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
_____ Гуслин 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 технологических процессов производства авиационных, ракетных двигателей и энергетических установок**
Уровень высшего образования	**Специалитет**
Форма обучения	**Очная**
Факультет	**А Ракетно-космическая техника**
Выпускающая кафедра	**А8 ДВИГАТЕЛИ И ЭНЕРГОУСТАНОВКИ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ**

Санкт-Петербург
2026 г.

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:

Технический директор АО "ОДК-Климов"
Захаров 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 от 03.03.2026

ФАКУЛЬТЕТ "А" РАКЕТНО-КОСМИЧЕСКАЯ ТЕХНИКА

Декан Левихин А.А.,_____

36089

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, разработки, технологии, 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:

01 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, комбинированные двигательные установки

Выпускник, освоивший программу, должен решать задачи следующих типов:

проектный; технологический.

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-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-2.4 – способен использовать информационные технологии для разработки проектов систем для управления их жизненным циклом УК-2.5 – Умеет определять уровень детализации решения, необходимый на определенном этапе проектирования УК-2.6 – Умеет задавать границы и критерии поиска технического решения
УК-3. Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	УК-3.1 – Владеет методами формирования и управления командой, планирования работ и распределения ролей УК-3.2 – Организует и руководит работой команды, вырабатывает командную стратегию для достижения поставленной цели
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 образования в течение всей жизни	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

	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 Соблюдает требования охраны труда, экологической, пожарной и промышленной безопасности при выполнении инженерных работ УК-8.2 Применяет основы психофизиологии, гигиены и эргономики труда для оптимизации условий деятельности и повышения эффективности рабочих процессов УК-8.3 Анализирует проблемы экологии в двигателестроении и учитывает экологические требования при проектировании и эксплуатации авиационных двигателей УК-8.4 Применяет технологии вторичного использования материалов и ресурсосберегающие решения в инженерной практике УК-8.5 Знает бионические принципы формообразования и особенности функционирования биологических систем и организмов УК-8.6 Применяет бионические принципы при проектировании конструкций для повышения эффективности, надёжности и адаптивности инженерных решений
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-10.4 – Знает принципы бережливого производства УК-10.5 – Учитывает экономическую целесообразность выбора материалов с заданными свойствами УК-10.6 – Устанавливать нормы времени и нормативы материальных затрат (сырья, полуфабрикатов, материалов, инструментов, энергии и т.п.) на технологические операции изготовления
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 общеинженерные и экспериментального исследования для решения инженерных задач профессиональной деятельности	ОПК-1.1 Демонстрирует знание теории механизмов и машин ОПК-1.2 Знает основные типы передач, разъемных и неразъемных соединений ОПК-1.3 Знает основы электротехники ОПК-1.4 Демонстрирует понимание основных законов термодинамики ОПК-1.5 Демонстрирует понимание основных законов теории горения
ОПК-2. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-2.1 Применяет средства информационных технологии, компьютерной математики для решения задач профессиональной деятельности ОПК-2.2 Владеет основами работы в специальных ПО для проведения инженерных расчётов
ОПК-3. Способен разрабатывать нормативно-техническую документацию, связанную с профессиональной деятельностью	ОПК-3.1 Демонстрирует знания начертательной геометрии и правил оформления технической документации ОПК-3.2 Применяет стандарты и нормы при составлении технических условий, руководств по эксплуатации и регламентов технического обслуживания ОПК-3.3 Формирует отчетную документацию по результатам мониторинга технического состояния авиационной техники
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	ОПК-4.1 Анализирует экологические последствия проектирования, производства, эксплуатации и утилизации изделий в двигателестроении ОПК-4.2 Внедряет экологические технологии производства, альтернативные виды топлива и технологии вторичного использования материалов для минимизации негативного воздействия на окружающую среду ОПК-4.3 Применяет «зеленые» технологии при изготовлении элементов двигателей, обеспечивая соответствие экологическим нормативам ОПК-4.4 Оценивает экономическую целесообразность выбора материалов, технологий и конструктивных решений с учетом ограничений полного жизненного цикла ОПК-4.5 Планирует, управляет и оптимизирует материальные, энергетические и финансовые ресурсы для снижения себестоимости и повышения эффективности производства ОПК-4.6 Анализирует данные производственных и эксплуатационных процессов для повышения экономической эффективности на всех этапах жизненного цикла ОПК-4.7 Интегрирует принципы устойчивого развития в процессы проектирования, изготовления и технического обслуживания авиационной техники ОПК-4.8 Анализирует ключевые показатели деятельности и задачи в области устойчивого развития ОПК-4.9 Владеет инструментами менеджмента устойчивого развития для обеспечения безопасных условий труда, эксплуатации и утилизации технических объектов ОПК-4.10 Обеспечивает соответствие продукции и процессов действующим стандартам на протяжении всего жизненного цикла
ОПК-5. Способен разрабатывать физические и математические модели исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной сфере деятельности для решения инженерных задач	ОПК-5.1 Владеет основами технической механики, аэродинамики, газодинамики, гидравлики ОПК-5.2 Знает теорию звуковых волн и механизмы образования ударных волн ОПК-5.3 Учитывает механизмы взаимодействия различных физических процессов при построении моделей сложных технических объектов и агрегатов ОПК-5.4 Применяет многомасштабные подходы к моделированию течений в сложных системах ОПК-5.5 Применяет вероятностно-статистические методы для математического описания надежности, оценки рисков и прогнозирования износа оборудования ОПК-5.6 Интерпретирует статистические данные для принятия инженерных решений в условиях неопределенности ОПК-5.7 Реализует разработанные физические и математические модели в специализированных средах математического вычислительного моделирования

ОПК-6. Способен осуществлять критический анализ научных достижений в области авиационной и ракетно-космической техники	ОПК-6.1 Владеет пониманием об источниках энергии двигателей, требованиям к с рабочими телами, направлением их совершенствования ОПК-6.2 Способен осуществлять сбор и анализ исходных данных для конструирования ОПК-6.3 Умеет извлекать из массива данных информацию, влияющую на решение ОПК-6.4 Умеет задавать границы и критерии поиска технического решения ОПК-6.5 Анализирует варианты и аргументировано выбирает рациональное техническое решение ОПК-6.6 Знает номенклатуру используемых в двигателестроении приборов и оборудования, понимает принципы их устройства и особенности применения
ОПК-7. Способен критически и системно анализировать достижения отрасли двигателестроения и энергетической техники и способы их применения в профессиональном контексте	ОПК-7.1 Знает типы АТ и энергетических установок ОПК-7.2 Знает характеристики и особенности конструкции отечественных двигателей и их иностранных аналогов ОПК-7.3 Знает агрегаты и системы ГТД ОПК-7.4 Формулирует назначение и функциональные признаки предмета проектирования ОПК-7.5 Знает теорию и конструкцию различных типов двигателей; ОПК-7.6 Умеет критически и системно анализировать достижения отрасли двигателестроения
ОПК-8. Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения	ОПК-8.1 Умеет составлять алгоритмы для решения инженерных задач ОПК-8.2 Пишет основные скрипты, функции и классы на платформах математических вычислений ОПК-8.3 Умеет выстраивать в виде алгоритма этапы решения задачи, в т.ч. используя ТРИЗ-практики ОПК-8.4 Разрабатывает прикладные программы, пригодные для практического применения для решения задач профессиональной области

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**
технологический; проектный	ПСК-5.8. Способен применять системы автоматизации инженерных расчётов (CAE) при решении задач профессиональной деятельности	ПСК-5.8.1 Применяет специализированные CAE-системы для выполнения комплекса силовых расчётов, необходимых при проектировании и оптимизации средств технологического оснащения (СТО) ПСК-5.8.2 Проводит кинематический и динамический анализ механизмов СТО в виртуальной среде, оценивая траектории движения, скорости, ускорения и динамические нагрузки в ключевых узлах оснастки ПСК-5.8.3 Определяет внутренние силовые факторы, поля напряжений и перемещения элементов конструкции оснастки методом конечных элементов (МКЭ) в CAE-пакетах, визуализируя критические зоны нагружения ПСК-5.8.4 Оценивает прочность, жёсткость и устойчивость конструкций СТО на основе результатов численного моделирования, проводя виртуальные испытания для подтверждения надёжности

		проектных решений до этапа физического изготовления
технологический; проектный	ПСК-5.9. Способен применять системы автоматизации технологической подготовки производства (CAM) при решении задач профессиональной деятельности	ПСК-5.9.1 Подготавливает управляющие программы (УП) для станков с ЧПУ, общие понятия о постпроцессорах ПСК-5.9.2 Определяет последовательность обработки заготовок на станках с ЧПУ в соответствии с профилем работы ПСК-5.9.3 Выбирает стратегии обработки поверхностей заготовки ПСК-5.9.4 Формирует траектории движения инструмента ПСК-5.9.5 Создаёт управляющие программы для станков с ЧПУ ПСК-5.9.6 Выполняет симуляцию выполнения управляющей программы ПСК-5.9.7 Настраивает постпроцессоры для генерации управляющей программы под конкретные модели станка и УЧПУ
технологический; проектный	ПК-91. Способен к коммуникации и кооперации в цифровой среде, использованию различных цифровых средств, позволяющих во взаимодействии с другими людьми достигать поставленных целей	ПК-91.1 Знает направления и возможности использования цифровой среды для коммуникации ПК-91.2 Умеет выбирать и применять современные информационные технологии
технологический; проектный	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 Применяет принципы организации, структуризации и хранения научных и инженерных данных в соответствии с современными стандартами ПК-94.2 Использует системы хранения данных, включая облачные хранилища, для обеспечения обмена и совместной работы с данными исследований ПК-94.3 Работает с неструктурированными данными, применяя методы их систематизации и подготовки к анализу ПК-94.4 Обеспечивает утилизацию данных в соответствии с требованиями жизненного цикла информации ПК-94.5 Применяет методы анализа больших данных для выявления закономерностей и извлечения знаний из массивов информации ПК-94.6 Использует инструменты машинного обучения для классификации, кластеризации и прогнозирования на основе анализа данных ПК-94.7 Владеет подходами к управлению большими данными и архитектурой систем их обработки ПК-94.8 Применяет языки программирования для автоматизации процессов анализа данных и создания скриптов

		обработки ПК-94.9 Владеет инструментами для анализа сохранённых данных и извлечения из них значимой информации ПК-94.10 Выполняет анализ и визуализацию данных исследований с использованием современных методов представления информации ПК-94.11 Применяет основы визуализации данных для обоснования инженерных решений ПК-94.12 Использует инструменты и подходы к прогнозированию на основе анализа данных
технологический; проектный	ПСК-5.1. Способен разрабатывать и выпускать конструкторскую документацию на детали и узлы двигателей, а так же средства технологического оснащения	ПСК-5.1.1 Разрабатывает и выпускает рабочие чертежи деталей, сборочных единиц и систем двигателей простой и средней сложности в соответствии с требованиями ЕСКД ПСК-5.1.2 Определяет структуру и состав конструкторской документации, выполняет увязку деталей и сборочных единиц в составе двигателя ПСК-5.1.3 Применяет знания системы допусков и посадок, основы метрологии и стандартизации при оформлении документации ПСК-5.1.4 Использует справочные материалы и ограничительные сортаменты по стандартизированным изделиям при подготовке документации ПСК-5.1.5 Выполняет разработку конструкторской документации с использованием современных САПР и программных продуктов для построения чертежей по ЕСКД ПСК-5.1.6 Осуществляет трансляцию данных между CAD- и CAE-системами для обеспечения сквозного проектирования и верификации решений ПСК-5.1.7 Формирует цифровые модели деталей и узлов двигателей, пригодные для выпуска рабочей документации ПСК-5.1.8 Обосновывает выбор конструкционных материалов с оптимальными свойствами с учетом отраслевого опыта, экономических факторов и инновационных разработок ПСК-5.1.9 Отражает в документации решения по применению методов повышения свойств материалов, включая композиционные ПСК-5.1.10 Учитывает при разработке документации свойства современных материалов,

			применяемых в конструкции двигателей и технологической оснастки ПСК-5.1.11 Анализирует технические требования к деталям и сборочным единицам технологической оснастки с точки зрения их обоснованности и обеспечиваемости в производстве ПСК-5.1.12 Разрабатывает варианты конструкции оснастки, выбирает оптимальные решения по размещению функциональных элементов и схемам установки заготовок ПСК-5.1.13 Составляет силовые схемы закрепления заготовок, рассчитывает силы закрепления и силы резания ПСК-5.1.14 Подбирает схемы установки заготовки на станке, средства контроля технических требований ПСК-5.1.15 Проектирует схемы гидропривода/пневмопривода станочных приспособлений, рассчитывает их параметры и подбирает стандартные компоненты ПСК-5.1.16 Осуществляет сбор и анализ исходных данных для конструирования ПСК-5.1.17 Формулирует назначение и функциональные признаки предмета проектирования ПСК-5.1.18 Задает границы и критерии поиска технического решения, анализирует варианты и аргументированно выбирает рациональное решение ПСК-5.1.19 Учитывает при разработке документации характеристики оборудования и инструмента, используемого для обработки деталей, а также демонстрирует знания основы теории резания и теории базирования ПСК-5.1.20 Использует знания экспериментальной базы по испытаниям и узловой доводке ПСК-5.1.21 Учитывает при разработке документации характеристики и особенности конструкции отечественных двигателей и их иностранных аналогов ПСК-5.1.22 Внедряет в конструкторскую документацию решения, основанные на передовых направлениях развития техники и технологий создания двигателей ПСК-5.1.23 Применяет знания аддитивных технологий и методов

		прототипирования при подготовке документации на опытные образцы и перспективные конструкции
технологический; проектный	ПСК-5.10. Способен применять системы автоматизации планирования (проектирования) технологических процессов (CAPP) при решении задач профессиональной деятельности	ПСК-5.10.1 Разрабатывает технологические процессы в виде структурированного «дерева» операций и переходов с автоматизированным подбором необходимого технологического оснащения ПСК-5.10.2 Применяет функционал систем автоматизации технологической подготовки производства для планирования, оптимизации и документирования технологических маршрутов ПСК-5.10.3 Заполняет и актуализирует базы данных технологическими записями, включая номенклатуру средств технологического оснащения, материалы, параметры и последовательность технологических переходов ПСК-5.10.4 Обеспечивает корректность и полноту технологических данных в автоматизированных системах для поддержки процессов планирования и управления производством
технологический; проектный	ПСК-5.11. Способен использовать системы управления жизненным циклом (PLM) при решении задач профессиональной деятельности	ПСК-5.11.1 Знает об управлении жизненным циклом изделия, детали, узла, в том числе требованиями, конфигурацией, стоимостью ПСК-5.11.2 Анализирует варианты и аргументировано выбирает рациональное техническое решение ПСК-5.11.3 Владеет программными модулями: -система управления данными об изделии -система конструкторского проектирования -система разработки интерактивных электронных технических руководств -система управления требованиями -система управления изменениями -система управления классификаторами -система управления конфигурациями
технологический; проектный	ПСК-5.12. Способен применять современные языки программирования при решении задач профессиональной деятельности	ПСК-5.12.1 Умеет выстраивать в виде алгоритма этапы решения задачи ПСК-5.12.2 Умеет определять уровень детализации решения, необходимый на определенном этапе проектирования ПСК-5.12.3 Демонстрирует навык написания алгоритмов для решения инженерных задач ПСК-5.12.4 Подготавливает задачи

		по автоматизации, проводит описание алгоритма автоматизации
технологический; проектный	ПСК-5.13. Способен применять системы автоматизированного проектирования (CAD) при решении задач профессиональной деятельности	ПСК-5.13.1 Создает параметрические твердотельные 3D-модели, сборки и сложные поверхности с учетом истории построения ПСК-5.13.2 Применяет методы проектирования «сверху-вниз» (ассоциативное копирование и управление связями) для обеспечения согласованности компонентов сборки ПСК-5.13.3 Выполняет моделирование специализированных деталей и сварных конструкций ПСК-5.13.4 Владеет CAD-системами и PLM-системой на уровне, необходимом для выполнения работ по профилю ПСК-5.13.5 Осуществляет трансляцию данных между CAD- и CAE-системами для проведения последующего инженерного анализа ПСК-5.13.6 Разрабатывает и выпускает рабочие чертежи сборочных единиц, деталей и систем (схем) простой и средней сложности ПСК-5.13.7 Оформляет конструкторскую документацию (размеры, допуски, технические требования, виды и проекции) в соответствии с требованиями ЕСКД ПСК-5.13.8 Управляет параметризацией объектов ПСК-5.13.9 Определяет необходимый уровень детализации решения на определенном этапе проектирования
технологический; проектный	ПСК-5.2. Способен разрабатывать технологические процессы изготовления ДСЕ	ПСК-5.2.1 Разрабатывает технологические процессы (маршрутные, операционные карты и т.д.) для изготовления деталей и узлов двигателей, включая схемы базирования и закрепления заготовок ПСК-5.2.2 Рассчитывает значения припусков на обработку, промежуточных размеров и технологических режимов для конкретных операций ПСК-5.2.3 Устанавливает нормы времени, а также нормативы расхода сырья, материалов, инструментов и энергии на выполнение технологических операций ПСК-5.2.4 Оформляет технологическую документацию в соответствии с нормативными и руководящими требованиями ПСК-5.2.5 Выбирает оптимальные методы получения исходных заготовок, механической обработки

		и сборки соединений с учетом конструктивных особенностей деталей ПСК-5.2.6 Подбирает необходимое оборудование, режущий инструмент и средства технологического оснащения (станочные приспособления) ПСК-5.2.7 Осуществляет технологический контроль конструкторской документации ПСК-5.2.8 Выбирает схемы, средства и методы контроля технических требований, предъявляемых к изготавливаемым деталям и узлам ПСК-5.2.9 Анализирует виды и причины брака, а также технологические факторы, вызывающие погрешности при сборке и изготовлении, с целью их предотвращения ПСК-5.2.10 Учитывает технологические свойства конструкционных материалов при выборе методов обработки ПСК-5.2.11 Выбирает виды термической и химико-термической обработки, определяя их место в технологическом процессе для достижения требуемых характеристик ПСК-5.2.12 Применяет системы автоматизации технологической подготовки производства (CAPP) и использует статистические данные для создания цифровых двойников технологических процессов ПСК-5.2.13 Оптимизирует процессы для выбора рациональных технических решений и методов достижения точности ПСК-5.2.14 Формулирует предложения по снижению трудоемкости и экономической целесообразности выбора способов изготовления
технологический; проектный	ПСК-5.3. Способен выполнять расчеты на прочность	ПСК-5.3.1 Владеет основами технической механики, сопротивления материалов и материаловедения, необходимыми для анализа напряженно-деформированного состояния конструкций технологической оснастки ПСК-5.3.2 Знает нормы прочности и применяет их при обосновании конструктивных решений и выборе материалов для элементов оснастки ПСК-5.3.3 Определяет силы, действующие на заготовку в процессе обработки, и рассчитывает параметры зажимных устройств для

		обеспечения надежного базирования и закрепления ПСК-5.3.4 Выполняет прочностные и жесткостные расчеты несущих конструкций технологической оснастки ПСК-5.3.5 Рассчитывает основные элементы механизированных станочных приспособлений (валы, подшипники, зубчатые передачи) на выносливость и ресурс ПСК-5.3.6 Владеет CAE-системами на уровне, требуемом для выполнения работ по профилю ПСК-5.3.7 Применяет методы конечно-элементного анализа для верификации аналитических расчетов, оценки распределения напряжений и деформаций, а также для обоснования запаса прочности элементов оснастки ПСК-5.3.8 Применяет справочные материалы и ограничительные сортаменты по стандартизированным изделиям при подборе комплектующих и узлов технологической оснастки ПСК-5.3.9 Интегрирует результаты расчетного обоснования в проектную документацию, обеспечивая соответствие конструкций требованиям надежности, жесткости, ресурса и технологичности изготовления
технологический; проектный	ПСК-5.4/24. Способен разрабатывать КД на детали, изготавливаемые по аддитивным технологиям, изготавливать их и оценивать показатели качества деталей, полученных по аддитивным технологиям	ПСК-5.4/24.1 Владеет знаниями о видах, технологических возможностях и ограничениях аддитивных технологий (селективное лазерное/электронно-лучевое сплавление, прямое лазерное нанесение, полимерные методы) ПСК-5.4/24.2 Знает конструктивные особенности, возможности и порядок настройки оборудования для АП, применяемого в организации ПСК-5.4/24.3 Понимает физические процессы, происходящие при синтезе деталей, и этапы проектирования изделий для аддитивного производства ПСК-5.4/24.4 Ориентируется в методах производства, подготовки и оценки качества композиций АП ПСК-5.4/24.5 Подготавливает трёхмерные модели и создаёт чертежи ДСЕ для изготовления методом аддитивных технологий с использованием CAD-систем ПСК-5.4/24.6 Преобразует файлы из форматов CAD-систем в управляющие форматы для

			оборудования АП, выявляет и исправляет ошибки трансляции данных ПСК-5.4/24.7 Владеет программным обеспечением для эскизирования, макетирования, моделирования и прототипирования продукции ПСК-5.4/24.8 Осуществляет конструктивную и технологическую проработку изделий, анализирует влияние внутренних напряжений на риск возникновения деформаций и трещин, определяет оптимальное позиционирование деталей в камере построения ПСК-5.4/24.9 Применяет управляющие программы для установок АП и формирует компоновку изделий для оптимизации производительности и расхода материала ПСК-5.4/24.10 Учитывает экономическую целесообразность выбора аддитивного способа изготовления при принятии технологических решений ПСК-5.4/24.11 Подготавливает оборудование аддитивного производства к работе с учётом конструкции, материала и технологии изготовления изделия ПСК-5.4/24.12 Запускает, контролирует и завершает процесс синтеза деталей для последующей обработки ПСК-5.4/24.13 Настраивает технологическое оборудование АП в соответствии с требованиями конкретного технологического процесса ПСК-5.4/24.14 Ориентируется в технологиях постобработки: удаление поддерживающих структур, улучшение текстуры и точности поверхности, термическую и механическую обработку синтезированных деталей ПСК-5.4/24.15 Оценивает показатели качества деталей АП на всех этапах технологического процесса, анализирует результаты изготовления в сопоставлении с конструкторской документацией ПСК-5.4/24.16 Знает методы неразрушающего и разрушающего контроля, а также методы контроля геометрии синтезированных ДСЕ ПСК-5.4/24.17 Соблюдает требования охраны труда, экологической, пожарной и промышленной безопасности при работе с оборудованием и материалами аддитивного

		производства ПСК-5.4/24.18 Оформляет технологическую документацию в соответствии с требованиями ЕСТД и ЕСТПП ПСК-5.4/24.19 Классифицирует виды дефектов аддитивного производства и применяет соответствующие методики их предотвращения и устранения
технологический; проектный	ПСК-5.7. Способен проектировать производственные участки	ПСК-5.7.1 Владеет методами расчета грузопотоков между основным оборудованием участка ПСК-5.7.2 Знает принципы организации грузопотоков между основным оборудованием участка ПСК-5.7.3 Знает принципы размещения основного и вспомогательного оборудования на участке ПСК-5.7.4 Знает принципы формирования планов расположения оборудования участков ПСК-5.7.5 Предъявляет требования к оформлению планов расположения оборудования, спецификаций, технологических заданий ПСК-5.7.6 Знает требования, предъявляемые к рациональной организации труда на рабочем месте ПСК-5.7.7 Умеет проектировать участки, организовывать производство, в т.ч. бережливое производство ПСК-5.7.8 Владеет нормами технологического проектирования производства в соответствии с профилем работы ПСК-5.7.9 Владеет методами расчета количества оборудования и рабочих мест ПСК-5.7.10 Владеет методами расчета количества работников ПСК-5.7.11 Понимает принципы выбора организационной структуры участка ПСК-5.7.12 Умеет проектировать участки на принципах бережливого производства с прогрессивными формами организации управления на самих участках ПСК-5.7.13 Определяет приведенную или условную программу выпуска участка ПСК-5.7.14 Определяет оптимальный режим работы участка ПСК-5.7.15 Определяет состав и количество оборудования участка ПСК-5.7.16 Определяет состав и количество работников участка ПСК-5.7.17 Рассчитывает величину грузопотоков между оборудованием, рабочими местами

		ПСК-5.7.18 Определяет совместимость технологических процессов, разрабатывать мероприятия для снижения взаимного неблагоприятного воздействия технологического оборудования ПСК-5.7.19 Разрабатывает варианты размещения основного и вспомогательного оборудования, определяет оптимальный вариант плана расположения оборудования ПСК-5.7.20 Анализирует затраты времени на выполнение технологических операций, выявлять наиболее трудоемкие приемы; приемы, содержащие нерациональные и излишние движения

Профессиональные компетенции, определяющие направленность образовательной программы:

Тип задач профессиональной деятельности	**Код и наименование профессиональной компетенции**	**Основание (профессиональный стандарт, анализ опыта, требований работодателей)**
технологический; проектный	ПСК-5.1. Способен разрабатывать и выпускать конструкторскую документацию на детали и узлы двигателей, а так же средства технологического оснащения	Требования работодателя
технологический; проектный	ПСК-5.10. Способен применять системы автоматизации планирования (проектирования) технологических процессов (CAPP) при решении задач профессиональной деятельности	Требования работодателя
технологический; проектный	ПСК-5.11. Способен использовать системы управления жизненным циклом (PLM) при решении задач профессиональной деятельности	Требования работодателя
технологический; проектный	ПСК-5.12. Способен применять современные языки программирования при решении задач профессиональной деятельности	Требования работодателя
технологический; проектный	ПСК-5.13. Способен применять системы автоматизированного проектирования (CAD) при решении задач профессиональной деятельности	Требования работодателя
технологический; проектный	ПСК-5.2. Способен разрабатывать технологические процессы изготовления ДСЕ	Требования работодателя
технологический; проектный	ПСК-5.3. Способен выполнять расчеты на прочность	Требования работодателя
технологический; проектный	ПСК-5.4/24. Способен разрабатывать КД на детали, изготавливаемые по аддитивным технологиям, изготавливать их и оценивать показатели качества деталей, полученных по аддитивным технологиям	Требования работодателя
технологический; проектный	ПСК-5.7. Способен проектировать производственные участки	Требования работодателя
технологический; проектный	ПСК-5.8. Способен применять системы автоматизации инженерных расчётов (CAE) при решении задач профессиональной деятельности	Требования работодателя
технологический; проектный	ПСК-5.9. Способен применять системы автоматизации технологической подготовки производства (CAM) при решении задач профессиональной деятельности	Требования работодателя
технологический; проектный	ПК-91. Способен к коммуникации и кооперации в цифровой среде, использованию различных цифровых средств, позволяющих во взаимодействии с другими людьми достигать поставленных целей	запросы рынка труда
технологический; проектный	ПК-94. Способен к управлению информацией и данными, поиску источников информации и данных, восприятию, анализу, запоминанию и передаче информации с использованием цифровых	Требования работодателя

	средств, а также с помощью алгоритмов при работе с полученными из различных источников данными с целью эффективного использования полученной информации для решения задач	

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.voenmeh.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).