Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования «Самарский национальный исследовательский
университет имени академика С.П. Королева»

УТВЕРЖДЕН
26 апреля 2024 года, протокол ученого совета университета №9
Сертификат №: 20 08 e9 08 00 02 00 00 04 a9
Срок действия: с 27.02.24г. по 27.02.25г.
Владелец: проректор по учебной работе
А.В. Гаврилов

Основная профессиональная образовательная программа высшего образования

Направление подготовки (специальность)

24.05.02 Проектирование авиационных и ракетных двигателей

код и наименование направления подготовки (специальности)

Направленность (профиль) образовательной программы

Ракетные двигатели

наименование профиля образовательной программы

Присваиваемая квалификация

Инженер

Форма обучения

Очная

(очная, очно-заочная, заочная)

Год начала реализации программы (набора)

2023 г.

Самара, 2024

Основная профессиональная образовательная программа Ракетные двигатели - программа специалитета по направлению 24.05.02 Проектирование авиационных и ракетных двигателей, очная форма обучения, набор 2024 года.

РАЗРАБОТАНА И ОБСУЖДЕНА
на заседании кафедры теории двигателей летательных аппаратов, 04.04.2024, протокол №8

Заведующий кафедрой, д.т.н., доц. /Прокофьев А.Б./

Руководитель ОПОП, к.т.н., доц. /Батурин О.В./

СОГЛАСОВАНА
Ученым советом института двигателей и энергетических установок, 26.04.2024, протокол №9

Директор института двигателей
и энергетических установок /Смелов В.Г./

УТВЕРЖДЕНА
Ученым советом Самарского университета 26.04.2024, протокол №9

СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ 5

1.1. Нормативные документы 5

2. ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ВЫПУСКНИКОВ 8

2.1 Общее описание профессиональной деятельности выпускников. 8

2.2 Типы задач профессиональной деятельности выпускников: 8

2.3 Задачи профессиональной деятельности: 8

2.4 Объекты профессиональной деятельности выпускников или область (области) знания 10

2.5 Перечень профессиональных стандартов (при наличии) 14

3. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ 18

3.1 Цели основной профессиональной образовательной программы. 18

3.2 Результаты обучения. 18

3.3 Направленность (профиль, специализация) образовательной программы в рамках направления подготовки (специальности) 20

3.4 Квалификация, присваиваемая выпускникам образовательной программы 20

3.5 Объем программы 20

3.6 Формы обучения: 20

3.7 Срок получения образования: 20

3.8 Язык реализации программы: 20

3.9 Использование сетевой формы реализации образовательной программы. 20

3.10 Применение электронного обучения: 20

4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ 21

4.1 Результаты освоения основной профессиональной образовательной программы. 21

4.2 Универсальные компетенции выпускников и индикаторы их достижения: 21

4.3 Общепрофессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения: 23

4.4 Профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения: 24

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ 30

5.1 Структура и объем программы специалитета: 30

5.2 К обязательной части ОПОП ВО относятся 30
5.3 Учебный план образовательной программы определяет: 30
5.4 Образовательной программой предусмотрены следующие практики: 30
5.5 Государственная итоговая аттестация обучающихся проводится в форме: 31
6. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ 32
6.1 Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение образовательной программы 32
6.2 Кадровые условия реализации образовательной программы 34
6.3 Финансовые условия реализации образовательной программы. 35
6.4 Система внутренней оценки качества образовательной деятельности 35
6.5 Условия реализации образовательной программы для лиц с ограниченными возможностями здоровья. 36
6.6 Особые условия реализации образовательной программы. 37
7. РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ВОСПИТАНИЯ 37

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. Нормативные документы.

Основная профессиональная образовательная программа (далее ОПОП) разработана на основании следующих документов:

– Федерального закона от 29 декабря 2012 года № 273–ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;

– Федерального закона от 31 июля 2020 г. № 304-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся»;

– Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования поколение 3++ – специалитет по направлению подготовки (специальности) 24.05.02 Проектирование авиационных и ракетных двигателей, утвержденный приказом Минобрнауки России от 12.08.2020 № 979 (зарег. в Минюсте РФ 27.08.2020 г. № 59509);

– Приказа Минобрнауки России от 06.04.2021 N 245 "Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры" (Зарегистрировано в Минюсте России 13.08.2021 N 64644) (далее – Порядок организации образовательной деятельности) (в ред. Приказа Минобрнауки России от 02.03.2023 № 244);

– Приказа Министерства образования и науки Российской Федерации от 29 июня 2015 г. № 636 «Об утверждении Порядка проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры» (зарегистрировано в Минюсте России 22 июня 2015 г. № 38132) (в ред. Приказов Минобрнауки России от 9 февраля 2016 г. № 86, от 28 апреля 2016 г. № 502, от 27 марта 2020 г. № 490);

– Приказа Министерства науки и высшего образования Российской Федерации № 885 и Министерства просвещения Российской Федерации № 390 от 5 августа 2020 г. «О практической подготовке обучающихся» (Зарегистрировано в Минюсте России 11 сентября 2020 г. № 59778) (в ред. Приказа Минобрнауки России № 1430, Минпросвещения России № 652 от 18 ноября 2020 г.);

– Приказа федеральной службы по надзору в сфере образования и науки (Рособрнадзора) от 4 августа 2023 г. № 1493 «Об утверждении Требований к структуре официального сайта образовательной организации в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и формату представления информации» (Зарегистрировано в Минюсте России 28 ноября 2023г. № 76133);

– Приказа Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 21 августа 2020 г. № 1076 «Об утверждении Порядка приема на обучение по образовательным программам

высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры» (в ред. Приказов Минобрнауки России от 25 января 2021 г. № 38, от 13 августа 2021 г. №753, от 26 августа 2022 г. № 814, от 10 февраля 2023 г. № 143, от 16.11.2023 № 1081, с изм. Внесенными Приказом Минобрнауки России 01.04.2021 №226);

– Приказа Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 27.02.2023 г. № 208 «О внесении изменений в федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования» (Зарегистрирован в Минюсте России 31 марта 2023 г. №72833);

– Приказа Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 19 июля 2022 г. №662 «О внесении изменений в федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования» (Зарегистрирован в Минюсте России 7 октября 2022 г. №70414);

– Постановления Правительства Российской Федерации от 12 апреля 2019 г. № 434 «Об утверждении правил разработки, утверждения федеральных государственных образовательных стандартов и внесения в них изменений и признании утратившими силу некоторых актов правительства Российской Федерации» (в ред. постановления Правительства Российской Федерации от 22 октября 2021 года N 1810);

– Письма Минобрнауки России от 27.12.2022 г. № МН-5/36034 «О направлении разъяснений» (Разъяснения о реализации в образовательной деятельности образовательного модуля «Основы военной подготовки» для обучающихся образовательных организаций высшего образования);

– Письма Минобрнауки России от 21.12.2022 г. №МН-5/35982 «О направлении модуля» (Программа образовательного модуля «Основы военной подготовки» для обучающихся образовательных организаций высшего образования);

– Письма Минобрнауки России от 21.04.2023 г. №МН -11/1516 «О направлении проекта концепции модуля»;

– Концепции преподавания истории России для неисторических специальностей и направлений подготовки, реализуемых в образовательных организациях высшего образования (утв. Протоколом Экспертного совета по развитию исторического образования от 15 февраля 2023г. № ВФ/15-пр);

– Методических рекомендаций по реализации модуля «Обучение служением» в образовательных организациях высшего образования Российской Федерации» (разработаны Минобрнауки России совместно с Ассоциацией волонтерских центров и Национальным исследовательским университетом «Высшая школа экономики»);

– Методических рекомендаций по разработке основных образовательных программ и дополнительных профессиональных образовательных программ с учетом соответствующих профессиональных стандартов, утвержденных Минобрнауки России 22 января 2015 г. № ДЛ–1/05вн);

– Методических рекомендаций по актуализации действующих федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования с учетом принимаемых профессиональных стандартов, утвержденных Минобрнауки России 22 января 2015 г. № ДЛ–2/05вн);

– Устава Самарского университета;

– Локальных актов Самарского университета.

2. ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ВЫПУСКНИКОВ

2.1 Общее описание профессиональной деятельности выпускников.

Области профессиональной деятельности и сферы профессиональной деятельности, в которых выпускники, освоившие программу специалитета, могут осуществлять профессиональную деятельность:

25 Ракетно-космическая промышленность (в сферах: разработки, проектирования, конструирования, производства и испытания на всех этапах жизненного цикла ракетных двигателей и энергетических установок космических аппаратов и ракет носителей, в первую очередь, при разработке проектной и рабочей конструкторской и технологической документации).

В соответствии с изменениями в Федеральном законе от 31 июля 2020 г. № 304-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся в состав описания данной основной профессиональной образовательной программы входит:

− рабочая программа воспитания;

− календарный план воспитательной работы в Самарском университете.

2.2 Типы задач профессиональной деятельности выпускников:

- Проектно – конструкторская (основная).

2.3 Задачи профессиональной деятельности:

- моделирование на основе использования современных средств автоматизированного проектирования термогазодинамических, физико-химических и деформационных процессов в узлах ракетных двигателей, выполнение оптимизации их конструкции для повышения их эксплуатационных свойств, надежности, энергетической эффективности и экологической безопасности;
- разработка альтернативных вариантов решения поставленных задач, проведение системного анализа этих вариантов и выбор из них наилучшего на основе использования методов оптимизации и теории принятия решений в условиях многокритериальности и неопределенности;
- выполнение в соответствии с техническими заданиями проектирования конструкций ракетных двигателей, их узлов, деталей и механизмов с учётом происходящих в них кинематических и динамических процессов на основе использования многодисциплинарных моделей и современных средств автоматизированного проектирования;
- разработка при проектировании ракетных двигателей и энергетических установок космических аппаратов технической документации с учетом требований стандартов ЕСКД и оформление законченных конструкторских работ в виде 2D и 3D электронных геометрических моделей;

- работа в электронной системы документооборота для разработки, согласования, хранения, передачи и использования конструкторской документации на этапах жизненного цикла продукции;
- выбор материалов, в том числе неметаллических, с учётом условий работы изготовленных из них деталей и узлов, прогнозирование изменения их свойств в процессе работы изделия;
- выбор способов обработки материалов для получения требуемых свойств;
- применение при проектировании методов прочностной доводки и определения показателей надежности ракетных двигателей и энергетических установок космических аппаратов, в том числе с учетом возможных рисков;
- техническое оснащение рабочих мест, освоение нового оборудования;
- исследование и анализ, в том числе с использованием современного измерительного оборудования и электронных моделей деталей, причин брака в производстве, разработка предложений по его предупреждению и устранению;
- проектирование и выбор способов реализации технологических процессов изготовления деталей ракетных двигателей и энергоустановок космических аппаратов на основе владения базовыми технологическими знаниями;
- проведение экспериментальных исследований с использованием автоматизированных систем регистрации и обработки информации;
- выполнение проблемно-ориентированной постановки задачи исследования, в том числе - многодисциплинарной, физическое и математическое моделирование процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной сфере деятельности с применением соответствующего физико-математического аппарата;
- участие в совместной деятельности конструкторских и испытательных подразделений, связанной с подготовкой и проведением испытаний ракетных двигателей, энергетических установок космических аппаратов, их узлов, систем и агрегатов;
- участие в проведении измерений и оценки основных параметров при испытаниях, доводке и эксплуатации ракетных двигателей и энергетических установок космических аппаратов, выполнение диагностики и анализа режимов их работы;
- проведение оценки производственных и непроизводственных затрат, анализ технико-экономических результатов деятельности производственных подразделений, выполнение экономического и функционально-стоимостного анализа эффективности проектируемых изделий, конструкций и технологий их изготовления;
- применение базовых положений экономической теории, теории управления производственно-экономическими системами.

2.4 Объекты профессиональной деятельности выпускников или область (области) знания

Область профессиональной деятельности (по Реестру Минтруда)	*Типы задач профессиональной деятельности*	*Задачи профессиональной деятельности*	*Объекты профессиональной деятельности (или области знания)*
25 Ракетно-космическая промышленность	Проектный	моделирование на основе использования современных средств автоматизированного проектирования термогазодинамических, физико-химических и деформационных процессов в узлах ракетных двигателей, выполнение оптимизации их конструкции для повышения их эксплуатационных свойств, надежности, энергетической эффективности и экологической безопасности	современные методы, средства и способы проектирования, конструирования, производства и испытания ракетных двигателей
		разработка альтернативных вариантов решения поставленных задач, проведение системного анализа этих вариантов и выбор из них наилучшего на основе использования методов оптимизации и теории принятия решений в условиях многокритериальности и неопределенности	исследование рабочих процессов в ракетных двигателях на основе проведения эксперимента и численного сопряженного многодисциплинарного моделирования с помощью современных программных средств автоматизированного проектирования
		выполнение в соответствии с техническими заданиями проектирования конструкций ракетных двигателей, их узлов, деталей и механизмов с учётом происходящих в них кинематических и динамических процессов на основе использования многодисциплинарных моделей и современных средств автоматизированного проектирования	современные методы, средства и способы проектирования, конструирования, производства и испытания ракетных двигателей; исследование рабочих процессов в ракетных двигателях на основе проведения эксперимента и численного сопряженного многодисциплинарного моделирования с помощью современных программных средств автоматизированного проектирования

Область профессиональной деятельности (по Реестру Минтруда)	*Типы задач профессиональной деятельности*	*Задачи профессиональной деятельности*	*Объекты профессиональной деятельности (или области знания)*
		разработка при проектировании ракетных двигателей и энергетических установок космических аппаратов технической документации с учетом требований стандартов ЕСКД и оформление законченных конструкторских работ в виде 2D и 3D электронных геометрических моделей	современные методы, средства и способы проектирования, конструирования, производства и испытания ракетных двигателей; исследование рабочих процессов в ракетных двигателях на основе проведения эксперимента и численного сопряженного многодисциплинарного моделирования с помощью современных программных средств автоматизированного проектирования
		работа в электронной системе документооборота для разработки, согласования, хранения, передачи и использования конструкторской документации на этапах жизненного цикла продукции	современные методы, средства и способы проектирования, конструирования, производства и испытания ракетных двигателей; исследование рабочих процессов в ракетных двигателях на основе проведения эксперимента и численного сопряженного многодисциплинарного моделирования с помощью современных программных средств автоматизированного проектирования
		выбор материалов, в том числе неметаллических, с учётом условий работы, изготовленных из них деталей и узлов, прогнозирование изменения их свойств в процессе работы изделия	современные методы, средства и способы проектирования, конструирования, производства и испытания ракетных двигателей; исследование процессов обработки материалов при преобразовании заготовки в готовую деталь, в том числе, путем анализа поведения технологических систем современного металлообрабатывающего оборудования на основе эксперимента и численного моделирования

Область профессиональной деятельности (по Реестру Минтруда)	*Типы задач профессиональной деятельности*	*Задачи профессиональной деятельности*	*Объекты профессиональной деятельности (или области знания)*
		выбор способов обработки материалов для получения требуемых свойств	современные методы, средства и способы проектирования, конструирования, производства и испытания ракетных двигателей; исследование процессов обработки материалов при преобразовании заготовки в готовую деталь, в том числе, путем анализа поведения технологических систем современного металлообрабатывающего оборудования на основе эксперимента и численного моделирования
		применение при проектировании методов прочностной доводки и определения показателей надежности ракетных двигателей и энергетических установок космических аппаратов, в том числе с учетом возможных рисков	современные методы, средства и способы проектирования, конструирования, производства и испытания ракетных двигателей; исследование процессов обработки материалов при преобразовании заготовки в готовую деталь, в том числе, путем анализа поведения технологических систем современного металлообрабатывающего оборудования на основе эксперимента и численного моделирования
		техническое оснащение рабочих мест, освоение нового оборудования	современные методы, средства и способы проектирования, конструирования, производства и испытания ракетных двигателей; исследование рабочих процессов в ракетных двигателях на основе проведения эксперимента и численного сопряженного многодисциплинарного моделирования с помощью современных программных средств автоматизированного проектирования; исследование процессов обработки материалов при преобразовании заготовки в готовую деталь, в том числе, путем анализа поведения технологических систем современного металлообрабатывающего оборудования на основе эксперимента и численного моделирования

Область профессиональной деятельности (по Реестру Минтруда)	*Типы задач профессиональной деятельности*	*Задачи профессиональной деятельности*	*Объекты профессиональной деятельности (или области знания)*
		исследование и анализ, в том числе с использованием современного измерительного оборудования и электронных моделей деталей, причин брака в производстве, разработка предложений по его предупреждению и устранению	исследование процессов обработки материалов при преобразовании заготовки в готовую деталь, в том числе, путем анализа поведения технологических систем современного металлообрабатывающего оборудования на основе эксперимента и численного моделирования
		проектирование и выбор способов реализации технологических процессов изготовления деталей ракетных двигателей и энергоустановок космических аппаратов на основе владения базовыми технологическими знаниями	современные методы, средства и способы проектирования, конструирования, производства и испытания ракетных двигателей
		проведение экспериментальных исследований с использованием автоматизированных систем регистрации и обработки информации	исследование процессов обработки материалов при преобразовании заготовки в готовую деталь, в том числе, путем анализа поведения технологических систем современного металлообрабатывающего оборудования на основе эксперимента и численного моделирования
		выполнение проблемно-ориентированной постановки задачи исследования, в том числе - многодисциплинарной, физическое и математическое моделирование процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной сфере деятельности с применением соответствующего физико-математического аппарата	исследование процессов обработки материалов при преобразовании заготовки в готовую деталь, в том числе, путем анализа поведения технологических систем современного металлообрабатывающего оборудования на основе эксперимента и численного моделирования
		участие в совместной деятельности конструкторских и испытательных подразделений, связанной с подготовкой и проведением испытаний ракетных двигателей, энергетических установок космических аппаратов, их узлов, систем и агрегатов	исследование процессов обработки материалов при преобразовании заготовки в готовую деталь, в том числе, путем анализа поведения технологических систем современного металлообрабатывающего оборудования на основе эксперимента и численного моделирования

Область профессиональной деятельности (по Реестру Минтруда)	*Типы задач профессиональной деятельности*	*Задачи профессиональной деятельности*	*Объекты профессиональной деятельности (или области знания)*
		участие в проведении измерений и оценки основных параметров при испытаниях, доводке и эксплуатации ракетных двигателей и энергетических установок космических аппаратов, выполнение диагностики и анализа режимов их работы	исследование процессов обработки материалов при преобразовании заготовки в готовую деталь, в том числе, путем анализа поведения технологических систем современного металлообрабатывающего оборудования на основе эксперимента и численного моделирования
		проведение оценки производственных и непроизводственных затрат, анализ технико-экономических результатов деятельности производственных подразделений, выполнение экономического и функционально-стоимостного анализа эффективности проектируемых изделий, конструкций и технологий их изготовления	современные методы, средства и способы проектирования, конструирования, производства и испытания ракетных двигателей; исследование рабочих процессов в ракетных двигателях на основе проведения эксперимента и численного сопряженного многодисциплинарного моделирования с помощью современных программных средств автоматизированного проектирования
		применение базовых положений экономической теории, теории управления производственно-экономическими системами	современные методы, средства и способы проектирования, конструирования, производства и испытания ракетных двигателей

2.5 Перечень профессиональных стандартов (при наличии)

Код и наименование профессионального стандарта	Обобщенные трудовые функции			Трудовые функции		
	код	наименование	уровень квалификации	наименование	код	уровень (подуровень) квалификации
25 «Специалист по проектированию и конструированию жидкостных ракетных двигателей»	A	Разработка и сопровождение конструкторской документации опытных образцов жидкостных ракетных двигателей, предназначенных для предварительных испытаний	6	Выпуск конструкторской документации опытного образца жидкостного ракетного двигателя и его составных частей	A/01.6	6
				Конструкторское сопровождение изготовления опытных образцов жидкостных ракетных двигателей и их составных частей	A/02.6	6
				Унификация конструкции и технических требований к изготовлению	A/03.6	6

				жидкостных ракетных двигателей и их составных частей		
				Каталогизация жидкостных ракетных двигателей	A/04.6	6
	B	Проведение обязательной сертификации нового (модернизированного) жидкостного ракетного двигателя, создаваемого в научных или социально-экономических целях	6	Оформление заявки на проведение обязательной сертификации жидкостных ракетных двигателей	B/01.6	6.1
				Подготовка доказательственной документации о соответствии жидкостных ракетных двигателей и их составных частей требованиям технического задания на выполнение опытно-конструкторских работ по их созданию	B/02.6	6.2
				Документирование результатов сертификации жидкостных ракетных двигателей	B/03.6	6.3
	C	Проведение научно-исследовательских работ по жидкостным ракетным двигателям и их составным частям	7	Систематизация и анализ информации по конструктивным и схемным решениям существующих жидкостных ракетных двигателей и их составных частей	C/01.7	7.1
				Выполнение научно-исследовательских работ в обеспечение создания перспективных конкурентоспособных жидкостных ракетных двигателей	C/02.7	7.3
				Разработка отчетов по научно-исследовательским работам по жидкостным ракетным двигателям и их составным частям	C/03.7	7.3
				Организация теоретических и экспериментальных исследований в области создания новых образцов жидкостных ракетных двигателей, выполняемых совместно с научно-исследовательскими организациями ракетно-космической промышленности	C/04.7	7.2
	D	Разработка проектной документации на жидкостные ракетные двигатели и их составные части	7	Разработка технического предложения (аванпроекта) по созданию (модернизации) жидкостных ракетных двигателей и их составных частей	D/01.7	7.3
				Разработка эскизного (технического) проекта	D/02.7	7.3

				(аванпроекта) жидкостных ракетных двигателей и их составных частей		
				Проведение гидравлических, газодинамических, термодинамических и прочностных расчетов настроечных характеристик органов регулирования жидкостных ракетных двигателей и их составных частей	D/03.7	7.2
	E	Организация аутсорсинга (передачи) отдельных процессов создания жидкостных ракетных двигателей и их составных частей	7	Организация изготовления отдельных составных частей жидкостных ракетных двигателей сторонними организациями в порядке кооперирования	E/01.7	7.2
				Организация разработки и изготовления отдельных функционально законченных составных частей жидкостных ракетных двигателей специализированными организациями	E/02.7	7.3
	F	Разработка и выполнение комплексной программы экспериментальной отработки жидкостных ракетных двигателей	7	Разработка программ предварительных испытаний опытных образцов жидкостных ракетных двигателей и их составных частей	F/01.7	7.2
				Анализ результатов предварительных испытаний жидкостных ракетных двигателей и их составных частей	F/02.7	7.3
				Подготовка и проведение межведомственных испытаний жидкостных ракетных двигателей и их составных частей	F/03.7	7.2
				Разработка рабочей конструкторской документации серийного производства жидкостных ракетных двигателей	F/04.7	7.2
	G	Сопровождение серийного производства жидкостного ракетного двигателя и его составных частей	7	Анализ результатов квалификационных испытаний жидкостных ракетных двигателей и их составных частей	G/01.7	7.1
				Корректировка конструкторской документации на жидкостные ракетные двигатели и их составные части по предложениям серийной организации-изготовителя	G/02.7	7.1
				Представление заказчику отчетов по конфигурации жидкостных ракетных	G/03.7	7.1

				двигателей при поставках в эксплуатацию		
				Авторский надзор за серийным производством жидкостных ракетных двигателей и их составных частей	G/04.7	7.2
				Анализ отступлений от требований конструкторской документации в серийном производстве жидкостных ракетных двигателей и их составных частей, принятие решений по устранению отступлений	G/05.7	7.1
	H	Конструкторское сопровождение эксплуатации жидкостных ракетных двигателей	7	Анализ и оценка работы жидкостных ракетных двигателей и их составных частей в процессе эксплуатации	H/01.7	7.2
				Авторский надзор за эксплуатацией жидкостных ракетных двигателей	H/02.7	7.3

3. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

3.1 Цели основной профессиональной образовательной программы.

Ц1. Освоение выпускником объективных знаний и практических навыков в области проектирования изготовления и эксплуатации ракетных двигателей.

Ц2. Проявление выпускником творческого подхода при решении многодисциплинарных инженерных задач в области проектирования ракетных двигателей в условиях новых глобальных вызовов.

Ц3. Желание выпускника работать по приоритетным и инновационным направлениям развития аэрокосмической техники, проявляя профессионализм в решении задач проектирования, производства, испытания и эксплуатации технических объектов и систем для достижения лидирующих позиций в области высоких технологий.

Ц4. Формирование высокодуховных и интеллектуальных личностных качеств выпускника, способствующих его вхождению в инженерную элиту, и повышающих конкурентоспособность в аэрокосмической отрасли.

Ц5. Стремление и способность выпускника к непрерывному образованию, саморазвитию и совершенствованию в выбранной профессиональной сфере.

3.2 Результаты обучения.

Р1 – способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий.

Р2 – способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла.

Р3 – способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели.

Р4 – способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия.

Р5 – способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия.

Р6 – способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки и образования в течение всей жизни.

Р7 – способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности.

Р8 – 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.

Р9 – способен использовать базовые дефектологические знания в социальной и профессиональной сферах.

Р10 – способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности.

Р11 – способен формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению.

Р12 – способен применять естественнонаучные и общеинженерные и экспериментального исследования для решения инженерных задач профессиональной деятельности.

Р13 – способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности.

Р14 – способен разрабатывать нормативно-техническую документацию, связанную с профессиональной деятельностью.

Р15 – способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений на всех этапах жизненного цикла технических объектов авиационной и ракетно-космической техники.

Р16 – способен разрабатывать физические и математические модели исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной сфере деятельности для решения инженерных задач.

Р17 – способен осуществлять критический анализ научных достижений в профессиональной области.

Р18 – способен критически и системно анализировать достижения отрасли двигателестроения и энергетической техники и способы их применения в профессиональном контексте.

Р19 – способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения.

Р20 – способен осуществлять анализ конструкции и принципов действия современных двигателей различных типов, энергетических установок, их систем и тенденций развития тепловых машин.

Р21 – способен на основе использования современных средств автоматизированного проектирования моделировать термогазодинамические, физико-химические и деформационные процессы в узлах двигателя.

Р22 – способен в соответствии с техническим заданием выполнять проектирование и конструирование двигателей, энергетических установок и их узлов с учётом происходящих в них процессов.

Р23 – способен разрабатывать альтернативные варианты решения задач проектирования, проводить анализ этих вариантов и выбирать эффективные пути их реализации.

Р24 – способен разрабатывать основные технологические процессы изготовления деталей двигателя.

Р25 – способен проводить экспериментальные исследования двигателей, их узлов, деталей, систем и элементов с использованием автоматизированных систем регистрации и обработки информации.

3.3 Направленность (профиль, специализация) образовательной программы в рамках направления подготовки (специальности)

Программа по направлению подготовки 24.05.02 Проектирование авиационных и ракетных двигателей, специализация – Ракетные двигатели.

3.4 Квалификация, присваиваемая выпускникам образовательной программы

Инженер.

3.5 Объем программы

330 зачетных единиц (далее – з.е.).

3.6 Формы обучения:

очная.

3.7 Срок получения образования:

5,5 лет.

3.8 Язык реализации программы:

русский.

3.9 Использование сетевой формы реализации образовательной программы.

нет.

3.10 Применение электронного обучения:

в электронной информационно-образовательной среде Самарского университета.

4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

4.1 Результаты освоения основной профессиональной образовательной программы.

В результате освоения основной профессиональной образовательной программы у выпускника должны быть сформированы универсальные, общепрофессиональные и профессиональные компетенции.

4.2 Универсальные компетенции выпускников и индикаторы их достижения:

Наименование категории (группы) универсальных компетенций	***Код и наименование универсальной компетенции***	***Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции***
Системное и критическое мышление	УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.1. Критически анализирует проблемную ситуацию, выявляя ее составляющие и связи между ними. УК-1.2. Осуществляет поиск вариантов решения поставленной проблемной ситуации на основе доступных источников информации. УК-1.3. Разрабатывает стратегию действий в проблемной ситуации на основе системного подхода.
Разработка и реализация проектов	УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	УК-2.1. Участвует в разработке и планировании проекта в рамках своей профессиональной деятельности. УК-2.2. Организует и координирует работу участников проекта на всех этапах его жизненного цикла. УК-2.3. Управляет ходом реализации проекта с учетом имеющихся ресурсов и ограничений.
Командная работа и лидерство	УК-3. Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	УК-3.1. Определяет роли взаимодействия членов команды для выработки стратегии. УК-3.2. Осуществляет обмен информацией, знаниями и опытом с членами команды; оценивает идеи других членов команды для достижения поставленной цели УК-3.3. Распределяет полномочия, обязанности и ответственность между членами команды.
Коммуникация	УК-4. Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	УК-4.1. Осуществляет и организует академическое и профессиональное коммуникативное взаимодействие, используя нормы русского и/или иностранного языка. УК-4.2. Выбирает и применяет современные информационно-коммуникативные технологии в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия. УК-4.3. Создает и трансформирует академические тексты в устной и письменной формах (статья, доклад, реферат, аннотация, обзор, рецензия и т.д.) в том числе на иностранном(ых) языке(ах).

Межкультурное взаимодействие	УК-5. Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия	УК-5.1. Определяет важнейшие особенности межкультурного взаимодействия на этическом, религиозном и ценностном уровнях. УК-5.2. Предлагает способы преодоления коммуникативных барьеров и рисков при межкультурном взаимодействии. УК-5.3. Демонстрирует толерантное отношение к социокультурным особенностям этнических групп и конфессий.
Самоорганизация и саморазвитие (в том числе здоровьесбережение)	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. Определяет приоритеты и способы совершенствования собственной деятельности на основе самооценки. УК-6.2. Определяет и реализует приоритеты собственной деятельности, личностного развития и профессионального роста. УК-6.3. Совершенствует свою деятельность на основе самооценки и образования в течение всей жизни.
Самоорганизация и саморазвитие (в том числе здоровьесбережение)	УК-7. Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	УК-7.1. Использует системы физической культуры для осознанного выбора здоровье-сберегающих технологий с учетом внутренних и внешних условий реализации профессиональной деятельности. УК-7.2. Формирует и использует комплексы физических упражнений с учётом их воздействия на физическую подготовленность, адаптационные ресурсы организма для укрепления здоровья. УК-7.3. Поддерживает должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности; соблюдает нормы здорового образа жизни.
Безопасность жизнедеятельности	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. Организует и формирует безопасные условия в штатном режиме жизнедеятельности. УК-8.2. Организует мероприятия по обеспечению безопасности жизнедеятельности в условиях чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов, и минимизации их негативных последствий, в том числе с применением мер защиты.
Инклюзивная компетентность	УК-9. Способен использовать базовые дефектологические знания в социальной и профессиональной сферах	УК-9.1. Планирует и применяет базовые дефектологические знания в социальной и профессиональной сферах. УК-9.2. Способен использовать способы осуществления социальной и профессиональной деятельности на основе применения базовых дефектологических знаний.
Экономическая культура, в том числе финансовая грамотность	УК-10. Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности	УК-10.1. Использует базовые принципы функционирования экономики и экономического развития в различных областях жизнедеятельности. УК-10.2. Применяет основы финансовой грамотности и экономической культуры при принятии экономических решений в различных областях жизнедеятельности.

Гражданская позиция	УК-11. Способен формировать нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности	УК-11.1. Демонстрирует нетерпимое отношение к фактам проявления экстремизма, терроризма и коррупционного поведения. УК-11.2. Осуществляет социальную и профессиональную деятельность с учетом противодействия проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционного поведения

4.3 Общепрофессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения:

Код и наименование общепрофессиональной компетенции выпускника	***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. Применяет естественнонаучные знания для решения инженерных задач профессиональной деятельности. ОПК-1.2. Применяет общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности для решения инженерных задач. ОПК-1.3. Анализирует работу системы управления двигателя и проводит её моделирование.
ОПК-2. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности;	ОПК-2.1. Формулирует в рамках поставленной инженерной задачи требования к использованию современных информационных технологий для решения задачи. ОПК-2.2. Применяет современные информационные технологии для решения инженерных задач профессиональной деятельности.
ОПК-3. Способен разрабатывать нормативно-техническую документацию, связанную с профессиональной деятельностью	ОПК-3.1. Определяет структуру, содержание и требования к разрабатываемой нормативно-технической документации, связанной с профессиональной деятельностью. ОПК-3.2. Разрабатывает нормативно-техническую документацию, связанную с профессиональной деятельностью.
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. Учитывает экологические ограничения в процессе создания и эксплуатации объектов авиационной и ракетно-космической техники. ОПК- ОПК-4.2. Понимает и учитывает экономические аспекты и ограничения при принятии технических решений в профессиональной сфере.
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. Понимает физическую сущность исследуемых процессов и объектов, формулирует пути их совершенствования. ОПК-5.2. Разрабатывает и использует математические модели процессов и объектов для решения инженерных задач в профессиональной сфере.
ОПК-6. Способен осуществлять критический анализ научных достижений в области авиационной и ракетно-космической техники	ОПК-6.1. Проводит сбор научных достижений в области авиационной и ракетно-космической техники по публикациям и научно-технической документации. ОПК-6.2. Проводит критический анализ выявленных научных достижений 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. Систематизирует и анализирует информацию о современных и перспективных разработках в области двигателестроения и энергетической техники. ОПК-7.2. Использует современные методы анализа и систематизации информации при проектировании двигателей и энергетических установок.
ОПК-8. Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения	ОПК-8.1. Разрабатывает алгоритмы и программы для решения инженерных задач. ОПК8.2. Применяет в расчетах рабочих процессов теоретические основы механики сплошных сред при разработке алгоритмов и программ для решения задач профессиональной деятельности.

4.4 Профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения:

Задача профессиональной деятельности	**Объекты или область знания**	**Код и наименование профессиональной компетенции**	**Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции**	**Основание (ПС, анализ иных требований, предъявляемых к выпускникам)**
Тип задач профессиональной деятельности: проектный				
разработка альтернативных вариантов решения поставленных задач, проведение системного анализа этих вариантов и выбор из них наилучшего на основе использования методов оптимизации и теории принятия решений в условиях многокритериальности и неопределенности; исследование и анализ, в том числе с использованием современного измерительного оборудования и электронных моделей деталей, причин брака в производстве, разработка предложений по его предупреждению и устранению; проектирование и выбор способов реализации технологических процессов изготовления деталей двигателей и энергоустановок на основе владения базовыми технологическими знаниями; выполнение проблемно-ориентированной поста-	современные методы, средства и способы проектирования, конструирования, производства и испытания ракетных двигателей; исследование рабочих процессов ракетных двигателях на основе проведения эксперимента и численного сопряженного многодисциплинарного моделирования с помощью современных	ПК-1. Способен осуществлять анализ конструкции и принципов действия современных двигателей различных типов, энергетических установок, их систем и тенденций развития тепловых машин	ПК-1.1. Знает принцип действия и области применения двигательных установок космических аппаратов. ПК-1.2. Составляет описание принципов действия комбинированных силовых установок. ПК-1.3. Анализирует состояние и перспективы развития двигателестроения с учетом этапов, хронологии развития и основных достижений аэрокосмической науки и техники ПК-1.4. Составляет описание принципов действия и устройства двигателей с обоснованием принятых технических решений	Профессиональный стандарт 25.054 «Специалист по проектированию и конструированию жидкостных ракетных двигателей», утверждённый приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 30.10.18 г. № 676н (зарегистрирован Министерством юстиции РФ 19.11.18 г., рег. № 52723).

новки задачи исследования, в том числе - многодисциплинарной, физическое и математическое моделирование процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной сфере деятельности с применением соответствующего физико-математического аппарата; проведение оценки производственных и непроизводственных затрат, анализ технико-экономических результатов деятельности производственных подразделений, выполнение экономического и функционально-стоимостного анализа эффективности проектируемых изделий, конструкций и технологий их изготовления; применение базовых положений экономической теории, теории управления производственно-экономическими системами неметаллических, с учётом условий работы, изготовленных из них деталей и узлов, прогнозирование изменения их свойств в процессе работы изделия; применение при проектировании методов прочностной доводки и определения показателей надежности двигателей и энергетических установок, в том числе с учетом возможных рисков	программных средств автоматизированного проектирования; исследование процессов обработки материалов при преобразовании заготовки в готовую деталь, в том числе, путем анализа поведения технологических систем современного металлообрабатывающего оборудования на основе эксперимента и численного моделирования			
моделирование на основе использования современных средств автоматизированного проектирования термогазодинамических, физико-химических и деформационных процессов в узлах двигателей, выполнение оптимизации конструкции тепловых машинах для повышения их энергетической эффективности и экологической безопасности;	современные методы, средства и способы проектирования, конструирования, производства и испытания ракетных двигателей; исследование рабочих процессов в авиационных и ракетных	ПК-2. Способен на основе использования современных средств автоматизированного проектирования моделировать термогазодинамические, физико-химические и деформационные процессы в узлах двигателя	ПК-2.1. Разрабатывает CAE-модели для решения задач прочностного расчета. ПК-2.2. Разрабатывает CFD-модели течения рабочего тела в элементах ракетного двигателя. ПК-2.3. Разрабатывает модели рабочего процесса ракетных двигателей с помощью CAE-систем. ПК-2.4. Использует CAE-системы для моделирования химических процессов в ракетных двигателях.	Профессиональный стандарт 25.054 «Специалист по проектированию и конструированию жидкостных ракетных двигателей», утверждённый приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 30.10.18 г. № 676н (зарегистрирован Министерством юстиции РФ 19.11.18 г., рег. № 52723).

выполнение в соответствии с техническими заданиями проектирования конструкций двигателей, энергетических установок, их узлов, деталей и механизмов с учётом происходящих в них кинематических и динамических процессов на основе использования многодисциплинарных моделей и современных средств автоматизированного проектирования; применение при проектировании методов прочностной доводки и определения показателей надежности двигателей и энергетических установок, в том числе с учетом возможных рисков.	двигателях, а также в энергетических установках на основе проведения эксперимента и численного сопряженного многодисциплинарного моделирования с помощью современных программных средств автоматизированного проектирования		ПК-2.5. Строит математические модели для расчета показателей надежности ракетных двигателей. ПК-2.6. Знает современные методы анализа статической и динамической прочности конструкции, определяет собственные частоты колебаний конструкции. ПК-2.7. Выполняет решение задач по расчету и конструированию элементов двигателей с использованием законов гидрогазодинамики, основ моделирования потоков жидкостей и газов. ПК-2.8. Разрабатывает CFD-модели рабочего процесса в узлах турбонасосного агрегата. ПК-2.9. Выполняет исследование и анализ рабочего процесса лопаточных машин ПК-2.10. Использует методы и средства решения задач термогазодинамического расчета и анализа рабочего процесса двигателей. ПК-2.11. Демонстрирует способность понимать, совершенствовать и применять современный инструментарий в ходе исследований в рамках профессиональной деятельности.	
моделирование на основе использования современных средств автоматизированного проектирования термогазодинамических, физико-химических и деформационных процессов в узлах двигателей, выполнение оптимизации конструкции тепловых машинах для повышения их энергетической эффективности и экологической безопасности; выполнение в соответствии с техническими заданиями проектирования конструкций двигателей, энергетических установок, их узлов, деталей и механизмов с учётом происходящих в них кинематических и динамических процессов на ос-	современные методы, средства и способы проектирования, конструирования, производства и испытания ракетных двигателей; исследование рабочих процессов в авиационных и ракетных двигателях на основе проведения эксперимента и численного сопряженного многодисциплинарного	ПК-3. Способен в соответствии с техническим заданием выполнять проектирование и конструирование двигателей, энергетических установок и их узлов с учётом происходящих в них процессов	ПК-3.1. Строит геометрические объемные модели деталей двигателя с использованием CAD-систем. ПК-3.2. Рассчитывает и конструирует отдельные детали и узлы ракетных двигателей в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования. ПК-3.3. Рассчитывает детали турбонасосного агрегата на прочность и колебания. ПК-3.4. Проводит анализ термодинамического цикла ракетного двигателя с целью повышения его энергоэффективности. ПК-3.5. Выполняет конструирование узлов турбонасосного агрегата исходя их требований обеспечения прочности и надежности.	Профессиональный стандарт 25.054 «Специалист по проектированию и конструированию жидкостных ракетных двигателей», утверждённый приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 30.10.18 г. № 676н (зарегистрирован Министерством юстиции РФ 19.11.18 г., рег. № 52723).

нове использования многодисциплинарных моделей и современных средств автоматизированного проектирования; разработка при проектировании двигателей и энергетических установок технической документации с учетом требований стандартов ЕСКД и оформление законченных конструкторских работ в виде 2D и 3D электронных геометрических моделей; работа в электронной системе документооборота для разработки, согласования, хранения, передачи и использования конструкторской документации на этапах жизненного цикла продукции; выбор материалов, в том числе	моделирования с помощью современных программных средств автоматизированного проектирования		ПК-3.6. Рассчитывает показатели надежности ракетных двигателей в соответствии с техническим заданием с использованием математических методов. ПК-3.7. Выполняет выбор рациональных параметров рабочего процесса лопаточных машин. ПК-3.8. Демонстрирует способность понимать, совершенствовать и применять современный инструментарий в рамках использования проектной методологии в профессиональной деятельности.	
разработка альтернативных вариантов решения поставленных задач, проведение системного анализа этих вариантов и выбор из них наилучшего на основе использования методов оптимизации и теории принятия решений в условиях многокритериальности и неопределенности; выбор материалов, в том числе неметаллических, с учётом условий работы, изготовленных из них деталей и узлов, прогнозирование изменения их свойств в процессе работы изделия; выполнение проблемно-ориентированной постановки задачи исследования, в том числе - многодисциплинарной, физическое и математическое моделирование процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной сфере деятельности с применением соответствующего физико-математического аппарата.	современные методы, средства и способы проектирования, конструирования, производства и испытания ракетных двигателей; исследование рабочих процессов в авиационных и ракетных двигателях, а также в энергетических установках на основе проведения эксперимента и численного сопряженного многодисциплинарного моделирования с помощью современных программных средств авто-	ПК-4. Способен разрабатывать альтернативные варианты решения задач проектирования, проводить анализ этих вариантов и выбирать эффективные пути их реализации	ПК-4.1. Анализирует варианты конструкции ракетных двигателей, отмечает их преимущества и недостатки, проводит проектировочные расчеты. ПК-4.2. Анализирует конструктивно-силовую схему двигателя и действующие в нем нагрузки. ПК-4.3. Разрабатывает постановку задачи оптимизации термодинамического цикла авиационного двигателя в зависимости от предъявляемых к нему требований. ПК-4.4. Использует навыки конструирования деталей и узлов турбонасосных агрегатов в работах по проектированию ракетного двигателя. ПК-4.5. Анализирует возможные варианты реализации рабочего процесса лопаточных машин	Профессиональный стандарт 25.054 «Специалист по проектированию и конструированию жидкостных ракетных двигателей», утверждённый приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 30.10.18 г. № 676н (зарегистрирован Министерством юстиции РФ 19.11.18 г., рег. № 52723).

	матизированного проектирования			
выбор способов обработки материалов для получения требуемых свойств; техническое оснащение рабочих мест, освоение нового оборудования; исследование и анализ, в том числе с использованием современного измерительного оборудования и электронных моделей деталей, причин брака в производстве, разработка предложений по его предупреждению и устранению; проектирование и выбор способов реализации технологических процессов изготовления деталей двигателей и энергоустановок на основе владения базовыми технологическими знаниями.	исследование процессов обработки материалов при преобразовании заготовки в готовую деталь, в том числе, путем анализа поведения технологических систем современного металлообрабатывающего оборудования на основе эксперимента и численного моделирования	ПК-5. Способен разрабатывать основные технологические процессы изготовления деталей двигателя	ПК-5.1. Проектирует операционную технологию и разрабатывает технологическую документацию. ПК-5.2. Умеет разрабатывать технологические схемы изготовления деталей из назначенной марки материала. ПК-5.3. Демонстрирует знания разработки технологических маршрутов изготовления деталей и узлов двигателей и энергоустановок летательных аппаратов.	Профессиональный стандарт 25.054 «Специалист по проектированию и конструированию жидкостных ракетных двигателей», утверждённый приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 30.10.18 г. № 676н (зарегистрирован Министерством юстиции РФ 19.11.18 г., рег. № 52723).
проведение экспериментальных исследований с использованием автоматизированных систем регистрации и обработки информации; выполнение проблемно-ориентированной постановки задачи исследования, в том числе - многодисциплинарной, физическое и математическое моделирование процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной сфере деятельности с применением соответствующего физико-математического аппарата; участие в совместной деятельности конструкторских и испытательных подразделений, связанной с подготовкой и проведением испытаний двигателей, энергетических установок, их узлов, систем и агрегатов; участие в проведении измерений и оценки основных параметров при испытаниях, доводке и	современные методы, средства и способы проектирования, конструирования, производства и испытания авиационных и ракетных двигателей; исследование рабочих процессов в ракетных двигателях на основе проведения эксперимента и численного сопряженного многодисциплинарного моделирования с помощью современных программных средств ав-	ПК-6. Способен проводить экспериментальные исследования двигателей, их узлов, деталей, систем и элементов с использованием автоматизированных систем регистрации и обработки информации	ПК-6.1. Разрабатывает программы испытаний ракетных двигателей. ПК-6.2. Умеет применять средства автоматизации при экспериментальных исследованиях ракетных двигателей. ПК-6.3. Имеет навыки проведения экспериментальных исследований ракетного двигателя. ПК-6.4. Владеет знаниями о методах и средствах измерений параметров двигателя	Профессиональный стандарт 25.054 «Специалист по проектированию и конструированию жидкостных ракетных двигателей», утверждённый приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 30.10.18 г. № 676н (зарегистрирован Министерством юстиции РФ 19.11.18 г., рег. № 52723).

эксплуатации двигателей и энергетических установок, выполнение диагностики и анализа режимов их работы.	томатизированного проектирования			

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

5.1 Структура и объем программы специалитета:

Структура программы		Объем программы и ее блоков в з.е.
Блок 1	Дисциплины (модули)	276
	Обязательная часть	154
	Часть ОПОП, формируемая участниками образовательных отношений	122
Блок 2	Практика	48
	Обязательная часть	13
	Часть ОПОП, формируемая участниками образовательных отношений	35
Блок 3	Государственная итоговая аттестация:	6
	Факультативные дисциплины	4
Объем программы специалитета		330

5.2 К обязательной части ОПОП ВО относятся

дисциплины (модули) и практики, обеспечивающие формирование общепрофессиональных компетенций, а также профессиональных компетенций. Формирование универсальных компетенций обеспечивают дисциплины (модули) и практики, включенные в обязательную часть программы и в часть, формируемую участниками образовательных отношений.

Объем обязательной части, без учета объема государственной итоговой аттестации, составляет 50,6 процентов общего объема программы.

5.3 Учебный план образовательной программы определяет:

перечень, трудоёмкость, последовательность и распределение по периодам обучения учебных дисциплин (модулей), практики, иных видов учебной деятельности, формы промежуточной аттестации обучающихся и содержит календарный график учебного процесса.

Рабочие программы дисциплин (модулей) должны включать оценочные материалы для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

5.4 Образовательной программой предусмотрены следующие практики:

1. Учебная ознакомительная практика;
2. Учебная технологическая (проектно-технологическая) практика;
3. Проектно-конструкторская практика;
4. Преддипломная практика.

5.5 Государственная итоговая аттестация обучающихся проводится в форме:

- защиты выпускной квалификационной работы.

Тематика выпускных квалификационных работ формируется на выпускающей кафедре теории двигателей летательных аппаратов им. В.П. Лукачева с учетом тематики организаций - партнеров образовательной программы:

– ПАО «ОДК-Кузнецов», г. Самара.
– Акционерное общество «Ракетно-космический центр «Прогресс».
– Приволжский филиал НПО Энергомаш.

Программа государственной итоговой аттестации включает требования к выпускным квалификационным работам (объему, структуре, оформлению, представлению), порядку их выполнения, процедуру защиты выпускной квалификационной работы, критерии оценки результатов.

6. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде Университета из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», как на территории Университета, так и вне его.

Электронная информационно-образовательная среда Университета обеспечивает:

− доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик, электронным учебным изданиям и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах;

− формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение его работ, рецензий и оценок за эти работы;

− фиксацию хода образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации и результатов освоения образовательной программы;

− проведение учебных занятий, процедур оценки результатов обучения, реализация которых предусмотрена с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий;

− взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействие посредством сети «Интернет».

6.1 Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение образовательной программы.

Рабочие программы дисциплин (модулей), практик определяют материально-техническое и учебно-методическое обеспечение образовательной программы, включая перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства, перечень электронных учебных изданий и (или) печатных изданий, электронных образовательных ресурсов, перечень и состав современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем.

Учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных образовательной программой, оснащены оборудованием и техническими средствами обучения, состав которых определяется в рабочих программах дисциплин (модулей) и практик.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду Университета.

При реализации образовательной программы используется следующее уникальное оборудование:

– Учебно-исследовательская лаборатория гидроиспытаний (форсунок), оснащенная автоматизированной системой управления, сбора, обработки и представления измерительной информации (18-к.5).

– Учебно-исследовательская лаборатория процессов горения (20-к5), оснащенная модельным газогенератором и газовым адсорбционным хроматографом, позволяющим экспериментально определять долю оксида углерода в продуктах сгорания газогенератора.

– Учебно-исследовательская лаборатория по изучению параметров рабочего процесса лопаточных машин (321-к5), оснащенная автоматизированной системой измерения, сбора и обработки результатов эксперимента.

– Учебно-исследовательская лаборатория огневых испытаний ракетных двигателей малой тяги (219-к11), оснащенная наземной и высотной установками и автоматизированной системой измерения, сбора и обработки результатов эксперимента.

– Стенд для испытаний ракетных двигателей малой тяги (203-к11), оснащенный наземной и высотной установками и автоматизированной системой измерения, сбора и обработки результатов эксперимента.

– Лаборатория теплотехнических измерений (203-к11), включающая в себя установки для определения метрологических характеристик средств измерения давления, температуры, силы и расходов жидкости.

– Стендовый комплекс Научно-исследовательского центра космической энергетики (НИЦ КЭ) Самарского университета (к.11), на оборудовании которого проводятся испытания и исследования перспективных ракетных двигателей малой тяги, двигательных установок и энергетических систем космических аппаратов (КА).

– Натурные образцы маршевых жидкостных ракетных двигателей (к.14): РД-107, РД-100, РД-0124, НК-33 (НК-15) и их элементов.

– Натурные образцы жидкостных ракетных двигателей системы управления орбитального корабля «Буран» (к.11 и 14): 17Д15, 17Д16 и их элементов.

– Натурные образцы жидкостных ракетных двигателей малой тяги систем управления КА (201-к.11) разработки ЦНИТА, ТМКБ «Союз», КБхиммаш, НИИМАШ, КБ «Южное», а также экспериментальные образцы двигателей, разработанных коллективом НИЦ КЭ университета. Номинальная тяга представленных двигателей: 0,4; 3; 6; 12; 25; 50; 100; 200 и 400 Н.

– Натурные образцы двигательных установок космических аппаратов (к.14) и их элементов (к.11).

Допускается замена оборудования его виртуальными аналогами. В образовательном процессе используются следующие виртуальные аналоги оборудования:

- Программная система ANSYS Workbench предназначенная для виртуального моделирования различных термогазодинамических, динамических, тепловых, электромагнитых и других процессов в тепловых двигателях.
- Программный пакет SimensNX для создания виртуальных моделей различных конструкций, механизмов и машин.
- Программный пакет IOSO предназначенный для оптимизации различных физических процессов и поиска наиболее рациональных исполнений изделий с посощью метьодв математической оптимизации.
- САПР «Смесеобразование в ЖРД» - параметрическое исследование параметров форсунок.
- Программный комплекс SPPSPMX для проведения термодинамических и газодинамических расчетов.
- Программный комплекс OXLADA для расчета параметров проточного охлаждения камеры ЖРД.
- Программный комплекс для проведения термодинамических и газодинамических расчетов TERRA.

Функционирование электронной информационно-образовательной среды обеспечивается соответствующими средствами информационно-коммуникационных технологий и квалификацией работников, ее использующих и поддерживающих. Функционирование электронной и информационно-образовательной среды соответствует законодательству Российской Федерации.

Электронно-библиотечная система и электронная информационно-образовательная среда обеспечивает одновременный доступ не менее 25 процентов обучающихся по ОП.

Библиотечный фонд укомплектован печатными изданиями по этой дисциплине (модулю) из расчета не менее 0,25 экземпляра каждого из изданий, указанных в рабочих программах дисциплин (модулей), программах практик, на одного обучающегося из числа лиц, одновременно осваивающих соответствующую дисциплину (модуль), проходящих соответствующую практику.

6.2 Кадровые условия реализации образовательной программы

Реализация программы специалитета обеспечивается педагогическими работниками Университета, а также лицами, привлекаемыми к реализации программы специалитета на иных условиях.

Квалификация педагогических работников Университета отвечает квалификационным требованиям, указанным в квалификационных справочниках, и (или) профессиональных стандартах.

Доля педагогических работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок), ведущих научную, учебно-методическую и (или) практическую работу, соответствующую профилю преподаваемой дисциплины (модуля), в общем числе педагогических работников, реализующих Блок 1 «Дисциплины (модули)» программы специалитета, составляет не менее 65 процентов.

Доля работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок) из числа руководителей и работников организаций, осуществляющими трудовую деятельность в профессиональной сфере, соответствующей профессиональной деятельности, к которой готовятся выпускники (имеющих стаж работы в данной профессиональной сфере не менее 3 лет), в общем числе педагогических работников, реализующих программу специалитета, составляет не менее 5 процентов.

Доля педагогических работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок), имеющих ученую степень (в том числе ученую степень, полученную в иностранном государстве и признаваемую в Российской Федерации) и (или) ученое звание (в том числе ученое звание, полученную в иностранном государстве и признаваемое в Российской Федерации), в общем числе педагогических работников, реализующих программу специалитета, составляет не менее 60 процентов.

6.3 Финансовые условия реализации образовательной программы.

Финансовое обеспечение реализации образовательной программы осуществляется в объеме не ниже установленных Министерством науки и высшего образования Российской Федерации базовых нормативных затрат на оказание государственной услуги в сфере образования для данного уровня образования и направления подготовки с учетом корректирующих коэффициентов, учитывающих специфику образовательных программ в соответствии с Методикой определения нормативных затрат на оказание государственных услуг по реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ высшего образования по специальностям и направлениям подготовки, определяемой п. 10 постановления Правительства Российской Федерации от 26 июня 2015 г. № 640 «О порядке формирования государственного задания на оказание государственных услуг (выполнение работ) в отношении федеральных государственных учреждений и финансового обеспечения выполнения государственного задания» (в ред. Постановлений Правительства РФ от 25 мая 2016 г. № 464, от 6 октября 2016 г. № 1006, от 4 ноября 2016 г. № 1136, от 13 сентября 2017 г. № 1101, от 9 декабря 2017 г. № 1502, от 19 июля 2018 г. № 849, от 29 ноября 2018 г. № 1439, от 9 июля 2019 г. № 873, от 31 декабря 2019 г. № 1944, от 17 февраля 2020 г. № 161, от 16 июля 2020 г. № 1052, от 19 ноября 2020 г. № 1890, от 28 декабря 2020 г. № 2313, от 27 мая 2021г № 806, от 05.08.2022 N 1388, от 18.01.2023 N 38, от 16.05.2023 N 764, с изм., внесенными постановлением Правительства РФ от 2 февраля 2020г. №1985, от 10 декабря 2021г. № 2255).

6.4 Система внутренней оценки качества образовательной деятельности.

Качество образовательной деятельности и подготовки обучающихся по программе специалитета определяется в рамках системы внутренней оценки, а также системы внешней оценки, в которой Университет принимает участие на добровольной основе.

В целях совершенствования программы специалитета Университет при проведении регулярной внутренней оценки качества образовательной деятельности и подготовки обучающихся по программе специалитета привлекает работодателей и (или) их объединения, иных юридических и (или) физических лиц, включая педагогических работников Университета.

В рамках внутренней системы оценки качества образовательной деятельности по программе специалитета обучающимся предоставляется возможность оценивания условий, содержания, организации и качества образовательного процесса в целом и отдельных дисциплин (модулей) и практик.

Внешняя оценка качества образовательной деятельности по программе специалитета в рамках процедуры государственной аккредитации осуществляется с целью подтверждения соответствия образовательной деятельности по программе специалитета требованиям ФГОС ВО 3++ с учетом соответствующей ПООП.

Внешняя оценка качества образовательной деятельности и подготовки обучающихся по программе специалитета может осуществляться в рамках профессионально-общественной аккредитации, проводимой работодателями, их объединениями, а также уполномоченными ими организациями, в том числе иностранными организациями, либо авторизованными национальными профессионально-общественными организациями, входящими в международные структуры, с целью признания качества и уровня подготовки выпускников отвечающими требованиям профессиональных стандартов (при наличии) и (или) требованиям рынка труда к специалистам соответствующего профиля.

6.5 Условия реализации образовательной программы для лиц с ограниченными возможностями здоровья.

Особенности реализации образовательной программы для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья.

При наличии в контингенте обучающихся по образовательной программе инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ЛОВЗ) образовательная программа адаптируется с учетом особых образовательных потребностей таких обучающихся.

При обучении по индивидуальному учебному плану лиц с ограниченными возможностями здоровья срок освоения образовательной программы может быть увеличен по их желанию не более чем на 1 год по сравнению со сроком получения образования для соответствующей формы обучения. При использовании формы инклюзивного обучения составляется индивидуальная программа сопровождения образовательной деятельности студента.

Индивидуальная программа сопровождения образовательной деятельности студента может включать:

– сопровождение лекционных и практических занятий прямым и обратным переводом на русский жестовый язык (для студентов с нарушениями слуха);

– посещение групповых и индивидуальных занятий с психологом;

– организационно-педагогическое, психолого-педагогическое, профилактически-оздоровительное, социальное сопровождения учебного процесса.

Обучающиеся по ОПОП ВО из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья по их желанию могут быть обеспечены печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

6.6 Особые условия реализации образовательной программы.

В случае необходимости (например, чрезвычайных ситуаций, форс-мажора (обстоятельств непреодолимой силы, осложнения эпидемиологической ситуации) наличие учебно-методического сопровождения и обеспечения данной основной профессиональной образовательной программы высшего образования предполагает:

− организацию контактной работы обучающихся и педагогических работников в электронной информационно-образовательной среде университета;

− использование различных образовательных технологий, электронных и информационных ресурсов, онлайн-курсов иных организаций, позволяющих обеспечить взаимодействие обучающихся и педагогических работников опосредованно (на расстоянии), в том числе с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

7. РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ВОСПИТАНИЯ

Рабочая программа воспитания разработана на основе рабочей программы воспитания в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования «Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева» (Самарский университет) с учетом специфики по направлению подготовки 24.05.02 Проектирование авиационных и ракетных двигателей.

Основная профессиональная образовательная программа разработана:

Руководитель ОПОП:

Батурин О.В., к.т.н., доц., профессор кафедры ТДЛА

(ФИО, ученая степень, и (или) ученое звание, должность)

Рабочая группа:

Прокофьев А.Б., д.т.н., доц., заведующий кафедрой ТДЛА

(ФИО, ученая степень, и (или) ученое звание, должность)

Шустов С.А., д.т.н., доц., проф. кафедры ТДЛА

(ФИО, ученая степень, и (или) ученое звание, должность)

Сулинов А.В., к.т.н., доц., доц. кафедры ТДЛА

(ФИО, ученая степень, и (или) ученое звание, должность)