаратов</p>
<p>проектный; конструкторский</p>	<p>ПСК-1.8. Способен разрабатывать эскизный (технический) проект (аванпроект) по созданию (модернизации) воздушно-реактивных двигателей и их составных элементов</p>	<p>ПСК-1.8.1 Понимает направление совершенствования объекта профессиональной деятельности</p> <p>ПСК-1.8.2 Предлагает конструктивные и технологические решения по модернизации объекта профессиональной деятельности</p>

проектный; конструкторский	ПСК-1.9. Способен выполнять научно-исследовательские работы и разрабатывать отчёты в обеспечении создания перспективных конкурентоспособных двигательных установок и их составных элементов на основе воздушно-реактивных двигателей	ПСК-1.9.1 Анализирует материалы патентных исследований в части, касающейся разрабатываемых двигателей и их составных частей ПСК-1.9.2 Применяет правила формирования отчетной научно-технической документации
проектный; конструкторский	ПК-94. Способен к управлению информацией и данными, поиску источников информации и данных, восприятию, анализу, запоминанию и передаче информации с использованием цифровых средств, а также с помощью алгоритмов при работе с полученными из различных источников данными с целью эффективного использования полученной информации для решения задач	ПК-94.1 Знает принципы организации, хранения, структуризации и утилизации научных и инженерных данных. ПК-94.2 Работает с неструктурированными данными и большими объемами информации ПК-94.2 Умеет осуществлять поиск, восприятие и анализ информации из различных источников, применять методы прогнозирования для обработки данных с использованием цифровых средств и алгоритмов ПК-94.3 Владеет инструментами и сервисами для анализа данных, языками программирования и архитектурами систем обработки данных для решения профессиональных задач ПК-94.4 Умеет визуализировать сложные данные, интерпретировать результаты анализа и передавать информацию с использованием цифровых средств для принятия инженерных решений и эффективного использования полученной информации ПК-94.5 Применяет облачные хранилища, системы управления данными для обмена, совместной работы с данными и обеспечения целостности данных

Профессиональные компетенции, определяющие направленность образовательной программы:

Тип задач профессиональной деятельности	Код и наименование профессиональной компетенции	Основание (профессиональный стандарт, анализ опыта, требований работодателей)
проектный; конструкторский	ПСК-1.1. Способен разрабатывать конструкторскую документацию на детали и узлы двигателей и стендового оборудования	Требования работодателя
проектный; конструкторский	ПСК-1.10. Владеет САЕ системой на уровне, необходимом для выполнения работ по профилю	Требования работодателя
проектный; конструкторский	ПСК-1.11. Владеет САМ системой на уровне, необходимом для выполнения работ по профилю	Требования работодателя
проектный; конструкторский	ПСК-1.2. Способен выбирать оптимальный способ изготовления детали и разрабатывать технологическую документацию на простые детали и сборочные единицы	Требования работодателя
проектный; конструкторский	ПСК-1.3. Способен выполнять расчёты простых систем, деталей и узлов	Требования работодателя
проектный; конструкторский	ПСК-1.4. Способен планировать и проводить испытания, оформлять отчёты по испытаниям, анализировать и систематизировать полученные данные, формировать требования к испытательным установкам	Требования работодателя
проектный; конструкторский	ПСК-1.5. Способен разрабатывать схемы управления простыми системами	Требования работодателя
проектный;	ПСК-1.6. Способен разрабатывать КД на детали, изготавливаемые по	Требования

конструкторский	аддитивным технологиям, изготавливать их и оценивать показатели качества деталей, полученных по аддитивным технологиям	работодателя
проектный; конструкторский	ПСК-1.7. Способен производить поиск, систематизировать и анализировать информацию по конструктивным и схемным решениям существующих двигателей летательных аппаратов и их элементов	Требования работодателя
проектный; конструкторский	ПСК-1.8. Способен разрабатывать эскизный (технический) проект (аванпроект) по созданию (модернизации) воздушно-реактивных двигателей и их составных элементов	Требования работодателя
проектный; конструкторский	ПСК-1.9. Способен выполнять научно-исследовательские работы и разрабатывать отчёты в обеспечении создания перспективных конкурентоспособных двигательных установок и их составных элементов на основе воздушно-реактивных двигателей	Требования работодателя
проектный; конструкторский	ПК-94. Способен к управлению информацией и данными, поиску источников информации и данных, восприятию, анализу, запоминанию и передаче информации с использованием цифровых средств, а также с помощью алгоритмов при работе с полученными из различных источников данными с целью эффективного использования полученной информации для решения задач	Требования работодателя

3 Фактическое ресурсное обеспечение ОП

Процентная доля нагрузки преподавателей, ведущих научную, учебно-методическую и (или) практическую работу, соответствующую профилю преподаваемой дисциплины: не менее 65%.

В рамках ОП в общем числе преподавателей ученую степень и (или) ученое звание имеют: не менее 60% преподавателей.

Фактическая доля преподавателей, являющихся руководителями и (или работниками) иных организаций, осуществляющими трудовую деятельность в профессиональной сфере, соответствующей профессиональной деятельности, к которой готовятся выпускники, привлекаемых к учебному процессу – не менее 5% преподавателей.

Фактическое кадровое обеспечение представлено в Приложении 1.

К обеспечению учебного процесса привлекается учебно-вспомогательный персонал: лаборанты, техники.

Образовательная программа обеспечивается учебно-методической документацией по всем учебным дисциплинам. Содержание каждой из учебных дисциплин (курсов, модулей) представлено на официальном сайте Университета и локальной сети университета.

Внеаудиторная работа обучающихся сопровождается методическим обеспечением и обоснованием времени, затрачиваемого на ее выполнение.

Каждый обучающийся обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде Университета.

Университет располагает достаточной материально-технической базой, соответствующей действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам, комплектами лицензионного и свободно-распространяемого программного обеспечения, что обеспечивает качественное проведение всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, лабораторной, практической и научно-исследовательской работы обучающихся, предусмотренных учебным планом (Приложение 2).

Реализация образовательной программы обеспечивается доступом каждого обучающегося к библиотечным фондам на бумажных носителях и к цифровому информационно-библиотечному комплексу (library.voenteh.ru), электронно-библиотечным системам. Информация об обеспеченности основной и дополнительной литературой, учебным изданиям, учебным пособиям, методическим и периодическим изданиям содержится в каждой рабочей программе (дисциплин, практик, итоговой аттестации).