

# ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДЕНА  
Решением Ученого совета,  
протокол от 29.06.2020  
№10

## ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ от 01.07.2020 №084-2089

**Специальность** 24.05.02 Проектирование авиационных и ракетных двигателей

**Уровень** специалитет

**Специализация** Проектирование жидкостных ракетных двигателей

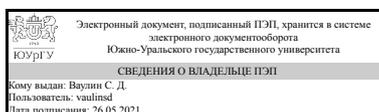
**Квалификация** Инженер

**Форма обучения** очная

**Срок освоения программы** 5 года, 6 мес.

ФГОС ВО по направлению подготовки 24.05.02 Проектирование авиационных и ракетных двигателей утвержден приказом Минобрнауки России от 16.02.2017 № 141.

Зав. выпускающей кафедрой,  
д.техн.н., проф.



С. Д. Ваулин

## **1. ХАРАКТЕРИСТИКА ОП ВО**

Образовательная программа высшего образования по направлению подготовки 24.05.02 Проектирование авиационных и ракетных двигателей разработана на основе ФГОС ВО с учетом потребностей регионального рынка труда, традиций и достижений научно-педагогической школы университета с учетом требований федерального законодательства.

ОП ВО имеет своей целью формирование общекультурных и профессиональных компетенций в соответствии с требованиями ФГОС ВО, а также ориентирована на

- подготовку высококвалифицированных и конкурентоспособных на российском рынке труда специалистов в области разработки и проектирования жидкостных ракетных двигателей, развития профессиональных личностных качеств обучающихся необходимых для различных видов профессиональной деятельности; формирование базовых знаний в области профессиональной деятельности; формирование способности к самостоятельной работе обучающихся в условиях из будущей профессиональной деятельности.

Обучение по программе осуществляется на русском языке.

Размер средств на реализацию ОП ВО ежегодно утверждается приказом ректора.

Перечень вступительных испытаний определяется ежегодно правилами приема в Университет на основании приказов Министерства образования и науки Российской Федерации.

## **2. ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ВЫПУСКНИКА**

Характеристика профессиональной деятельности выпускника разработана на основе ФГОС ВО по направлению подготовки в соответствии с компетентностными основами и включает в себя:

- область профессиональной деятельности;
- объекты профессиональной деятельности
- виды профессиональной деятельности;
- задачи профессиональной деятельности.

### **2.1. Область профессиональной деятельности**

Область профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу специалитета, включает методы, средства и способы проектирования, конструирования и производства авиационных, ракетных и других реактивных двигателей, способных перемещать в атмосфере, гидросфере и в космосе различные летательные аппараты и перемещающиеся в пространстве объекты.

### **2.2. Объекты профессиональной деятельности**

- авиационные, ракетные и электроракетные двигатели и энергетические установки ЛА, методы их расчета, проектирования, изготовления, испытаний и исследований, сопряженные с конструкцией процессы теплообмена.

### **2.3. Виды профессиональной деятельности**

- проектно-конструкторская;

### **2.4. Задачи профессиональной деятельности**

- Выпускник, освоивший программу специалитета в соответствии с проектно-конструкторским видом профессиональной деятельности готов решать следующие профессиональные задачи:
- - формулирование целей проекта, путей решения задач, критериев и показателей достижения целей, построение структуры их взаимосвязей, выявление приоритетов решения задач с учетом нравственно-экологических аспектов деятельности;
- - разработка обобщенных вариантов решения проблемы, анализ этих вариантов, прогнозирование последствий, нахождение компромиссных решений в условиях многокритериальности, неопределенности, планирование реализации проекта;
- - разработка проектов двигателей и энергоустановок ЛА с учетом физико-механических, технологических, экологических и экономических параметров;
- - выпуск конструкторской документации на ракетные, реактивные двигатели, двигательные и энергетические установки и их отдельные узлы и агрегаты;
- - работа по осуществлению соответствия результатов проектно-конструкторской деятельности нормативной документации системы качества отрасли;
- - сопровождение полного жизненного цикла двигателей ЛА от стадии технического предложения до эксплуатации и утилизации;
- - использование современных информационных технологий при разработке новых изделий и математическом моделировании процессов в авиационных и ракетных двигателях;
- - разработка технических условий и технических описаний;
- - участие в подготовке и проведении испытаний.
- В соответствии со специализацией №3 "Проектирование жидкостных ракетных двигателей":
- - расчет и проектирование узлов и агрегатов систем подачи компонентов топлива в камеру сгорания жидкостных реактивных двигателей;
- - выполнение расчета статических и динамических характеристик рабочего процесса жидкостных реактивных двигателей (далее - ЖРД), их узлов и элементов;
- - выполнение термо-прочностных расчетов и осуществление конструирования деталей, узлов и элементов ЖРД;
- - разработка эффективных систем охлаждения, обеспечивающих надежный режим работы теплонапряженных узлов и деталей жидкостных ракетных двигателей и энергетических установок, а также высокоэффективные теплообменные аппараты в составе жидкостных ракетных двигательных установок;
- - разработка конструкторских и организационных мероприятий по минимизации воздействия жидкостных ракетных двигателей на биосферу земли в процессе всего жизненного цикла;
- - проведение научного обоснования срока эксплуатации изделий с жидкостными ракетными двигателями;
- - осуществление технического контроля и управление качеством при производстве деталей и агрегатов на основе отраслевых нормативных документов качества;
- - обеспечение выполнения международных обязательств по контролю за нераспространением ракетно-ядерного оружия.

### **3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ОП ВО**

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

Перечень формируемых у выпускника компетенций:

- ОК-1 владением культурой мышления, способностью к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения;
- ОК-2 способностью использовать этические и правовые нормы, регулирующие отношение человека к человеку, обществу, государству, окружающей среде, основные закономерности

- и формы регуляции социального поведения, права и свободы человека и гражданина при разработке технических проектов;
- ОК-3 умением логически верно, аргументированно и ясно строить устную и письменную речь;
  - ОК-4 готовностью к кооперации с коллегами, работе в коллективе;
  - ОК-5 умением использовать нормативные правовые акты в своей деятельности;
  - ОК-6 стремлением к выстраиванию и реализации перспективных линий интеллектуального, культурного, нравственного, физического и профессионального саморазвития и самосовершенствования;
  - ОК-7 умением критически оценивать свои достоинства и недостатки, наметить пути и выбрать средства развития достоинств и устранения недостатков;
  - ОК-8 осознанием социальной значимости своей будущей профессии, обладанием высокой мотивацией к выполнению профессиональной деятельности;
  - ОК-9 использованием основных положений и методов социальных, гуманитарных и экономических наук при решении социальных и профессиональных задач, способностью анализировать геополитические, социально-значимые проблемы и процессы;
  - ОК-10 творческим принятием основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применением методов математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования;
  - ОК-11 осознанием сущности и значения информации, ее распространения в развитии современного общества;
  - ОК-12 наличием навыков работы с компьютером как средством управления и получения информации;
  - ОК-13 способностью применять прикладные программные средства при решении практических вопросов;
  - ОК-14 способностью работать с информацией в глобальных компьютерных сетях;
  - ОК-15 общением в устной и письменной формах на одном из иностранных языков;
  - ОК-16 способностью владеть средствами самостоятельного, методически правильного использования методов физического воспитания и укрепления здоровья, готовностью к достижению должного уровня физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности;
  - ОК-17 способностью к социальному взаимодействию на основе принятых моральных и правовых норм, демонстрируя уважение культурным традициям, толерантность к другой культуре;
  - ОК-18 способностью применять способы рационального использования сырьевых, энергетических и других видов ресурсов в процессе отработки и последующего изготовления и эксплуатации двигателей ЛА;
  - ОК-19 способностью совершенствовать и развивать свой интеллектуальный и общекультурный уровень;
  - ОК-20 способностью создавать и редактировать тексты профессионального назначения;
  - ОК-21 способностью отстаивать и применять научный подход и анализ проблем во всех видах профессиональной деятельности; противодействовать лженаучным идеям и течениям;
  - ОК-22 способностью самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности;
  - ОК-23 способностью осознавать преемственность поколений российской школы инженеров-механиков, проявлять уважение к историческому наследию;
  - ОПК-1 способностью на научной основе организовать свой труд, самостоятельно оценивать результаты своей деятельности, владением навыками самостоятельной работы, в том числе в сфере проведения научных исследований;
  - ОПК-2 способностью понимать сущность и значение информации в развитии современного информационного общества, осознанием опасности и угроз, возникающих в этом процессе, соблюдением основных требований информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны;

- ОПК-3 демонстрацией понимания значимости своей будущей специальности, стремления к ответственному отношению к своей трудовой деятельности;
- ОПК-4 владением основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий;
- ОПК-5 способностью ориентироваться в базовых положениях экономической теории, применением их с учетом особенностей рыночной экономики, самостоятельным поиском работы на рынке труда, владением методами экономической оценки научных исследований, интеллектуального труда;
- ОПК-6 способностью самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности;
- ОПК-7 способностью к работе в многонациональном коллективе, в том числе и над междисциплинарными, инновационными проектами, способностью в качестве руководителя подразделения, лидера группы сотрудников формировать цели команды, принимать решения в ситуациях риска, учитывая цену ошибки, вести обучение и оказывать помощь сотрудникам;
- ОПК-8 владением основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий;
- ПК-1 способностью принимать участие в работах по расчету и конструированию отдельных деталей и узлов двигателей и энергетических установок ЛА в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования;
- ПК-2 способностью разрабатывать рабочую проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы;
- ПК-3 способностью проводить технико-экономическое обоснование проектных решений;
- ПК-4 участием в разработке эскизных, технических и рабочих проектов изделий и технологических процессов;
- ПК-5 способностью составлять описания принципов действия и устройства проектируемых изделий и объектов с обоснованием принятых технических решений;
- ПК-6 способностью принимать участие в разработке методических и нормативных документов по проектированию двигателей ЛА и проведении мероприятий по их реализации;
- ПК-7 способностью осуществлять связь конструкторских и расчетных подразделений предприятия с производственными, планово-экономическими и испытательными подразделениями;
- ПСК-3.1 способностью рассчитывать и проектировать узлы и агрегаты системы подачи компонентов топлива в камеру сгорания ЖРД;
- ПСК-3.2 способностью выполнять расчеты статических и динамических характеристик рабочего процесса ЖРД, их узлов и элементов;
- ПСК-3.3 способностью выполнять термо-прочностные расчеты и осуществлять конструирование деталей, узлов и элементов ЖРД;
- ПСК-3.4 способностью разрабатывать эффективные системы охлаждения, обеспечивающие надежный режим работы теплонапряженных узлов и деталей жидкостных ракетных двигателей и энергетических установок, а также высокоэффективные теплообменные аппараты в составе жидкостных ракетных двигательных установок;
- ПСК-3.5 способностью разрабатывать конструкторские и организационные мероприятия по минимизации воздействия жидкостных ракетных двигателей на биосферу земли в процессе всего жизненного цикла;
- ПСК-3.6 способностью проводить научное обоснование срока эксплуатации изделий с жидкостными ракетными двигателями;
- ПСК-3.7 осуществлением технического контроля и управление качеством при производстве деталей и агрегатов на основе отраслевых нормативных документов качества;
- ПСК-3.8 обеспечением выполнения международных обязательств по контролю за нераспространением ракетно-ядерного оружия;

#### **4. ДОКУМЕНТЫ, РЕГЛАМЕНТИРУЮЩИЕ СОДЕРЖАНИЕ И ОРГАНИЗАЦИЮ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА**

Содержание образовательной программы и организация образовательного процесса по ней регламентируется графиком учебного процесса и учебным планом с учетом его профиля; рабочими программами учебных дисциплин с учетом самостоятельной работы студента; рабочими программами практик включая НИР; программой государственной итоговой аттестации.

Виды практик, предусмотренные образовательной программой, указаны в учебном плане. Цели и задачи, программы и формы отчетности по практикам приведены в рабочих программах практик. Прохождение практики осуществляется на основе долгосрочных договоров между ЮУрГУ и организациями:

- АО "НПО автоматики им. академика Н.А. Семихатова" г.Екатеринбург;
- АО "Челябинское Авиапредприятие";
- АО "Златоустовский машиностроительный завод";
- Филиал акционерного общества "Усть-Катавский вагоностроительный завод"-Усть-Катавский вагоностроительный завод им. С.М.Кирова";
- Акционерное общество "Государственное машиностроительное конструкторское бюро "Радуга" им. А.Я. Березняка";
- АО Специальное конструкторское бюро "Турбина";
- АО "Научно-Исследовательский Институт Машиностроения" (г. Нижняя Салда);
- Акционерное общество "Ракетно-космический центр "Прогресс";
- ОАО "Ракетно-космическая корпорация "Энергия" им. С.П. Королёва;
- ПАО "Машиностроительный завод имени М.И. Калинина, г. Екатеринбург";
- Кафедра Двигатели летательных аппаратов ЮУрГУ;

Обучающиеся имеют право в пределах объема учебного времени, отведенного на освоение дисциплин по выбору, предусмотренных ОП ВО, выбирать конкретные дисциплины. Правила и механизм выбора дисциплин по выбору студентами определены Положением о порядке выбора обучающимися учебных дисциплин при освоении основных образовательных программ высшего образования, утвержденным приказом ректора ЮУрГУ от 24.03.2015 № 85.

#### **5. РЕСУРСНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОП ВО**

Ресурсное обеспечение ОП ВО отвечает требованиям к условиям реализации образовательных программ высшего образования, определяемых ФГОС ВО по данному направлению подготовки.

##### **5.1. Общесистемное обеспечение образовательного процесса**

Университет располагает материально-технической базой, соответствующей действующим противопожарным правилам и нормам. Перечень задействованных учебных лабораторий представлен в рабочих программах дисциплин, практик.

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронно-библиотечной системе «Лань» и к электронной информационно-образовательной среде университета. Университетом разработана информационная аналитическая система «Универис», доступ студента к которой осуществляется через личный кабинет. Студент имеет возможность ознакомиться с учебным планом, рабочими программами изучаемых дисциплин, практик, электронными образовательными ресурсами. В системе также хранятся сведения о результатах текущей и промежуточной аттестации каждого студента; через раздел «Топ-500» формируется электронное портфолио обучающегося; имеется возможность общаться с любым участником образовательного процесса по электронной почте.

## **5.2. Кадровое обеспечение реализации ОП ВО**

Реализация основной профессиональной образовательной программы обеспечивается руководящими и научно-педагогическими работниками (НПР), а также лицами, привлекаемыми на условиях гражданско-правового договора.

Доля штатных НПР (в приведенных к целочисленным значениям ставок) составляет не менее 50% от общего числа привлекаемых работников.

Доля НПР (в приведенных к целочисленным значениям ставок), имеющих образование, соответствующее профилю преподаваемой дисциплины, в общем числе НПР, реализующих программу составляет не менее 70%.

Доля НПР (в приведенных к целочисленным значениям ставок), имеющих ученую степень и (или) ученое звание, в общем числе НПР, реализующих программу, составляет не менее 60%.

Доля работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок) из числа руководителей и работников организаций, деятельность которых связана с направленностью (профилем) реализуемой программы (имеющих стаж работы в данной профессиональной области не менее 3 лет) в общем числе работников составляет не менее 10%.

## **5.3. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса**

Выпускающая кафедра, реализующая ОП ВО, располагает материально-технической базой, обеспечивающей проведение всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, лабораторной, практической и самостоятельной работы обучающихся, предусмотренных учебным планом вуза, и соответствующей действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам.

Перечень материально-технического обеспечения, используемого при реализации ОП ВО, приведен в пункте 10 рабочих программ дисциплин и пункте 11 рабочих программ практик.

Перечень закрепленных по данному направлению (специальности) за выпускающей кафедрой учебных лабораторий:

- Учебная лаборатория "Тепловые и гидрогазодинамические процессы" (ауд. 101);
- Учебная лаборатория "Экспериментальные исследования и испытания двигателей летательных аппаратов" (ауд. 05);
- Учебная лаборатория "Экспериментальные исследования и испытания двигателей летательных аппаратов" (ауд. 07);
- Учебная аудитория (ауд. 100);
- Учебная лаборатория "Тепловые и гидрогазодинамические процессы" (ауд. 244);
- Учебная лаборатория "Экспериментальные исследования и испытания двигателей летательных аппаратов" (ауд. 09);

## **5.4. Учебно-методическое обеспечение образовательного процесса**

Основная профессиональная образовательная программа обеспечена учебно-методической документацией и материалами по всем учебным дисциплинам. Обучающимся обеспечен доступ к фондам электронной и печатной учебно-методической документации.

Университетом по данному направлению подготовки разработано собственное учебно-методическое обеспечение, документы и материалы размещены на сайте по адресу [https://www.susu.ru/ru/f/aero/kafedry\\_fakulteta/kafedra\\_dla/uchebnyy-process](https://www.susu.ru/ru/f/aero/kafedry_fakulteta/kafedra_dla/uchebnyy-process).

## **6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ И ГОСУДАРСТВЕННАЯ ИТОГОВАЯ АТТЕСТАЦИЯ**

В соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 24.05.02 Проектирование авиационных и ракетных двигателей оценка качества освоения обучающимися образовательных программ включает текущий контроль успеваемости, промежуточную и итоговую государственную аттестацию обучающихся.

Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация проводятся в соответствии с Положением о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся в Южно-Уральском государственном университете и требованиями РПД.

Фонды оценочных средств по дисциплинам представлены в соответствующих рабочих программах дисциплин.

ОП ВО имеет государственную аккредитацию. Государственная итоговая аттестация выпускников является обязательной и осуществляется после освоения образовательной программы в полном объеме.

ГИА по специальности 24.05.02 Проектирование авиационных и ракетных двигателей включает: защиту выпускной квалификационной работы.

Содержание, порядок проведения, фонд оценочных средств государственной итоговой аттестации определены в программе ГИА.

Фонд оценочных средств образовательной программы формируется из комплектов оценочных средств для текущей, промежуточной и итоговой аттестации (ФОС по дисциплинам, практикам и ФОС для итоговой государственной аттестации). Фонд оценочных средств основной образовательной программы состоит из совокупности комплектов оценочных средств по всем дисциплинам, практикам в соответствии с перечнем дисциплин, практик учебного плана основной образовательной программы данного направления подготовки.

## **7. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЕ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ**

В соответствии с Положением об обучении студентов-инвалидов и студентов с ограниченными возможностями здоровья в Южно-Уральском государственном университете, утвержденным приказом ректора от 17 августа 2016 года № 405 основной формой организации учебного процесса является обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья совместно с другими обучающимися.

При необходимости (по заявлению студента) университет обеспечивает:

1. инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья по зрению:
  - актуальность альтернативной версии официального сайта в сети «Интернет» для слабовидящих;
  - размещение в доступном для обучающихся месте и в адаптированной форме (с учетом их особых потребностей) справочной информации о расписании учебных занятий (в том числе шрифтом Брайля);
  - присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь;
  - выпуск альтернативных форматов печатных материалов;
  - доступ обучающегося, использующего собаку-поводыря, к зданиям университета.
2. инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья по слуху:
  - дублирование звуковой справочной информации визуальной (субтитры);
  - звукоусиливающей аппаратурой индивидуального пользования.

3. инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья, имеющим нарушения опорно-двигательного аппарата, доступ и возможность пребывания в учебных помещениях, туалетных комнатах (пандусы, поручни, лифты, расширенные дверные проемы и пр.).

## **8. РЕГЛАМЕНТ ОБНОВЛЕНИЯ ОП ВО**

Регламент обновления ОП ВО определен Инструкцией по оформлению, хранению и обновлению основной профессиональной образовательной программы высшего образования.