

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 и
цифровизации
_____ Шашурин А.Е.
«___» _____ 202_ 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-космической техники
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

Программу составили:

Кафедра А8 ДВИГАТЕЛИ И ЭНЕРГОУСТАНОВКИ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ _____

Левихин Артем Алексеевич, к.т.н., заведующий кафедрой

Кафедра А8 ДВИГАТЕЛИ И ЭНЕРГОУСТАНОВКИ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ _____

Киришина Алёна Андреевна, старший преподаватель

Эксперт:

Заместитель главного конструктора по перспективным разработкам АО "ОДК-Климов" _____

Липин Алексей Владимирович, к.т.н.

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

«___» _____ 20___ г. Заведующий кафедрой Левихин А.А. _____

Образовательная программа одобрена на заседании Ученого Совета факультета.
Протокол № _____

ФАКУЛЬТЕТ "А" РАКЕТНО-КОСМИЧЕСКОЙ ТЕХНИКИ

«___» _____ 20___ г. Декан Юнаков Л.П., _____

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
- Приложение 3 Адаптированная образовательная программа
- Приложение 4 Учебный план
- Приложение 5. Рабочие программы дисциплин, практик, итоговой аттестации

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

Образовательная программа ориентирована на следующие профессиональные стандарты:

Профстандарты не указаны

Область профессиональной деятельности выпускника включает в себя:

разработка, проектирование, технология 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 технологической документации

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–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-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
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-3. Способен организовывать и руководить работой	УК-3.1 – знает основы командообразования и

команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	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 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 психофизиологическую 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-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

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 общетехнические и экспериментального исследования для решения инженерных задач профессиональной деятельности	ОПК-1.1 Демонстрирует понимание законов химии ОПК-1.2 Демонстрирует понимание основных законов термодинамики ОПК-1.3 Демонстрирует понимание основных законов теплопередачи ОПК-1.4 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 Знает принципы работы существующих информационных технологий для решения задач профессиональной деятельности ОПК-2.2 Применяет средства информационных технологии для решения задач профессиональной деятельности ОПК-2.3 Применяет средства информационных технологий, компьютерной математики для решения задач профессиональной деятельности
ОПК-3. Способен разрабатывать нормативно-техническую документацию, связанную с профессиональной деятельностью	ОПК-3.1 Разрабатывает нормативно-техническую документацию
ОПК-4. Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений на всех этапах	ОПК-4.1 Учитывает экологические, социальные ограничения при выполнении задач профессиональной деятельности

жизненного цикла технических объектов авиационной и ракетно-космической техники	ОПК-4.2 Учитывает экономические ограничения при выполнении задач профессиональной деятельности
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 Демонстрирует понимание законов физики ОПК-5.2 Применяет математический аппарат ОПК-5.3 Описывает эксплуатационное воздействие на объект профессиональной деятельности с применением математического аппарата ОПК-5.4 Способен проводить базовые расчеты надежности изделий, оценивать вероятность появления/проявления дефекта, владеет математическими моделями надежности функционирования технических систем и их элементов
ОПК-6. Способен осуществлять критический анализ научных достижений в области авиационной и ракетно-космической техники	ОПК-6.1 Знает основы системного анализа ОПК-6.2 Демонстрирует навыки поиска научно-технической информации в области авиационной и ракетно-космической техники
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 Владеет пониманием об источниках энергии двигателей, требованиям к рабочим телам ОПК-7.3 Знает номенклатуру используемых в двигателестроении приборов и оборудования, понимает принципы их устройства и особенности применения ОПК-7.4 Умеет критически и системно анализировать достижения отрасли двигателестроения
ОПК-8. Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения	ОПК-8.1 Владеет навыками алгоритмизации, методиками и технологиями работы с информацией, обработки данных при решении задач профессиональной области ОПК-8.2 Способен разрабатывать 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
проектный, технологический	ПСК-5.1. Способен разрабатывать и выпускать конструкторскую документацию на детали и узлы двигателей, а так же средства технологического оснащения	ИЗ-1.1 Знать ЕСКД ИЗ-1.2 Знает нормы прочности ИЗ-1.3 Знать авиационные правила и нормативные документы (ГОСТы, ОСТы) ИЗ-1.4 Знать основные типы передач, разъемных и неразъемных соединений ИЗ-1.5 Знать основные метрологии и стандартизации ИЗ-1.6 Знать основы проведения лётных и стендовых испытаний, основы сертификации АТ ИЗ-1.7 Знать основы технической механики - теоретическая механика, сопротивление материалов, аэродинамика, гидравлика, агрегаты и системы ГТД, основы электротехники ИЗ-1.8 Знать систему допусков и

посадок
 ИЗ-1.9 Знать современные методы автоматизированного проектирования
 ИЗ-1.10 Знать основы аэродинамики и газодинамики
 ИЗ-1.11 Знать типы АТ и энергетических установок
 ИЗ-1.12 Теорию и конструкцию различных типов двигателей;
 ИЗ-1.13 Характеристики и особенности конструкции отечественных двигателей и их иностранных аналогов
 ИЗ-1.14 Передовые направления развития техники и технологии проектирования и создания двигателей;
 ИЗ-1.15 Отечественный и зарубежный опыт технологии изготовления двигателей;
 ИЗ-1.16 Технологические процессы изготовления деталей и узлов
 ИЗ-1.17 Оборудование, используемое для обработки деталей
 ИЗ-1.18 Инструмент, используемый для обработки деталей
 ИЗ-1.19 Материалы и их свойства, применяемые в конструкции двигателей и технологической оснастки используемые в конструкции двигателей
 ИЗ-1.20 Основы материаловедения
 ИЗ-1.21 Способы обработки материалов, используемых в двигателях
 ИЗ-1.22 Экспериментальную базу по испытаниям и узловой доводке
 ИЗ-1.23 Теория механизмов и машин
 ИЗ-1.24 Детали машин
 ИЗ-1.25 Начертательная геометрия
 ИЗ-1.26 Инженерная графика
 ИЗ-1.27 Управление жизненным циклом изделия, детали, узла, в том числе требованиями, конфигурацией, стоимостью
 ИЗ-1.28 Теория базирования
 ИЗ-1.29 Номенклатура стандартных/покупных элементов станочных приспособлений основных отечественных и зарубежных производителей
 ИЗ-1.30 Теория резания
 ИН-1.1 Применяет справочные материалы и ограничительные сортаменты по конструкционным материалам, стандартизованным изделиям
 ИН-1.2 Формулирует назначение и функциональные признаки предмета проектирования
 ИН-1.3 Способен осуществлять сбор и анализ исходных данных для

конструирования
 ИН-1.4 Умеет извлекать из массива данных информацию, влияющую на решение
 ИН-1.5 Умеет выстраивать в виде алгоритма этапы решения задачи
 ИН-1.6 Умеет определять уровень детализации решения, необходимый на определенном этапе проектирования
 ИН-1.7 Умеет задавать границы и критерии поиска технического решения
 ИН-1.8 Анализирует варианты и аргументировано выбирает рациональное техническое решение
 ИН-1.9 Разрабатывает и выпускает рабочие чертежи сборочных единиц, деталей и систем (схем) простой и средней сложности
 ИН-1.10 Определяет структуру КД
 ИН-1.11 Выбирает конструкционные материалы с оптимальными свойствами с учетом отраслевого опыта подбора материалов
 ИН-1.12 Подбирает варианты замены материалов, в том числе из инновационных разработок
 ИН-1.13 Ориентируется в методах повышения свойств материалов, в том числе композиционных
 ИН-1.14 Учитывает экономическую целесообразность выбора материалов с заданными свойствами
 ИН-1.15 Учитывает экономическую целесообразность выбора способа изготовления
 ИН-1.16 Разрабатывает конструкторскую документацию
 ИН-1.17 Выполняет увязку деталей и сборочных единиц
 ИН-1.18 Умеет транслировать данные между CAD и CAE системами
 ИН-1.20 Выявляет возможные варианты конструкции технологической оснастки и устанавливает её особенности (принципы действия, размещение функциональных составных частей, схемы установки заготовок), выбирать оптимальный вариант конструкции
 ИН-1.21 Составляет силовые схемы для закрепления заготовок и рассчитывает силы закрепления
 ИН-1.22 Подбирает схему установки заготовки на станке
 ИН-1.23 Составлять схему гидропривода/пневмопривода станочных приспособлений, рассчитывать основные параметры гидропривода/пневмопривода,

		подбирать стандартные/покупные элементов гидропривода/ пневмопривода ИН-1.24 Выбирать средства контроля технических требований ИН-1.25 Рассчитывать силы резания ИН-1.26 Анализирует технические требования, предъявляемые к ДСЕ технологической оснастки с точки зрения их обоснованности возможности их обеспечения при производстве, а также осуществлять расчёт точности оснастки
проектный, технологический	ПСК-5.10. Способен применять системы автоматизации планирования (проектирования) технологических процессов (САРР) при решении задач профессиональной деятельности	ИНИТ-4.1 Разрабатывать ТП в виде "дерева" с выбором всех сопутствующих СТО ИНИТ-4.2 Заполнять базу данных технологическими записями (СТО, материалы, записи переходов и т.п.)
проектный, технологический	ПСК-5.11. Способен использовать системы управления жизненным циклом (PLM) при решении задач профессиональной деятельности	ИНИТ-8.1 Владение 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
проектный, технологический	ПСК-5.12. Способен применять современные языки программирования при решении задач профессиональной деятельности	ИНИТ-10.1 Написание алгоритмов для решения инженерных задач ИНИТ-10.2 Подготовка задач по автоматизации, описание алгоритма автоматизации
проектный, технологический	ПСК-5.13. Способен применять системы автоматизированного проектирования (САД) при решении задач профессиональной деятельности	ИНИТ-1.1 Параметрическое твердотельное 3D-моделирование и создание сборок ИНИТ-1.2 Моделирование поверхностей с историей построения в соответствии с требованиями ЕСКД ИНИТ-1.3 Параметрическое 3D-моделирование деталей из листового материала ИНИТ-1.4 Управление параметризацией объектов ИНИТ-1.5 Проектирование «сверху-вниз» (с возможностью ассоциативного копирования геометрических объектов и числовых параметров и управления ассоциативными связями) ИНИТ-1.6 Управление видами и проекциями ИНИТ-1.7 Оформление конструкторской документации (размеры, технические требования, допуски)

		ИНИТ-1.8 Проектирование сварных конструкций
проектный, технологический	ПСК-5.2. Способен разрабатывать технологические процессы изготовления ДСЕ	ИЗ-2.1 Технологические свойства конструкционных материалов ИЗ-2.2 Основные виды термической и химико-термической обработки: обрабатываемые материалы, возможности, место в технологической процессе ИЗ-2.3 Основы материаловедения ИЗ-2.4 Характеристики видов заготовок и методов их получения ИЗ-2.5 Технологические возможности заготовительных производств организации ИЗ-2.6 Принципы выбора технологических баз и схем базирования заготовок ИЗ-2.7 Критерии выбора методов достижения точности при сборке. Основные виды погрешностей при сборке ИЗ-2.8 Основные методы механической обработки поверхностей ИЗ-2.9 Методы сборки подвижных и неподвижных соединений ИЗ-2.10 Методика проектирования технологических процессов и технологических операций ИЗ-2.11 Принципы выбора средств технологического оснащения ИЗ-2.12 Типовые технологические процессы изготовления ДСЕ в соответствии с профилем работы ИЗ-2.13 Типы, характеристики и технологические возможности средств технологического оснащения, применяемых при изготовлении ДСЕ в соответствии с профилем работы ИЗ-2.14 Способы и средства контроля технических требований, предъявляемых к ДСЕ ИЗ-2.15 Метрология ИЗ-2.16 Методики расчета технологических режимов технологических операций изготовления ДСЕ ИЗ-2.17 Методики расчета норм времени ИЗ-2.18 Нормативы времени и расхода сырья, материалов, энергии на выполнение технологических операций изготовления ДСЕ ИЗ-2.19 Нормативные и руководящие документы по оформлению технологической документации ИЗ-2.20 Виды и причины брака при изготовлении ДСЕ, технологические факторы, вызывающие погрешности изготовления ДСЕ ИЗ-2.21 Последовательность и

правила выбора исходных заготовок

ИЗ-2.22 Характеристики основных методов получения исходных заготовок

ИЗ-2.23 Типовые схемы базирования ДСЕ

ИН-2.1 Разрабатывает технологические процессы (ТП) разной степени детализации в полном объеме (маршрутные, операционные, ведомости различные и прочее). Технологическая подготовка производства

ИН-2.2 Осуществлять технологический контроль КД на ДСЕ

ИН-2.3 Выбирать методы получения исходных заготовок делали

ИН-2.4 Выбирать методы достижения точности при сборке

ИН-2.5 Выбирать схемы базирования и закрепления заготовок, разрабатывать технологический маршрут изготовления ДСЕ

ИН-2.6 Выбирать схемы базирования и закрепления ДСЕ

ИН-2.7 Разрабатывать технологические операции изготовления ДСЕ

ИН-2.8 Выбирать средства технологического оснащения, необходимые для реализации технологических процессов

ИН-2.9 Выбирать схемы и средства контроля технических требований, предъявляемых к ДСЕ

ИН-2.10 Устанавливать значения припусков на обработку и промежуточных размеров поверхностей деталей

ИН-2.11 Устанавливать технологические режимы технологических операций изготовления ДСЕ

ИН-2.12 Устанавливать нормы времени и нормативы материальных затрат (сырья, полуфабрикатов, материалов, инструментов, энергии и т.п.) на технологические операции изготовления

ИН-2.13 Оформлять технологическую документации на технологические процессы изготовления ДСЕ

ИН-2.14 Выявлять конструктивные особенности деталей, влияющие на выбор метода получения заготовки

ИН-2.15 Использовать системы автоматизации технологической подготовки производства и автоматизации планирования (проектирования) технологических процессов

проектный, технологический	ПСК-5.3. Способен выполнять расчеты на прочность	ИЗ-3.1 Способы определения сил, действующих на заготовку ИЗ-3.2 Методики прочностных и жесткостных расчетов конструкций технологической оснастки ИЗ-3.3 Теоретическая механика ИЗ-3.4 Сопротивление материалов ИЗ-3.5 Материаловедение ИЗ-3.6 Методы расчета сил закрепления заготовок и параметров зажимных устройств ИН-3.1 Выполнять силовые расчёты конструкций технологической оснастки ИН-3.2 Рассчитывать основные элементы механизированных станочных приспособлений (валы, подшипники, зубчатые передачи) на выносливость и ресурс ИН-3.3 Владеть системами автоматизированных инженерных расчётов
проектный, технологический	ПСК-5.4. Способен разрабатывать и выпускать конструкторскую документацию на детали аддитивного производств	ИЗ-8.1 Виды аддитивных технологий, технологические возможности и ограничения аддитивного формообразования ИЗ-8.2 Оборудование аддитивного производства, имеющееся в организации, его возможности и особенности конструкции, материалы АП и их свойства ИЗ-8.3 Физические процессы, происходящие в ходе синтеза ДСЕ ИЗ-8.4 Особенности технологий селективного лазерного сплавления, селективного электронно-лучевого сплавления, прямого лазерного нанесения металла и их возможности и ограничения ИЗ-8.5 ЕСКД (Единая система конструкторской документации) ИЗ-8.6 Система допусков и посадок ИЗ-8.7 Этапы проектирования изделий, изготавливаемых аддитивными технологиями ИН-8.1 Создает чертежи ДСЕ, изготавливаемых АТ с использованием САД-систем
проектный, технологический	ПСК-5.5. Способен изготавливать детали методом аддитивных технологий	ИЗ-9.1 Порядок преобразования файлов, сгенерированных в САД системе в файлы, применяемые системой управления машинного аддитивного производства. Способы исправления ошибок трансляции данных ИЗ-9.2 ЕСТД (Единая система технологической документации) ИЗ-9.3 ЕСТПП (Единая система технологической подготовки производства) ИЗ-9.4 Порядок настройки технологического оборудования аддитивного производства

		ИЗ-9.5 Технологии обработки изделий из синтезируемых материалов ИЗ-9.6 Технологии удаления поддерживающего материала, улучшения текстуры материала, повышения точности, улучшения эстетического вида изделия аддитивного производства ИЗ-9.7 Немеханические виды обработки изделий ИЗ-9.8 Назначение, технология и инструменты основных операций последующей обработки после аддитивных технологий ИЗ-9.9 Виды и возможности средств контроля процессов аддитивных технологий ИЗ-9.10 Требования охраны труда, экологической, пожарной и промышленной безопасности в аддитивном производстве
проектный, технологический	ПСК-5.6. Способен оценить показатели качества деталей, изготовленных методом аддитивного производства	ИЗ-10.1 Виды применяемых в организации технологических процессов аддитивного производства ИЗ-10.2 Виды применяемого в организации технологического оборудования для аддитивного производства ИЗ-10.3 Последовательность действий при оценке качества несложных деталей аддитивного производства ИЗ-10.4 Методы разрушающего контроля ИЗ-10.5 Методы неразрушающего контроля ИЗ-10.6 Методы контроля геометрии синтезируемых ДСЕ ИЗ-10.7 Методы проведения входного контроля металлопорошковых композиций ИЗ-10.8 Методы производства металлопорошковых композиций ИЗ-10.9 Технология подготовки исходных материалов для аддитивного производства ДСЕ ИЗ-10.11 Основные параметры оценки металлопорошковых композиций ИН-10.1 Оценивать основные показатели качества несложных деталей аддитивного производства на всех этапах технологического процесса АП ИН-10.2 Знать виды дефектов. Классификации дефектов
проектный, технологический	ПСК-5.7. Способен проектировать производственные участки	ИЗ-11.1 Проектирование участков, организация производства, бережливое производство ИЗ-11.2 Нормы технологического проектирования производства в соответствии с профилем работы

ИЗ-11.3 Методы расчета количества оборудования и рабочих мест
 ИЗ-11.4 Методы расчета количества работников
 ИЗ-11.5 Принципы выбора организационной структуры участка
 ИЗ-11.6 Принципы бережливого производства
 ИЗ-11.7 Методы расчета грузопотоков между основным оборудованием участка
 ИЗ-11.8 Принципы организации грузопотоков между основным оборудованием участка
 ИЗ-11.9 Принципы размещения основного и вспомогательного оборудования на участке
 ИЗ-11.10 Принципы формирования планов расположения оборудования участков
 ИЗ-11.11 Требования к оформлению планов расположения оборудования, спецификаций, технологических заданий
 ИЗ-11.12 Требования, предъявляемые к рациональной организации труда на рабочем месте
 ИЗ-11.13 Требования охраны труда, экологической, пожарной и промышленной безопасности
 ИЗ-11.14 Основы психофизиологии, гигиены и эргономики труда
 ИН-11.1 Проектирование участков на принципах бережливого производства с прогрессивными формами организации управления на самих участках
 ИН-11.2 Определять приведенную или условную программу выпуска участка
 ИН-11.3 Определять оптимальный режим работы участка
 ИН-11.4 Определять состав и количество оборудования участка
 ИН-11.5 Определять состав и количество работников участка
 ИН-11.6 Рассчитывать величину грузопотоков между оборудованием, рабочими местами
 ИН-11.7 Определять совместимость технологических процессов, разрабатывать мероприятия для снижения взаимного неблагоприятного воздействия технологического оборудования
 ИН-11.8 Разработать варианты размещения основного и вспомогательного оборудования, определять оптимальный вариант плана расположения оборудования
 ИН-11.9 Анализировать затраты времени на выполнение технологических операций, выявлять

		наиболее трудоемкие приемы; приемы, содержащие нерациональные и излишние движения ИН-11.10 Формулировать предложения по сокращению затрат тяжелого ручного труда, внедрению рациональных приемов и методов труда при выполнении технологических операций
проектный, технологический	ПСК-5.8. Способен применять системы автоматизации инженерных расчётов (CAE) при решении задач профессиональной деятельности	ИНИТ-2.1 Комплекс силовых расчетов, используемых при проектировании СТО ИНИТ-2.2 Исследовать малые свободные и вынужденные колебания элементов технологической оснастки ИНИТ-2.3 Проводить кинематический и динамический анализ механизмов технологической оснастки ИНИТ-2.4 Определять внутренние силовые факторы и перемещения элементов конструкции технологической оснастки ИНИТ-2.5 Оценивать прочность, жесткость и устойчивость конструкции технологической оснастки
проектный, технологический	ПСК-5.9. Способен применять системы автоматизации технологической подготовки производства (САР) при решении задач профессиональной деятельности	ИНИТ-3.1 Подготовка УП для станков с ЧПУ, общие понятия о постпроцессорах ИНИТ-3.2 Определять последовательность обработки заготовок на станках с ЧПУ в соответствии с профилем работы ИНИТ-3.3 Выбирать стратегии обработки поверхностей заготовки ИНИТ-3.4 Формировать траектории движения инструмента ИНИТ-3.5 Создавать управляющие программы для станков с ЧПУ ИНИТ-3.6 Выполнять симуляцию выполнения управляющей программы ИНИТ-3.7 Настраивать постпроцессоры для генерации управляющей программы под конкретные модели станка и УЧПУ
проектный, технологический	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
проектный, технологический	ПК-92. способен к саморазвитию в условиях неопределенности, формулировать себе образовательные цели под возникающие жизненные задачи, выбирать способы решения и направления развития	ПК-92.1 Знает направления развития профессиональной области ПК-92.2 Знает методы и подходы к планированию и реализации проектов на основе сквозных цифровых технологий
проектный,	ПК-93. способен генерировать новые идеи для	ПК-93.1 Знает принципы сквозных

технологический	решения задач цифровой экономики, абстрагироваться от стандартных моделей, перестраивать сложившиеся способы решения задач, выдвигать альтернативные варианты действий с целью выработки новых оптимальных алгоритмов	цифровых технологий, методы и подходы к созданию, хранению и распространению данных, их применению для решения задач цифровой экономики ПК-93.2 Имеет представление о подходах к решению задач с использованием технологий искусственного интеллекта, нейросетей, построению интеллектуальных информационных сетей
проектный, технологический	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 методы поиска информации с использованием цифровых средств ПК-94.2 Знает способы интеллектуального анализа больших данных, технологии машинного обучения
проектный, технологический	ПК-95. способен к критическому мышлению в цифровой среде, оценке информации, ее достоверности, построению логических умозаключений на основании поступающих информации и данных	ПК-95.1 Оценивает поступающую информацию с использованием цифровых технологий ПК-95.2 Анализирует поступающую информацию с использованием цифровых технологий

Профессиональные компетенции, определяющие направленность образовательной программы:

Тип задач профессиональной деятельности	Код и наименование профессиональной компетенции	Основание (профессиональный стандарт, анализ опыта, требований работодателей)
проектный; технологический	ПСК-5.1. Способен разрабатывать и выпускать конструкторскую документацию на детали и узлы двигателей, а так же средства технологического оснащения	Требования работодателя
проектный; технологический	ПСК-5.10. Способен применять системы автоматизации планирования (проектирования) технологических процессов (САРП) при решении задач профессиональной деятельности	Требования работодателя
проектный; технологический	ПСК-5.11. Способен использовать системы управления жизненным циклом (PLM) при решении задач профессиональной деятельности	Требования работодателя
проектный; технологический	ПСК-5.12. Способен применять современные языки программирования при решении задач профессиональной деятельности	Требования работодателя
проектный; технологический	ПСК-5.13. Способен применять системы автоматизированного проектирования (САД) при решении задач профессиональной деятельности	Требования работодателя
проектный; технологический	ПСК-5.2. Способен разрабатывать технологические процессы изготовления ДСЕ	Требования работодателя
проектный; технологический	ПСК-5.3. Способен выполнять расчеты на прочность	Требования работодателя
проектный; технологический	ПСК-5.4. Способен разрабатывать и выпускать конструкторскую документацию на детали аддитивного производств	Требования работодателя
проектный; технологический	ПСК-5.5. Способен изготавливать детали методом аддитивных технологий	Требования работодателя
проектный; технологический	ПСК-5.6. Способен оценить показатели качества деталей, изготовленных методом аддитивного производства	Требования работодателя
проектный; технологический	ПСК-5.7. Способен проектировать производственные участки	Требования работодателя
проектный;	ПСК-5.8. Способен применять системы автоматизации инженерных	Требования

технологический	расчётов (САЕ) при решении задач профессиональной деятельности	работодателя
проектный; технологический	ПСК-5.9. Способен применять системы автоматизации технологической подготовки производства (САМ) при решении задач профессиональной деятельности	Требования работодателя
проектный; технологический	ПК-91. способен к коммуникации и кооперации в цифровой среде, использованию различных цифровых средств, позволяющих во взаимодействии с другими людьми достигать поставленных целей	Решение Учебно-методического совета университета, запросы рынка труда
проектный; технологический	ПК-92. способен к саморазвитию в условиях неопределенности, формулировать себе образовательные цели под возникающие жизненные задачи, выбирать способы решения и направления развития	Решение Учебно-методического совета университета, запросы рынка труда
проектный; технологический	ПК-93. способен генерировать новые идеи для решения задач цифровой экономики, абстрагироваться от стандартных моделей, перестраивать сложившиеся способы решения задач, выдвигать альтернативные варианты действий с целью выработки новых оптимальных алгоритмов	Решение Учебно-методического совета университета, запросы рынка труда
проектный; технологический	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	Решение Учебно-методического совета университета, запросы рынка труда
проектный; технологический	ПК-95. способен к критическому мышлению в цифровой среде, оценке информации, ее достоверности, построению логических умозаключений на основании поступающих информации и данных	Решение Учебно-методического совета университета, запросы рынка труда

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).

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

АДАПТИРОВАННАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА

для

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-космической техники
Выпускающая кафедра	А8 ДВИГАТЕЛИ И ЭНЕРГОУСТАНОВКИ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ

1. Данная программа является приложением к образовательной программе по направлению 24.05.02 Проектирование авиационных и ракетных двигателей, учитывающем особенности организации для обучения лиц с ограниченными возможностями здоровья с учетом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей и при необходимости обеспечивающая коррекцию нарушений развития и социальную адаптацию указанных лиц.
2. Данная программа разрабатывается на основе соответствующего ФГОС, требований профессионального стандарта в соответствии с особыми образовательными потребностями лиц с ограниченными возможностями здоровья с учетом особенностей их психофизического развития и индивидуальных возможностей.
3. Адаптированная образовательная программа реализует все требования к результатам обучения, перечисленные в образовательной программе по направлению 24.05.02 Проектирование авиационных и ракетных двигателей.
4. Исходя из психофизического развития и состояния здоровья лиц с ОВЗ организуются занятия совместно с другими обучающимися в общих группах, используя социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации, с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создания комфортного психологического климата в студенческой группе.
5. Обучение инвалидов и лиц с ОВЗ может осуществляться индивидуально, а также с применением дистанционных технологий.
6. Дистанционное обучение обеспечивает возможность коммуникаций с преподавателем, а также с другими обучаемыми посредством вебинаров в ЭИОС БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова, что способствует сплочению группы, направляет учебную группу на совместную работу, обсуждение, принятие группового решения.
7. В учебном процессе для инвалидов и лиц с ОВЗ применяются специализированные технические средства приема-передачи учебной информации в доступных формах для студентов с различными нарушениями, обеспечивается выпуск альтернативных форматов печатных материалов (крупный шрифт), электронных образовательных ресурсов в формах, адаптированных к ограничениям здоровья обучающихся.
8. Образовательная информация, размещаемая на официальном сайте Университета, а также на портале дистанционного образования, разрабатывается в соответствии со стандартом обеспечения доступности web-контента (WebContent- Accessibility).
9. Подбор и разработка учебных материалов преподавателями производится с учетом того, чтобы студенты с нарушениями слуха получали информацию визуально (посредством демонстрации учебных материалов на проекционных досках), с нарушениями зрения - аудиально (с использованием программ-синтезаторов речи).
10. Форма проведения промежуточной и государственной итоговой аттестации для лиц с ОВЗ устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.). При необходимости инвалидам и лицам с ОВЗ предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на зачете или экзамене.
11. Выбор мест прохождения практик для лиц с ОВЗ производится с учетом требований их доступности для данных обучающихся и рекомендаций медико-социальной экспертизы, а также рекомендованных условий и видов труда. Учет индивидуальных особенностей отражается в индивидуальном задании на практику.
12. Образовательные технологии и ресурсное обеспечение при реализации адаптированной образовательной программы обусловлены фактическими ОВЗ обучающихся. Рекомендуется использовать следующие технологии в сочетании с использованием специальных информационных и коммуникационных средств:

Технологии	Цель	Адаптированные методы
Проблемное обучение	Развитие познавательной способности, активности, творческой самостоятельности обучающихся с ОВЗ и инвалидов	Поисковые методы, постановка познавательных задач с учетом индивидуального социального опыта и особенностей обучающихся с ОВЗ и инвалидов
Концентрированное обучение	Создание блочной структуры учебного процесса, наиболее отвечающей особенностям здоровья обучающихся с ОВЗ и инвалидов	Методы, учитывающие динамику и уровень работоспособности обучающихся с ОВЗ и инвалидов
Модульное обучение	Гибкость обучения, его приспособление к индивидуальным потребностям обучающихся с ОВЗ и инвалидов	Индивидуальные методы обучения: индивидуальный темп и график обучения с учетом уровня базовой

		подготовки обучающихся с ОВЗ и инвалидов
Дифференцированное обучение	Создание оптимальных условий для выявления индивидуальных интересов и способностей обучающихся с ОВЗ и инвалидов	Методы индивидуального личностно ориентированного обучения с учетом ОВЗ и личностных психологофизиологических особенностей
Развивающее обучение	Ориентация учебного процесса на потенциальные возможности обучающихся с ОВЗ и инвалидов	Вовлечение обучающихся с ОВЗ и инвалидов в различные виды деятельности, развитие сохранных возможностей
Социально-активное, интерактивное обучение	Моделирование предметного и социального содержания учебной деятельности обучающихся с ОВЗ и инвалидов	Методы социально- активного обучения, игровые методы с учетом социального опыта обучающихся с ОВЗ и инвалидов