МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ПРИКАЗ

от 16 февраля 2017 г. № 141

ОБ УТВЕРЖДЕНИИ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО СТАНДАРТА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ ПО СПЕЦИАЛЬНОСТИ 24.05.02 ПРОЕКТИРОВАНИЕ АВИАЦИОННЫХ И РАКЕТНЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ (УРОВЕНЬ СПЕЦИАЛИТЕТА)

В соответствии с подпунктом 5.2.41 Положения о Министерстве образования и науки Российской Федерации, утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 3 июня 2013 г. № 466 (Собрание законодательства Российской Федерации, 2013, № 23, ст. 2923; № 33, ст. 4386; № 37, ст. 4702; 2014, № 2, ст. 126; № 6, ст. 582; № 27, ст. 3776; 2015, № 26, ст. 3898; № 43, ст. 5976; № 46, ст. 6392; 2016, № 2, ст. 325; № 8, ст. 1121; № 28, ст. 4741; 2017, № 3, ст. 511), и пунктом 17 Правил разработки, утверждения федеральных государственных образовательных стандартов и внесения в них изменений, утвержденных постановлением Правительства Российской Федерации от 5 августа 2013 г. № 661 (Собрание законодательства Российской Федерации, 2013, № 33, ст. 4377; 2014, № 38, ст. 5069; 2016, № 16, ст. 2230; 2017, № 2, ст. 368), приказываю:

1. Утвердить прилагаемый федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по специальности 24.05.02 Проектирование авиационных и ракетных двигателей (уровень специалитета).

2. Признать утратившими силу:

приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 23 декабря 2010 г. № 2023 "Об утверждении и введении в действие федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования по направлению подготовки (специальности) 160700 Проектирование

авиационных и ракетных двигателей (квалификация (степень) специалист) (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 11 февраля 2011 г., регистрационный 19809);

пункт 8 изменений, которые вносятся в федеральные государственные образовательные стандарты высшего профессионального образования по направлениям подготовки (специальностям), подтверждаемого присвоением лицам квалификации (степени) "специалист", утвержденных приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 18 мая 2011 г. № 1657 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 1 июня 2011 г., регистрационный № 20902);

пункт 55 изменений, которые вносятся в федеральные государственные образовательные стандарты высшего профессионального образования по направлениям подготовки (специальностям), подтверждаемого присвоением лицам квалификации (степени) "специалист", утвержденных приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 31 мая 2011 г. № 1975 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 28 июня 2011 г., регистрационный № 21200).

Министр

О.Ю. Васильева

fgos.ru
16.07.2025

Приложение

Утвержден

приказом Министерства образования

и науки Российской Федерации

от 16 февраля 2017 г. № 141

ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ СТАНДАРТ

ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

ПО СПЕЦИАЛЬНОСТИ

24.05.02 ПРОЕКТИРОВАНИЕ АВИАЦИОННЫХ И РАКЕТНЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ

(УРОВЕНЬ СПЕЦИАЛИТЕТА)

I. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Настоящий федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования представляет собой совокупность требований, обязательных при реализации основных профессиональных образовательных программ высшего образования - программ специалитета по специальности 24.05.02 Проектирование авиационных и ракетных двигателей (далее соответственно - программа специалитета, специальность).

II. ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ СОКРАЩЕНИЯ

В настоящем федеральном государственном образовательном стандарте используются следующие сокращения:

ОК - общекультурные компетенции;

ОПК - общепрофессиональные компетенции;

ПК - профессиональные компетенции;

ПСК - профессионально-специализированные компетенции;

ФГОС ВО - федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования;

сетевая форма - сетевая форма реализации образовательных программ.

III. ХАРАКТЕРИСТИКА СПЕЦИАЛЬНОСТИ

3.1. Получение образования по программе специалитета допускается только в образовательной организации высшего образования (далее - организация).

3.2. Обучение по программе специалитета в организации осуществляется в очной, очно-заочной и заочной формах обучения.

Объем программы специалитета составляет 330 зачетных единиц (далее - з.е.) вне зависимости от формы обучения, применяемых образовательных технологий, реализации программы специалитета с использованием сетевой формы, реализации программы специалитета по индивидуальному учебному плану, в том числе ускоренного обучения.

3.3. Срок получения образования по программе специалитета:

в очной форме обучения, включая каникулы, предоставляемые после прохождения государственной итоговой аттестации, вне зависимости от применяемых образовательных технологий составляет 5,5 лет. Объем программы специалитета в очной форме обучения, реализуемый за один учебный год, составляет 60 з.е.;

в очно-заочной или заочной формах обучения вне зависимости от применяемых образовательных технологий увеличивается не менее чем на 6 месяцев и не более чем на 1 год, по сравнению со сроком получения образования по очной форме обучения. Объем программы специалитета за один учебный год в очно-заочной или заочной формах обучения не может составлять более 75 з.е.;

при обучении по индивидуальному учебному плану вне зависимости от формы обучения устанавливается не более срока получения образования, установленного для

соответствующей формы обучения, а при обучении по индивидуальному плану лиц с ограниченными возможностями здоровья может быть увеличен по их желанию не более чем на 1 год по сравнению со сроком получения образования для соответствующей формы обучения. Объем программы специалитета за один учебный год при обучении по индивидуальному учебному плану не может составлять более 75 з.е.

Конкретный срок получения образования и объем программы специалитета, реализуемый за один учебный год, в очно-заочной или заочной формах обучения, по индивидуальному плану определяются организацией самостоятельно в пределах сроков, установленных настоящим пунктом.

3.4. При реализации программы специалитета организация вправе применять электронное обучение, дистанционные образовательные технологии.

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья электронное обучение, дистанционные образовательные технологии должны предусматривать возможность приема-передачи информации в доступных для них формах.

3.5. Реализация программы специалитета возможна с использованием сетевой формы.

3.6. Образовательная деятельность по программе специалитета осуществляется на государственном языке Российской Федерации, если иное не определено локальным нормативным актом организации.

IV. ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ВЫПУСКНИКОВ, ОСВОИВШИХ ПРОГРАММУ СПЕЦИАЛИТЕТА

4.1. 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 (далее - ЛА) и перемещающиеся в пространстве объекты.

4.2. Объектами профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу специалитета, являются авиационные, ракетные и электроракетные двигатели и энергетические установки ЛА, методы их расчета, проектирования, изготовления, испытаний и исследований, сопряженные с конструкцией процессы тепломассообмена.

4.3. Виды профессиональной деятельности, к которым готовятся выпускники, освоившие программу специалитета:

проектно-конструкторская;

производственно-технологическая;

научно-исследовательская;

лабораторно-испытательная;

организационно-управленческая.

Специализации, по которым готовятся выпускники, освоившие программу специалитета:

специализация № 1 "Проектирование авиационных двигателей и энергетических установок";

специализация № 2 "Проектирование энергетических установок наземного применения на базе авиационных и ракетных двигателей";

специализация № 3 "Проектирование жидкостных ракетных двигателей";

специализация № 4 "Проектирование ракетных двигателей твердого топлива";

специализация № 5 "Проектирование электроракетных двигателей";

специализация № 6 "Проектирование энергетических установок ЛА";

специализация № 7 "Проектирование систем охлаждения и устройств тепловой защиты в авиационных и ракетных двигателях";

специализация № 8 "Конструкция и прочность авиационных и ракетных двигателей, силовых и энергетических установок";

специализация № 9 "Проектирование технологических процессов производства авиационных, ракетных двигателей и энергетических установок".

При разработке и реализации программы специалитета организация ориентируется на конкретный вид (виды) профессиональной деятельности, к которому (которым) готовится специалист и выбирает специализацию, исходя из потребностей рынка труда, научно-исследовательских и материально-технических ресурсов организации.

4.4. Выпускник, освоивший программу специалитета, готов решать следующие профессиональные задачи:

в соответствии с видом (видами) профессиональной деятельности, на который (которые) ориентирована программа специалитета:

проектно-конструкторская деятельность:

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;

производственно-технологическая деятельность:

разработка маршрутных карт технологических процессов изготовления двигателей и энергоустановок ЛА;

участие во взаимодействии конструкторских, технологических и испытательных подразделений;

организация и эффективное осуществление входного контроля качества и производственного контроля изделий, параметров технологических процессов и качества готовой продукции;

осуществление метрологической проверки основных средств измерений;

эффективное использование материалов, оборудования, соответствующих алгоритмов и программ расчетов параметров технологического процесса при изготовлении двигателей и энергоустановок ЛА;

научно-исследовательская деятельность:

проведение информационного поиска по заданной теме;

создание физических и математических моделей, позволяющих анализировать совокупность процессов в двигателях и энергоустановках ЛА;

применение проблемно-ориентированных методов анализа, синтеза и оптимизации процессов обеспечения качества испытаний и сертификации объектов деятельности;

лабораторно-испытательная деятельность:

участие во взаимодействии конструкторских и испытательных подразделений;

разработка планов, программ и методик проведения испытаний двигателей и энергоустановок ЛА;

проведение стандартных и типовых испытаний деталей, их агрегатов и энергоустановок ЛА;

проведение регистрации, вторичной обработки и анализа результатов экспериментальных исследований, стендовой и летной отработки и эксплуатации изделий двигателей ЛА;

организация метрологической поверки, градуировки и калибровки основных первичных преобразователей и средств измерений;

организационно-управленческая деятельность:

нахождение компромисса между различными требованиями (стоимости, качества, безопасности и сроков исполнения) как при долгосрочном, так и при краткосрочном планировании и определении оптимальных решений;

организация работы коллектива исполнителей, принятие управленческих решений в условиях различных мнений;

обеспечение непрерывного повышения квалификации членов трудового коллектива;

участие во внутриотраслевой кооперации;

обеспечение конфиденциальности информации и выполнение международных обязательств по контролю за нераспространением ракетно-ядерного оружия;

осуществление технического контроля и управления качеством при производстве деталей и агрегатов двигателей и энергоустановок ЛА;

в соответствии со специализациями:

специализация № 1 "Проектирование авиационных двигателей и энергетических установок":

выполнение расчета параметров рабочего процесса, нагруженности, теплового состояния и характеристик авиационных двигателей, их узлов и элементов;

выполнение прочностных расчетов и осуществление конструирования деталей, узлов и элементов авиационных двигателей;

составление описания принципов действия и устройства авиационных двигателей, их узлов и элементов;

разработка методических и нормативных документов по проектированию авиационных двигателей, их узлов и элементов, и проведению мероприятий по их реализации;

разработка и осуществление программы проведения испытаний авиационных двигателей, их узлов и элементов;

разработка маршрутных карт технологических процессов изготовления отдельных деталей и узлов авиационных двигателей;

выбор основных и вспомогательных материалов, используемых при изготовлении авиационных двигателей, их узлов и элементов;

выбор способа реализации основных технологических процессов при изготовлении авиационных двигателей, их узлов и элементов;

организация метрологического обеспечения технологических процессов производства авиационных двигателей;

осуществление проектирования технологических процессов производства авиационных двигателей, их узлов и элементов;

разработка рабочего плана и программы проведения научных исследований и технических разработок в области авиационного двигателестроения, подготовка отдельных заданий для исполнителей;

осуществление сбора, обработки, анализа и систематизации научно-технической информации в области проектирования, производства и эксплуатации авиационных двигателей;

разработка методики и организации проведения экспериментов и испытаний авиационных двигателей, их узлов и элементов, проведение обработки и анализ результатов;

разработка физических и математических моделей процессов и явлений в авиационных двигателях;

разработка эскизов, технических и рабочих проектов проектируемых деталей и узлов авиационных двигателей с использованием средств автоматизированного проектирования и передового опыта разработки конкурентоспособных изделий;

специализация № 2 "Проектирование энергетических установок наземного применения на базе авиационных и ракетных двигателей":

выполнение расчета параметров рабочего процесса, нагруженности, теплового состояния и характеристик газотурбинных энергетических установок, разрабатываемых на базе авиационных и ракетных двигателей, их узлов и элементов;

выполнение прочностных расчетов и осуществление конструирования деталей, узлов и элементов газотурбинных энергетических установок, разрабатываемых на базе авиационных и ракетных двигателей, их узлов и элементов;

составление описания принципов действия и устройства газотурбинных энергетических установок, разрабатываемых на базе авиационных и ракетных двигателей, их узлов и элементов;

разработка методических и нормативных документов по проектированию газотурбинных энергетических установок, разрабатываемых на базе авиационных и ракетных двигателей, их узлов и элементов, и проведению мероприятий по их реализации;

разработка и осуществление программы проведения испытаний газотурбинных энергетических установок, разрабатываемых на базе авиационных и ракетных двигателей, их узлов и элементов;

разработка маршрутных карт технологических процессов изготовления отдельных деталей и узлов газотурбинных энергетических установок, разрабатываемых на базе авиационных и ракетных двигателей;

выбор основных и вспомогательных материалов, используемых при изготовлении газотурбинных энергетических установок, разрабатываемых на базе авиационных и ракетных двигателей, их узлов и элементов;

выбор способа реализации основных технологических процессов при изготовлении газотурбинных энергетических установок, разрабатываемых на базе авиационных и ракетных двигателей, их узлов и элементов;

организация метрологического обеспечения технологических процессов производства газотурбинных энергетических установок, разрабатываемых на базе авиационных и ракетных двигателей;

осуществление проектирования технологических процессов производства газотурбинных энергетических установок, разрабатываемых на базе авиационных и ракетных двигателей, их узлов и элементов;

разработка рабочих планов и программ проведения научных исследований и технических разработок в области конверсии авиационных и ракетных двигателей, разрабатываемых на базе авиационных двигателей, подготовка отдельных заданий для исполнителей;

осуществление сбора, обработки, анализа и систематизации научно-технической информации в области проектирования, производства и эксплуатации газотурбинных энергетических установок, разрабатываемых на базе авиационных и ракетных двигателей;

разработка методик и организация проведения экспериментов и испытаний газотурбинных энергетических установок, разрабатываемых на базе авиационных и ракетных двигателей, их узлов и элементов, проведение обработки и анализ результатов;

разработка физических и математических моделей процессов и явлений в газотурбинных энергетических установках, разрабатываемых на базе авиационных и ракетных двигателей;

разработка эскизов, технических и рабочих проектов проектируемых деталей и узлов газотурбинных энергетических установок, разрабатываемых на базе авиационных и ракетных двигателей, с использованием средств автоматизированного проектирования и передового опыта разработки конкурентоспособных изделий;

специализация № 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;

специализация № 4 "Проектирование ракетных двигателей твердого топлива":

осуществление технического контроля и управление качеством при производстве деталей и агрегатов ракетных двигателей на основе отраслевых нормативных документов качества;

разработка конструкторских и организационных мероприятий по минимизации воздействия ракетных двигателей на биосферу земли в процессе всего жизненного цикла;

обеспечение выполнения международных обязательств по контролю за нераспространением ракетно-ядерного оружия;

проведение научного обоснования срока эксплуатации изделий с ракетными двигателями;

участие в подготовке и утилизации ракетных двигателей твердого топлива;

выполнение расчета параметров рабочего процесса, нагруженности, теплового состояния и характеристик ракетных двигателей, их узлов и элементов;

выполнение термо-прочностных расчетов и осуществление конструирования деталей, узлов и элементов ракетных двигателей;

разработка эффективных систем охлаждения, обеспечивающих надежный режим работы теплонапряженных узлов и деталей авиационных и ракетных двигателей и энергетических установок, а также высокоэффективные аппараты для передачи тепла;

специализация № 5 "Проектирование электроракетных двигателей":

выполнение расчета параметров рабочего процесса, нагруженности, теплового состояния и характеристик электроракетных двигателей, их узлов и элементов;

выполнение прочностных расчетов и осуществление конструирования деталей, узлов и элементов электроракетных двигателей;

составление описания принципов действия и устройства электроракетных двигателей, их узлов и элементов;

разработка методических и нормативных документов по проектированию электроракетных двигателей, их узлов и элементов, и проведению мероприятий по их реализации;

разработка и осуществление программ проведения испытаний электроракетных двигателей, их узлов и элементов;

разработка маршрутных карт технологических процессов изготовления отдельных деталей и узлов электроракетных двигателей;

выбор основных и вспомогательных материалов, используемых при изготовлении электроракетных двигателей, их узлов и элементов;

выбор способа реализации основных технологических процессов при изготовлении электроракетных двигателей, их узлов и элементов;

организация метрологического обеспечения технологических процессов производства электроракетных двигателей;

осуществление проектирования технологических процессов производства электроракетных двигателей, их узлов и элементов;

разработка рабочих планов и программ проведения научных исследований и технических разработок в области электроракетных двигателей, подготовка отдельных заданий для исполнителей;

осуществление сбора, обработки, анализа и систематизации научно-технической информации в области проектирования, производства и эксплуатации электроракетных двигателей;

разработка методик и организации проведения экспериментов и испытаний электроракетных двигателей, их узлов и элементов, проведение обработки и анализ результатов;

разработка физических и математических моделей процессов и явлений в электроракетных двигателях;

разработка эскизов, технических и рабочих проектов проектируемых деталей и узлов электроракетных двигателей с использованием средств автоматизированного проектирования и передового опыта разработки конкурентоспособных изделий;

специализация № 6 "Проектирование энергетических установок ЛА":

выполнение расчета параметров рабочего процесса, нагруженности, теплового состояния и характеристик энергетических установок ЛА, их узлов и элементов;

выполнение прочностных расчетов и осуществление конструирования деталей, узлов и элементов энергетических установок ЛА;

составление описания принципов действия и устройства энергетических установок ЛА, их узлов и элементов;

разработка методических и нормативных документов по проектированию энергетических установок ЛА, их узлов и элементов, и проведению мероприятий по их реализации;

разработка и осуществление программ проведения испытаний энергетических установок ЛА, их узлов и элементов;

разработка маршрутных карт технологических процессов изготовления отдельных деталей и узлов энергетических установок ЛА;

выбор основных и вспомогательных материалов, используемых при изготовлении энергетических установок ЛА, их узлов и элементов;

выбор способа реализации основных технологических процессов при изготовлении энергетических установок ЛА, их узлов и элементов;

организация метрологического обеспечения технологических процессов производства энергетических установок ЛА;

осуществление проектирования технологических процессов производства энергетических установок ЛА, их узлов и элементов;

разработка рабочих планов и программ проведения научных исследований и технических разработок в области энергетических установок ЛА, подготовка отдельных заданий для исполнителей;

осуществление сбора, обработки, анализа и систематизации научно-технической информации в области проектирования, производства и эксплуатации энергетических установок ЛА;

разработка методик и организация проведения экспериментов и испытаний энергетических установок ЛА, их узлов и элементов, проведение обработки и анализ результатов;

разработка физических и математических моделей процессов и явлений в энергетических установках ЛА;

разработка эскизов, технических и рабочих проектов проектируемых деталей и узлов энергетических установок ЛА с использованием средств автоматизированного проектирования и передового опыта разработки конкурентоспособных изделий;

специализация № 7 "Проектирование систем охлаждения и устройств тепловой защиты в авиационных и ракетных двигателях":

проведение расчета термодинамики газовых потоков, химически реагирующих систем, теплофизических свойств газов и жидкостей;

выполнение анализа сложных теплофизических процессов в перспективных конструкциях криогенных систем, в криогенных двигательных установках, проведение расчета этих процессов с использованием современных компьютерных технологий, разработка методик и программ проведения исследований и испытаний;

организация анализа сложных теплофизических процессов в перспективных конструкциях криогенных систем, в криогенных двигательных установках, проводить расчеты этих процессов с использованием современных компьютерных технологий, разработка методик и программ проведения исследований и испытаний;

разработка метода обработки и обобщения экспериментальных данных по тепломассообмену и гидродинамике при течении криогенных жидкостей в системах ракетных двигателей и энергетических установок с привлечением современных компьютерных технологий;

разработка физических и математических моделей комплекса процессов в системах тепловой защиты авиационных и ракетных двигателей и энергетических установок;

составление алгоритмов, расчет и проектирование теплонапряженных элементов авиационных и ракетных двигателей и энергетических установок;

оценка эффективности тепловой защиты авиационных и ракетных двигателей и энергетических установок с использованием охладителей разных агрегатных состояний (газ, жидкость, твердое тело);

формулирование задачи и проведение исследования на высокотемпературных газодинамических стендах, выполнение критического анализа и разработка практических рекомендаций по проектированию систем тепловой защиты авиационных и ракетных двигателей и энергетических установок;

проектирование и создание экспериментальных установок для проведения теплофизических исследований и испытаний элементов авиационных и ракетных двигателей и энергетических систем, обеспечение обоснования и выбор средств измерений и регистрации;

проведение теплофизических экспериментов и тепловых испытаний элементов авиационных и ракетных двигателей и энергетических установок, обработка результатов экспериментов и испытаний с использованием современных компьютерных технологий;

разработка методов и средств диагностики параметров тепловых процессов в системах авиационных и ракетных двигателей и энергетических установок;

создание математической модели, проведение расчетов и проектирование энергетических систем авиационных и ракетных двигателей новых поколений;

расчет и анализ эффективности энергосистем авиационных и ракетных двигателей с позиций неравновесной термодинамики, эргономики, экономики и экологии;

владение современными моделями процессов тепломассообмена в каналах, узлах, деталях авиационных и ракетных двигателей и энергетических установок;

разработка эффективных систем охлаждения, обеспечивающих надежный режим работы теплонапряженных узлов и деталей авиационных и ракетных двигателей и энергетических установок, а также высокоэффективных аппаратов для передачи тепла;

проведение анализа сложных теплофизических процессов в реальных конструкциях авиационных и ракетных двигательных установок, выполнение трехмерного моделирования нестационарных теплофизических процессов в конструктивных элементах и узлах, представление результата расчетов с использованием современных графических интерфейсов в компактном виде, использование полученных результатов для оптимизации конструктивных элементов перспективных образцов авиационных и ракетных двигателей;

специализация № 8 "Конструкция и прочность авиационных и ракетных двигателей, силовых и энергетических установок":

формулирование основных технических конструктивных и прочностных показателей, требования по ресурсу, уровню надежности, ремонтопригодности и эксплуатационной технологичности;

выполнение всех видов проектировочных расчетов, оценка ресурсов и уровня надежности разрабатываемых в процессе проектирования узлов и деталей, систем и агрегатов авиационных и ракетных двигателей, силовых и энергетических установок;

разработка конструкции деталей, узлов, систем и агрегатов, авиационных и ракетных двигателей, силовых и энергетических установок с учетом возможности применения новых материалов и технологических процессов;

техническая подготовка для выполнения численного и 3D-моделирования, расчета и анализа конструкционной прочности, теплового состояния и деформаций узлов и деталей, возникающих в процессе работы авиационных и ракетных двигателей, силовых и энергетических установок;

проектирование и создание экспериментальных установок для проведения прочностных, ресурсных испытаний элементов авиационных и ракетных двигателей, силовых и энергетических установок, обеспечение обоснования и выбор средств измерений и регистрации;

разработка узлов, блоков, роторов и статоров авиационных и ракетных двигателей, силовых и энергетических установок обеспечение модульности конструкций и предусмотрение в создаваемых конструкциях возможности применения систем контроля и оценки повреждений узлов и деталей авиационных и ракетных двигателей, силовых и энергетических установок в процессе эксплуатации;

разработка конструкторской документации и конструктивных стандартов предприятия в процессе проектирования авиационных и ракетных двигателей, силовых и энергетических установок;

разработка методик и организация проведения экспериментов и испытаний, проведение обработки и анализ результатов с использованием автоматизированных систем регистрации и обработки информации, современных компьютерных технологий, в области проектирования авиационных и ракетных двигателей, силовых и энергетических установок;

обеспечение необходимого уровня экологических характеристик по вредным выбросам и шуму с учетом современных международных требований и перспектив их

ужесточения;

создание объектов интеллектуальной собственности в процессе проектирования или модифицирования авиационных и ракетных двигателей, силовых и энергетических установок, составление заявки на правоохранительные документы и обеспечение конфиденциальности этой информации;

специализация № 9 "Проектирование технологических процессов производства авиационных, ракетных двигателей и энергетических установок":

проведение технологического анализа чертежей изделий, их отдельных узлов, агрегатов и деталей с разработкой рекомендаций по обеспечению и повышению их технологичности с учетом возможностей используемого производственного оборудования;

проведение анализа и рекомендации по выбору и обоснование замены основных и вспомогательных материалов, используемых при изготовлении двигателей и энергоустановок ЛА;

обоснование выбора способа реализации основных технологических процессов изготовления формообразующих поверхностей деталей и процессов их модификации с использованием современных технологий и возможностей существующего оборудования с целью получения их заданных эксплуатационных свойств;

разработка маршрутных карт технологических процессов, в том числе с использованием пакетов систем автоматического проектирования (далее - САПР), изготовления отдельных деталей и узлов двигателей и энергоустановок ЛА, а также технологических процессов их сборки;

разработка нестандартного технологического оборудования и технологической оснастки, в том числе с элементами автоматизации для использования их в производстве двигателей и энергоустановок ЛА;

разработка плана, программ и методик проведения производственных испытаний и тестирования изделий, узлов и деталей двигателей и энергоустановок ДА;

внедрение в производство двигателей и энергоустановок ЛА перспективных конструкционных материалов и новых технологических процессов формообразования и обработки поверхностей и обеспечение их сопровождения в течение их использования и реализации, начиная с работ по их доводке и освоению;

обеспечение технического оснащения рабочих мест с размещением технологического оборудования в цехах и на участках, принятие, осваивание и сдача в эксплуатацию вводимое оборудование;

разработка и проведение мероприятий по профилактике производственного травматизма и профессиональных заболеваний, контроль соблюдение экологической безопасности проводимых работ;

проведение экономического анализа вариантов технологических процессов формообразования и обработки поверхностей с разработкой и учетом норм выработки производимой продукции и технологических нормативов на расход материалов, топлива и электроэнергии;

составление технической документации и подготовка отчетности по установленным формам;

исследование и анализ причины брака в производстве, разработка и реализация предложений по его предупреждению, разработка и реализация мероприятий по повышению качества выпускаемой продукции.

V. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ СПЕЦИАЛИТЕТА

5.1. В результате освоения программы специалитета у выпускника должны быть сформированы общекультурные, общепрофессиональные, профессиональные и профессионально-специализированные компетенции.

5.2. Выпускник, освоивший программу специалитета, должен обладать следующими общекультурными компетенциями:

владением культурой мышления, способностью к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения (ОК-1);

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-2);

умением логически верно, аргументированно и ясно строить устную и письменную речь (ОК-3);

готовностью к кооперации с коллегами, работе в коллективе (ОК-4);

умением использовать нормативные правовые акты в своей деятельности (ОК-5);

стремлением к выстраиванию и реализации перспективных линий интеллектуального, культурного, нравственного, физического и профессионального саморазвития и самосовершенствования (ОК-6);

умением критически оценивать свои достоинства и недостатки, наметить пути и выбрать средства развития достоинств и устранения недостатков (ОК-7);

осознанием социальной значимости своей будущей профессии, обладанием высокой мотивацией к выполнению профессиональной деятельности (ОК-8);

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-9);

творческим принятием основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применением методов математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ОК-10);

осознанием сущности и значения информации, ее распространения в развитии современного общества (ОК-11);

наличием навыков работы с компьютером как средством управления и получения информации (ОК-12);

способностью применять прикладные программные средства при решении практических вопросов (ОК-13);

способностью работать с информацией в глобальных компьютерных сетях (ОК-14);

общением в устной и письменной формах на одном из иностранных языков (ОК-15);

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-16);

способностью к социальному взаимодействию на основе принятых моральных и правовых норм, демонстрируя уважение культурным традициям, толерантность к другой культуре (ОК-17);

способностью применять способы рационального использования сырьевых, энергетических и других видов ресурсов в процессе отработки и последующего изготовления и эксплуатации двигателей ЛА (ОК-18);

способностью совершенствовать и развивать свой интеллектуальный и общекультурный уровень (ОК-19);

способностью создавать и редактировать тексты профессионального назначения (ОК-20);

способностью отстаивать и применять научный подход и анализ проблем во всех видах профессиональной деятельности; противодействовать лженаучным идеям и течениям (ОК-21);

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-22);

способностью осознавать преемственность поколений российской школы инженеров-механиков, проявлять уважение к историческому наследию (ОК-23).

5.3. Выпускник, освоивший программу специалитета, должен обладать следующими общепрофессиональными компетенциями:

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-1);

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-2);

демонстрацией понимания значимости своей будущей специальности, стремления к ответственному отношению к своей трудовой деятельности (ОПК-3);

владением основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий (ОПК-4);

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-5);

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-6);

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-7);

владением основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий (ОПК-8).

5.4. Выпускник, освоивший программу специалитета, должен обладать профессиональными компетенциями, соответствующими виду (видам) профессиональной деятельности, на который (которые) ориентирована программа специалитета:

проектно-конструкторская деятельность:

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-1);

способностью разрабатывать рабочую проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы (ПК-2);

способностью проводить технико-экономическое обоснование проектных решений (ПК-3);

участием в разработке эскизных, технических и рабочих проектов изделий и технологических процессов (ПК-4);

способностью составлять описания принципов действия и устройства проектируемых изделий и объектов с обоснованием принятых технических решений (ПК-5);

способностью принимать участие в разработке методических и нормативных документов по проектированию двигателей ЛА и проведении мероприятий по их реализации (ПК-6);

способностью осуществлять связь конструкторских и расчетных подразделений предприятия с производственными, планово-экономическими и испытательными подразделениями (ПК-7);

производственно-технологическая деятельность:

способностью разрабатывать маршрутные карты технологических процессов изготовления отдельных деталей и узлов двигателей и энергоустановок ЛА (ПК-8);

способностью разрабатывать с использованием пакетов САПР технологические процессы как составную часть жизненного цикла авиационных и ракетных двигателей и энергоустановок (ПК-9);

способностью разрабатывать технические задания на проектирование и изготовление нестандартного оборудования и технологической оснастки (ПК-10);

способностью выбирать основные и вспомогательные материалы, используемые при изготовлении авиационных и ракетных двигателей и энергоустановок ЛА (ПК-11);

способностью выбирать способы реализации основных технологических процессов при изготовлении авиационных и ракетных двигателей и энергоустановок ЛА (ПК-12);

способностью внедрять в производство авиационных и ракетных двигателей и энергоустановок ЛА перспективные конструкционные материалы, а также новые

способы формообразования и воздействия на полуфабрикаты, заготовки, детали и готовые изделия (ПК-13);

способностью обеспечивать технологичность изделий в процессе их конструирования и изготовления, контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении авиационных, ракетных двигателей, энергоустановок ЛА, их отдельных узлов и агрегатов (ПК-14);

способностью принимать участие в работах по доводке и освоению технологических процессов в ходе подготовки производства новой продукции, проверять качество монтажа и наладки при испытаниях и сдаче в эксплуатацию новых образцов изделий (ПК-15);

способностью обеспечивать техническое оснащение рабочих мест с размещением технологического оборудования, принимать и осваивать вводимое оборудование (ПК-16);

способностью проводить мероприятия по профилактике производственного травматизма и профессиональных заболеваний, контролировать соблюдение экологической безопасности проводимых работ (ПК-17);

способностью выбирать системы обеспечения экологической безопасности при проведении работ (ПК-18);

способностью разрабатывать нормы выработки и технологические нормативы на расход материалов, заготовок, топлива и электроэнергии (ПК-19);

способностью составлять техническую документацию (графики работ, инструкции, сметы, планы, заявки на материалы и оборудование) и подготавливать отчетность по установленным формам (ПК-20);

способностью исследовать и анализировать причины брака в производстве и разрабатывать предложения по его предупреждению и устранению (ПК-21);

научно-исследовательская деятельность:

способностью выполнять научные исследования в составе научно-исследовательских групп (ПК-22);

способностью осуществлять сбор, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по направлению исследований, выбирать методы и средства решения научно-исследовательских задач (ПК-23);

способностью разрабатывать методики и организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить обработку и анализ результатов (ПК-24);

способностью проводить экспериментальные исследования с использованием автоматизированных систем регистрации и обработки информации (ПК-25);

способностью разрабатывать физические и математические модели исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной сфере деятельности (ПК-26);

способностью осуществлять подготовку научно-технических отчетов, обзоров и публикаций по результатам выполненных исследований и разработок (ПК-27);

лабораторно-испытательная деятельность:

способностью разрабатывать планы, программы и методики проведения испытаний авиационных и ракетных двигателей и энергоустановок ЛА (ПК-28);

способностью принимать участие в подготовке и проведении испытаний авиационных и ракетных двигателей и энергоустановок ЛА и их агрегатов (ПК-29);

способностью разрабатывать системы измерений экспериментальных установок по испытаниям двигателей, их узлов и элементов (ПК-30);

способностью проводить вторичную обработку и анализ результатов экспериментальных исследований, стендовой, летной отработки и эксплуатации авиационных и ракетных двигателей и энергоустановок в составе ЛА (ПК-31);

способностью проводить диагностику режимов работы авиационных и ракетных двигателей и энергоустановок ЛА (ПК-32);

организационно-управленческая деятельность:

способностью проводить анализ и оценку производственных и непроизводственных затрат на обеспечение требуемого качества продукции, анализировать результаты деятельности производственных подразделений (ПК-33);

способностью организовывать метрологическое обеспечение технологических процессов с использованием типовых методов контроля качества выпускаемой продукции (ПК-34);

способностью подготавливать исходные данные для выбора и обоснования научно-технических и организационных решений на основе экономических расчетов (ПК-35);

способностью обеспечивать конфиденциальность и ограничение доступа к информации (ПК-36);

способностью обеспечивать защиту результатов интеллектуальной деятельности, участвовать в составление заявок правоохранительных документов (ПК-37);

способностью организовывать работу коллектива исполнителей, принимать управленческие и организационные решения (ПК-38);

способностью обеспечивать кооперацию между предприятиями различного профиля в процессе разработки авиационных и ракетных двигателей и энергоустановок ЛА (ПК-39);

способностью составлять заявки на оборудование и запасные части, подготавливать техническую документацию на ремонт оборудования (ПК-40);

способностью выбирать оптимальные решения при создании продукции с учетом требований качества, надежности и стоимости, а также сроков исполнения, безопасности жизнедеятельности и экологической чистоты производства (ПК-41).

5.5. Выпускник, освоивший программу специалитета, должен обладать профессионально-специализированными компетенциями, соответствующими специализации программы специалитета:

специализация № 1 "Проектирование авиационных двигателей и энергетических установок":

способностью выполнять расчеты параметров рабочего процесса, нагруженности, теплового состояния и характеристик авиационных двигателей, их узлов и элементов (ПСК-1.1);

способностью выполнять прочностные расчеты и осуществлять конструирование деталей, узлов и элементов авиационных двигателей (ПСК-1.2);

способностью составлять описания принципов действия и устройства авиационных двигателей, их узлов и элементов (ПСК-1.3);

способностью разрабатывать методические и нормативные документы по проектированию авиационных двигателей, их узлов и элементов, и проведению мероприятий по их реализации (ПСК-1.4);

способностью разрабатывать и осуществлять программы проведения испытаний авиационных двигателей, их узлов и элементов (ПСК-1.5);

способностью разрабатывать маршрутные карты технологических процессов изготовления отдельных деталей и узлов авиационных двигателей (ПСК-1.6);

способностью выбирать основные и вспомогательные материалы, используемые при изготовлении авиационных двигателей, их узлов и элементов (ПСК-1.7);

способностью выбирать способы реализации основных технологических процессов при изготовлении авиационных двигателей, их узлов и элементов (ПСК-1.8);

способностью организовывать метрологическое обеспечение технологических процессов производства авиационных двигателей (ПСК-1.9);

способностью осуществлять проектирование технологических процессов производства авиационных двигателей, их узлов и элементов (ПСК-1.10);

способностью разрабатывать рабочие планы и программы проведения научных исследований и технических разработок в области авиационного двигателестроения, подготавливать отдельные задания для исполнителей (ПСК-1.11);

способностью осуществлять сбор, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации в области проектирования, производства и эксплуатации авиационных двигателей (ПСК-1.12);

способностью разрабатывать методики и организовывать проведение экспериментов и испытаний авиационных двигателей, их узлов и элементов, проводить обработку и анализ результатов (ПСК-1.13);

способностью разрабатывать физические и математические модели процессов и явлений в авиационных двигателях (ПСК-1.14);

способностью разрабатывать эскизные, технические и рабочие проекты проектируемых деталей и узлов авиационных двигателей с использованием средств автоматизированного проектирования и передового опыта разработки конкурентоспособных изделий (ПСК-1.15);

специализация № 2 "Проектирование энергетических установок наземного применения на базе авиационных и ракетных двигателей":

способностью выполнять расчеты параметров рабочего процесса, нагруженности, теплового состояния и характеристик газотурбинных энергетических установок, разрабатываемых на базе авиационных и ракетных двигателей, их узлов и элементов (ПСК-2.1);

способностью выполнять прочностные расчеты и осуществлять конструирование деталей, узлов и элементов газотурбинных энергетических установок, разрабатываемых на базе авиационных и ракетных двигателей, их узлов и элементов (ПСК-2.2);

способностью составлять описания принципов действия и устройства газотурбинных энергетических установок, разрабатываемых на базе авиационных и ракетных двигателей, их узлов и элементов (ПСК-2.3);

способностью разрабатывать методические и нормативные документы по проектированию газотурбинных энергетических установок, разрабатываемых на базе авиационных и ракетных двигателей, их узлов и элементов, и проведению мероприятий по их реализации (ПСК-2.4);

способностью разрабатывать и осуществлять программы проведения испытаний газотурбинных энергетических установок, разрабатываемых на базе авиационных и ракетных двигателей, их узлов и элементов (ПСК-2.5);

способностью разрабатывать маршрутные карты технологических процессов изготовления отдельных деталей и узлов газотурбинных энергетических установок, разрабатываемых на базе авиационных и ракетных двигателей (ПСК-2.6);

способностью выбирать основные и вспомогательные материалы, используемые при изготовлении газотурбинных энергетических установок, разрабатываемых на базе авиационных и ракетных двигателей, их узлов и элементов (ПСК-2.7);

способностью выбирать способы реализации основных технологических процессов при изготовлении газотурбинных энергетических установок, разрабатываемых на базе авиационных и ракетных двигателей, их узлов и элементов (ПСК-2.8);

способностью организовывать метрологическое обеспечение технологических процессов производства газотурбинных энергетических установок, разрабатываемых на базе авиационных и ракетных двигателей (ПСК-2.9);

способностью осуществлять проектирование технологических процессов производства газотурбинных энергетических установок, разрабатываемых на базе авиационных и ракетных двигателей, их узлов и элементов (ПСК-2.10);

способностью разрабатывать рабочие планы и программы проведения научных исследований и технических разработок в области конверсии авиационных и ракетных двигателей, разрабатываемых на базе авиационных двигателей, подготавливать отдельные задания для исполнителей (ПСК-2.11);

способностью осуществлять сбор, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации в области проектирования, производства и эксплуатации газотурбинных энергетических установок, разрабатываемых на базе авиационных и ракетных двигателей (ПСК-2.12);

способностью разрабатывать методики и организовывать проведение экспериментов и испытаний газотурбинных энергетических установок, разрабатываемых на базе авиационных и ракетных двигателей, их узлов и элементов, проводить обработку и анализ результатов (ПСК-2.13);

способностью разрабатывать физические и математические модели процессов и явлений в газотурбинных энергетических установках, разрабатываемых на базе авиационных и ракетных двигателей (ПСК-2.14);

способностью разрабатывать эскизные, технические и рабочие проекты проектируемых деталей и узлов газотурбинных энергетических установок, разрабатываемых на базе авиационных и ракетных двигателей, с использованием средств автоматизированного проектирования и передового опыта разработки конкурентоспособных изделий (ПСК-2.15);

специализация № 3 "Проектирование жидкостных ракетных двигателей":

способностью рассчитывать и проектировать узлы и агрегаты системы подачи компонентов топлива в камеру сгорания ЖРД (ПСК-3.1);

способностью выполнять расчеты статических и динамических характеристик рабочего процесса ЖРД, их узлов и элементов (ПСК-3.2);

способностью выполнять термо-прочностные расчеты и осуществлять конструирование деталей, узлов и элементов ЖРД (ПСК-3.3);

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-3.4);

способностью разрабатывать конструкторские и организационные мероприятия по минимизации воздействия жидкостных ракетных двигателей на биосферу земли в процессе всего жизненного цикла (ПСК-3.5);

способностью проводить научное обоснование срока эксплуатации изделий с жидкостными ракетными двигателями (ПСК-3.6);

осуществлением технического контроля и управление качеством при производстве деталей и агрегатов на основе отраслевых нормативных документов качества (ПСК-3.7);

обеспечением выполнения международных обязательств по контролю за нераспространением ракетно-ядерного оружия (ПСК-3.8);

специализация № 4 "Проектирование ракетных двигателей твердого топлива":

способностью осуществлять технический контроль и управление качеством при производстве деталей и агрегатов ракетных двигателей на основе отраслевых нормативных документов качества (ПСК-4.1);

способностью разрабатывать конструкторские и организационные мероприятия по минимизации воздействия ракетных двигателей на биосферу земли в процессе всего жизненного цикла (ПСК-4.2);

способностью обеспечивать выполнение международных обязательств по контролю за нераспространением ракетно-ядерного оружия (ПСК-4.3);

способностью проводить научное обоснование срока эксплуатации изделий с ракетными двигателями (ПСК-4.4);

способностью участвовать в подготовке и утилизации ракетных двигателей твердого топлива (ПСК-4.5);

способностью выполнять расчеты параметров рабочего процесса, нагруженности, теплового состояния и характеристик ракетных двигателей, их узлов и элементов (ПСК-4.6);

способностью выполнять термо-прочностные расчеты и осуществлять конструирование деталей, узлов и элементов ракетных двигателей (ПСК-4.7);

способностью разрабатывать эффективные системы охлаждения, обеспечивающие надежный режим работы теплонапряженных узлов и деталей авиационных и ракетных двигателей и энергетических установок, а также высокоэффективные аппараты для передачи тепла (ПСК-4.8);

специализация № 5 "Проектирование электроракетных двигателей":

способностью выполнять расчеты параметров рабочего процесса, нагруженности, теплового состояния и характеристик электроракетных двигателей, их узлов и элементов (ПСК-5.1);

способностью выполнять прочностные расчеты и осуществлять конструирование деталей, узлов и элементов электроракетных двигателей (ПСК-5.2);

способностью составлять описания принципов действия и устройства электроракетных двигателей, их узлов и элементов (ПСК-5.3);

способностью разрабатывать методические и нормативные документы по проектированию электроракетных двигателей, их узлов и элементов, и проведению мероприятий по их реализации (ПСК-5.4);

способностью разрабатывать и осуществлять программы проведения испытаний электроракетных двигателей, их узлов и элементов (ПСК-5.5);

способностью разрабатывать маршрутные карты технологических процессов изготовления отдельных деталей и узлов электроракетных двигателей (ПСК-5.6);

способностью выбирать основные и вспомогательные материалы, используемые при изготовлении электроракетных двигателей, их узлов и элементов (ПСК-5.7);

способностью выбирать способы реализации основных технологических процессов при изготовлении электроракетных двигателей, их узлов и элементов (ПСК-5.8);

способностью организовывать метрологическое обеспечение технологических процессов производства электроракетных двигателей (ПСК-5.9);

способностью осуществлять проектирование технологических процессов производства электроракетных двигателей, их узлов и элементов (ПСК-5.10);

способностью разрабатывать рабочие планы и программы проведения научных исследований и технических разработок в области электроракетных двигателей, подготавливать отдельные задания для исполнителей (ПСК-5.11);

способностью осуществлять сбор, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации в области проектирования, производства и эксплуатации электроракетных двигателей (ПСК-5.12);

способностью разрабатывать методики и организовывать проведение экспериментов и испытаний электроракетных двигателей, их узлов и элементов, проводить обработку и анализ результатов (ПСК-5.13);

способностью разрабатывать физические и математические модели процессов и явлений в электроракетных двигателях (ПСК-5.14);

способностью разрабатывать эскизные, технические и рабочие проекты проектируемых деталей и узлов электроракетных двигателей с использованием средств автоматизированного проектирования и передового опыта разработки конкурентоспособных изделий (ПСК-5.15);

специализация № 6 "Проектирование энергетических установок ЛА":

способностью выполнять расчеты параметров рабочего процесса, нагруженности, теплового состояния и характеристик энергетических установок ЛА, их узлов и элементов (ПСК-6.1);

способностью выполнять прочностные расчеты и осуществлять конструирование деталей, узлов и элементов энергетических установок ЛА (ПСК-6.2);

способностью составлять описания принципов действия и устройства энергетических установок ЛА, их узлов и элементов (ПСК-6.3);

способностью разрабатывать методические и нормативные документы по проектированию энергетических установок ЛА, их узлов и элементов, и проведению мероприятий по их реализации (ПСК-6.4);

способностью разрабатывать и осуществлять программы проведения испытаний энергетических установок ЛА, их узлов и элементов (ПСК-6.5);

способностью разрабатывать маршрутные карты технологических процессов изготовления отдельных деталей и узлов энергетических установок ЛА (ПСК-6.6);

способностью выбирать основные и вспомогательные материалы, используемые при изготовлении энергетических установок ЛА, их узлов и элементов (ПСК-6.7);

способностью выбирать способы реализации основных технологических процессов при изготовлении энергетических установок ЛА, их узлов и элементов (ПСК-6.8);

способностью организовывать метрологическое обеспечение технологических процессов производства энергетических установок ЛА (ПСК-6.9);

способностью осуществлять проектирование технологических процессов производства энергетических установок ЛА, их узлов и элементов (ПСК-6.10);

способностью разрабатывать рабочие планы и программы проведения научных исследований и технических разработок в области энергетических установок ЛА, подготавливать отдельные задания для исполнителей (ПСК-6.11);

способностью осуществлять сбор, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации в области проектирования, производства и эксплуатации энергетических установок ЛА (ПСК-6.12);

способностью разрабатывать методики и организовывать проведение экспериментов и испытаний энергетических установок ЛА, их узлов и элементов, проводить обработку и анализ результатов (ПСК-6.13);

способностью разрабатывать физические и математические модели процессов и явлений в энергетических установках ЛА (ПСК-6.14);

способностью разрабатывать эскизные, технические и рабочие проекты проектируемых деталей и узлов энергетических установок ЛА с использованием средств автоматизированного проектирования и передового опыта разработки конкурентоспособных изделий (ПСК-6.15);

специализация № 7 "Проектирование систем охлаждения и устройств тепловой защиты в авиационных и ракетных двигателях":

способностью проводить расчеты термодинамики газовых потоков, химически реагирующих систем, теплофизических свойств газов и жидкостей (ПСК-7.1);

способностью выполнять анализ сложных теплофизических процессов в перспективных конструкциях криогенных систем, в криогенных двигательных установках, проводить расчеты этих процессов с использованием современных компьютерных технологий, разрабатывать методики и программы проведения исследований и испытаний (ПСК-7.2)

способностью организовывать проведение теплофизических экспериментов с криогенными жидкостями в криогенных системах и элементах двигательных установок

(ПСК-7.3);

способностью разрабатывать методы обработки и обобщения экспериментальных данных по тепломассообмену и гидродинамике при течении криогенных жидкостей в системах ракетных двигателей и энергетических установок с привлечением современных компьютерных технологий (ПСК-7.4);

способностью разрабатывать физические и математические модели комплекса процессов в системах тепловой защиты авиационных и ракетных двигателей и энергетических установок (ПСК-7.5);

способностью составлять алгоритмы, рассчитывать и проектировать теплонапряженные элементы авиационных и ракетных двигателей и энергетических установок (ПСК-7.6);

способностью оценивать эффективность тепловой защиты авиационных и ракетных двигателей и энергетических установок с использованием охладителей разных агрегатных состояний (газ, жидкость, твердое тело) (ПСК-7.7);

способностью формулировать задачу и проводить исследования на высокотемпературных газодинамических стендах, выполнять критический анализ и разрабатывать практические рекомендации по проектированию систем тепловой защиты авиационных и ракетных двигателей и энергетических установок (ПСК-7.8);

способностью проектировать и создавать экспериментальные установки для проведения теплофизических исследований и испытаний элементов авиационных и ракетных двигателей и энергетических систем, обеспечить обоснование и выбор средств измерений и регистрации (ПСК-7.9);

способностью проводить теплофизические эксперименты и тепловые испытания элементов авиационных и ракетных двигателей и энергетических установок, обработку результатов экспериментов и испытаний с использованием современных компьютерных технологий (ПСК-7.10);

способностью разрабатывать методы и средства диагностики параметров тепловых процессов в системах авиационных и ракетных двигателей и энергетических установок (ПСК-7.11);

способностью создавать математические модели, проводить расчеты и проектировать энергетические системы авиационных и ракетных двигателей новых поколений (ПСК-7.12);

способностью рассчитывать и анализировать эффективность энергосистем авиационных и ракетных двигателей с позиций неравновесной термодинамики, эргономики, экономики и экологии (ПСК-7.13);

владением современными моделями процессов тепломассообмена в каналах, узлах, деталях авиационных и ракетных двигателей и энергетических установок (ПСК-7.14);

способностью разрабатывать эффективные системы охлаждения, обеспечивающие надежный режим работы теплонапряженных узлов и деталей авиационных и ракетных двигателей и энергетических установок, а также высокоэффективные аппараты для передачи тепла (ПСК-7.15);

способностью проводить анализ сложных теплофизических процессов в реальных конструкциях авиационных и ракетных двигательных установок, выполнять трехмерное моделирование нестационарных теплофизических процессов в конструктивных элементах и узлах, представлять результаты расчетов с использованием современных графических интерфейсов в компактном виде, использовать полученные результаты для оптимизации конструктивных элементов перспективных образцов авиационных и ракетных двигателей (ПСК-7.16);

специализация № 8 "Конструкция и прочность авиационных и ракетных двигателей, силовых и энергетических установок":

способностью формулировать основные технические конструктивные и прочностные показатели, требования по ресурсу, уровню надежности, ремонтопригодности и эксплуатационной технологичности (ПСК-8.1);

способностью разрабатывать конструктивные и компоновочные, выполнять все виды проектировочных расчетов, оценивать ресурс и уровень надежности разрабатываемых в процессе проектирования узлов и деталей, систем и агрегатов авиационных и ракетных двигателей, силовых и энергетических установок (ПСК-8.2);

способностью разрабатывать конструкции деталей, узлов, систем и агрегатов, авиационных и ракетных двигателей, силовых и энергетических установок с учетом возможности применения новых материалов и технологических процессов (ПСК-8.3);

способностью и технической подготовкой для выполнения численного и 3D-моделирования, расчета и анализа конструкционной прочности, теплового состояния и деформаций узлов и деталей, возникающих в процессе работы авиационных и ракетных двигателей, силовых и энергетических установок (ПСК-8.4);

способностью проектировать и создавать экспериментальные установки для проведения прочностных, ресурсных испытаний элементов авиационных и ракетных двигателей, силовых и энергетических установок, обеспечивать обоснование и выбор средств измерений и регистрации (ПСК-8.5);

способностью разрабатывать узлы, блоки, роторы и статоры авиационных и ракетных двигателей, силовых и энергетических установок обеспечивая модульность конструкций и предусмотреть в создаваемых конструкциях возможность применения систем контроля и оценки повреждений узлов и деталей авиационных и ракетных двигателей, силовых и энергетических установок в процессе эксплуатации (ПСК-8.6);

способностью разрабатывать конструкторскую документацию и конструктивные стандарты предприятия в процессе проектирования авиационных и ракетных двигателей, силовых и энергетических установок (ПСК-8.7);

способностью разрабатывать методики и организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить обработку и анализ результатов с использованием автоматизированных систем регистрации и обработки информации, современных компьютерных технологий, в области проектирования авиационных и ракетных двигателей, силовых и энергетических установок (ПСК-8.8);

способностью обеспечивать необходимый уровень экологических характеристик по вредным выбросам и шуму с учетом современных международных требований и перспектив их ужесточения (ПСК-8.9);

способностью создавать объекты интеллектуальной собственности в процессе проектирования или модифицирования авиационных и ракетных двигателей, силовых и энергетических установок, составлять заявки на правоохранительные документы и обеспечивать конфиденциальность этой информации (ПСК-8.10);

специализация № 9 "Проектирование технологических процессов производства авиационных, ракетных двигателей и энергетических установок":

способностью провести технологический анализ чертежей изделий, их отдельных узлов, агрегатов и деталей с разработкой рекомендаций по обеспечению и повышению их технологичности с учетом возможностей используемого производственного оборудования (ПСК-9.1);

способностью провести анализ и дать рекомендации по выбору и обоснованной замене основных и вспомогательных материалов, используемых при изготовлении двигателей и энергоустановок ЛА (ПСК-9.2);

способностью по результатам анализа чертежей обоснованно выбрать способы реализации основных технологических процессов изготовления формообразующих поверхностей деталей и процессов их модификации с использованием современных технологий и возможностей существующего оборудования с целью получения их заданных эксплуатационных свойств (ПСК-9.3);

способностью разрабатывать маршрутные карты технологических процессов (в том числе с использованием пакетов САПР) изготовления отдельных деталей и узлов двигателей и энергоустановок ЛА, а также технологических процессов их сборки (ПСК-9.4);

способностью разрабатывать нестандартное технологическое оборудование и технологическую оснастку, в том числе с элементами автоматизации для использования их в производстве двигателей и энергоустановок ЛА (ПСК-9.5);

способностью разрабатывать планы, программы и методики проведения производственных испытаний и тестирования изделий, узлов и деталей двигателей и энергоустановок ЛА (ПСК-9.6);

способностью внедрять в производство двигателей и энергоустановок ЛА перспективные конструкционные материалы и новые технологические процессы формообразования и обработки поверхностей и обеспечивать их сопровождение в течение их использования и реализации, начиная с работ по их доводке и освоению (ПСК-9.7);

способностью обеспечивать техническое оснащение рабочих мест с размещением технологического оборудования в цехах и на участках, принимать, осваивать и сдавать в эксплуатацию вводимое оборудование (ПСК-9.8);

способностью разрабатывать и проводить мероприятия по профилактике производственного травматизма и профессиональных заболеваний, контролировать соблюдение экологической безопасности проводимых работ (ПСК-9.9);

способностью проводить экономический анализ вариантов технологических процессов формообразования и обработки поверхностей с разработкой и учетом норм выработки производимой продукции и технологических нормативов на расход материалов, топлива и электроэнергии (ПСК-9.10);

способностью составлять техническую документацию и подготавливать отчетность по установленным формам (ПСК-9.11);

способностью исследовать и анализировать причины брака в производстве, разрабатывать и реализовывать предложения по его предупреждению, разрабатывать и реализовывать мероприятия по повышению качества выпускаемой продукции (ПСК-9.12).

5.6. При разработке программы специалитета все общекультурные, общепрофессиональные, профессиональные компетенции, отнесенные к тем видам профессиональной деятельности, на которые ориентирована программа специалитета, а также профессионально-специализированные компетенции, отнесенные к выбранной специализации, включаются в набор требуемых результатов освоения программы специалитета.

5.7. При разработке программы специалитета организация вправе дополнить набор компетенций выпускников с учетом ориентации программы специалитета на конкретные области знания, и (или) вид (виды) деятельности или специализации указанной программы.

5.8. При разработке программы специалитета требования к результатам обучения по отдельным дисциплинам (модулям), практикам организация устанавливает самостоятельно с учетом требований соответствующих примерных основных образовательных программ.

VI. ТРЕБОВАНИЯ К СТРУКТУРЕ ПРОГРАММЫ СПЕЦИАЛИТЕТА

6.1. Структура программы специалитета включает обязательную часть (базовую) и часть, формируемую участниками образовательных отношений (вариативную). Это обеспечивает возможность реализации программ специалитета, имеющих различную направленность (профиль) образования в рамках одной специализации.

6.2. Программа специалитета состоит из следующих блоков:

Блок 1 "Дисциплины (модули)", который включает дисциплины (модули), относящиеся к базовой части программы, и дисциплины (модули), относящиеся к ее вариативной части;

Блок 2 "Практики, в том числе научно-исследовательская работа (НИР)", который в полном объеме относится к базовой части программы;

Блок 3 "Государственная итоговая аттестация", который в полном объеме относится к базовой части программы и завершается присвоением квалификации, указанной в перечне специальностей высшего образования, утвержденном Министерством образования и науки Российской Федерации [1].

[1] Перечень специальностей высшего образования - специалитета, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 12 сентября 2013 г. № 1061 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 14 октября 2013 г., регистрационный № 30163), с изменениями, внесенными приказами Министерства образования и науки Российской Федерации от 29 января 2014 г. № 63 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 28 февраля 2014 г., регистрационный № 31448), от 20 августа 2014 г. № 1033 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 3 сентября 2014 г., регистрационный № 33947), от 13 октября 2014 г. № 1313 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 13 ноября 2014 г., регистрационный № 34691), от 25 марта 2015 г. № 270 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 22 апреля 2015 г., регистрационный № 36994) и от 1 октября 2015 г. № 1080 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 19 октября 2015 г., регистрационный № 39355).

Структура программы специалитета

Таблица

Структура программы специалитета		Объем программы специалитета в з.е.
Блок 1	Дисциплины (модули)	270
	Базовая часть	180 - 204
	В том числе дисциплины (модули) специализации	38 - 40
	Вариативная часть	66 - 90
Блок 2	Практики, в том числе научно-исследовательская	51 - 54

	работа (НИР)	
	Базовая часть	51 - 54
Блок 3	Государственная итоговая аттестация	6 - 9
Объем программы специалитета		330

6.3. Дисциплины (модули) и практики, относящиеся к базовой части программы специалитета, являются обязательными для освоения обучающимся с учетом специализации программы, которую он осваивает. Набор дисциплин (модулей) и практик, относящихся к базовой части программы специалитета, организация определяет самостоятельно в объеме, установленном настоящим ФГОС ВО, с учетом соответствующей (соответствующих) примерной (примерных) основной (основных) образовательной (образовательных) программы (программ).

6.4. Дисциплины (модули) по философии, истории, иностранному языку, безопасности жизнедеятельности реализуются в рамках базовой части Блока 1 "Дисциплины (модули)" программы специалитета. Объем, содержание и порядок реализации указанных дисциплин (модулей) определяются организацией самостоятельно.

6.5. Дисциплины (модули) по физической культуре и спорту реализуются в рамках:

базовой части Блока 1 "Дисциплины (модули)" программы специалитета в объеме не менее 72 академических часов (2 з.е.) в очной форме обучения;

элективных дисциплин (модулей) в объеме не менее 328 академических часов. Указанные академические часы являются обязательными для освоения и в з.е. не переводятся.

Дисциплины (модули) по физической культуре и спорту реализуются в порядке, установленном организацией. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья организация устанавливает особый порядок освоения дисциплин (модулей) по физической культуре и спорту с учетом состояния их здоровья.

6.6. Дисциплины (модули), относящиеся к вариативной части программы специалитета, определяют в том числе специализацию программы специалитета. Набор дисциплин (модулей), относящихся к вариативной части программы специалитета организация определяет самостоятельно в объеме, установленном настоящим ФГОС ВО. После выбора обучающимся специализации программы, набор соответствующих дисциплин (модулей) становится обязательным для освоения обучающимся.

6.7. В Блок 2 "Практики, в том числе научно-исследовательская работа (НИР)" входят учебная и производственная, в том числе преддипломная, практики.

Типы учебной практики:

практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности;

технологическая.

Типы производственной практики:

конструкторская;

технологическая.

Способы проведения учебной и производственной практик:

стационарная;

выездная.

Преддипломная практика проводится для выполнения выпускной квалификационной работы и является обязательной.

При разработке программ специалитета организация выбирает типы практик в зависимости от вида (видов) деятельности, на который (которые) ориентирована программа специалитета. Организация вправе предусмотреть в программе специалитета иные типы практик дополнительно к установленным настоящим ФГОС ВО.

Учебная и (или) производственная практики могут проводиться в структурных подразделениях организации.

Выбор мест прохождения практик для лиц с ограниченными возможностями здоровья производится с учетом состояния здоровья обучающихся и требований по доступности.

6.8. В Блок 3 "Государственная итоговая аттестация" входит защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты, а также подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена (если организация включила государственный экзамен в состав государственной итоговой аттестации).

6.9. Реализация части (частей) программы специалитета и государственной итоговой аттестации, содержащей научно-техническую информацию, подлежащую экспортному контролю, и в рамках которой (которых) до обучающихся доводятся сведения ограниченного доступа, и (или) в учебных целях используются секретные образцы вооружения, военной техники, их комплектующие изделия, не допускается с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.

6.10. При разработке программы специалитета обучающимся обеспечивается возможность освоения дисциплин (модулей) по выбору, в том числе специальные условия инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья, в объеме не менее 30 процентов вариативной части Блока 1 "Дисциплины (модули)".

6.11. Количество часов, отведенных на занятия лекционного типа, в целом по Блоку 1 "Дисциплины (модули)" должно составлять не более 50 процентов от общего количества часов аудиторных занятий, отведенных на реализацию данного Блока.

VII. ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ РЕАЛИЗАЦИИ

ПРОГРАММЫ СПЕЦИАЛИТЕТА

7.1. Общесистемные требования к реализации программы специалитета.

7.1.1. Организация должна располагать материально-технической базой, соответствующей действующим противопожарным правилам и нормам и обеспечивающей

проведение всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, практической и научно-исследовательской работ обучающихся, предусмотренных учебным планом.

7.1.2. Каждый обучающийся в течение всего периода обучения должен быть обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к одной или нескольким электронно-библиотечным системам (электронным библиотекам) и к электронной информационно-образовательной среде организации. Электронно-библиотечная система (электронная библиотека) и электронная информационно-образовательная среда должны обеспечивать возможность доступа обучающегося из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" (далее - сеть "Интернет"), как на территории организации, так и вне ее.

Электронная информационно-образовательная среда организации должна обеспечивать:

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

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

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

формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение его работ, рецензий и оценок на эти работы со стороны любых участников образовательного процесса;

взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействия посредством сети "Интернет".

Функционирование электронной информационно-образовательной среды обеспечивается соответствующими средствами информационно-коммуникационных технологий и квалификацией работников, ее использующих и поддерживающих. Функционирование электронной информационно-образовательной среды должно соответствовать законодательству Российской Федерации [2].

[2] Федеральный закон от 27 июля 2006 г. № 149-ФЗ "Об информации, информационных технологиях и о защите информации" (Собрание законодательства Российской Федерации, 2006, № 31, ст. 3448; 2010, № 31, ст. 4196; 2011, № 15, ст. 2038; № 30, ст. 4600; 2012, № 31, ст. 4328; 2013, № 14, ст. 1658; № 23, ст. 2870; № 27, ст. 3479; № 52, ст. 6961, ст. 6963; 2014, № 19, ст. 2302; № 30, ст. 4223, ст. 4243, № 48, ст. 6645; 2015, № 1, ст. 84; № 27, ст. 3979; № 29, ст. 4389, ст. 4390; 2016, № 26, ст. 3877; № 28, ст. 4558; № 52, ст. 7491). Федеральный закон от 27 июля 2006 г. № 152-ФЗ "О персональных данных" (Собрание законодательства Российской Федерации, 2006, № 31, ст. 3451; 2009, № 48, ст. 5716; № 52, ст. 6439; 2010, № 27, ст. 3407; № 31, ст. 4173, ст. 4196; № 49, ст. 6409; 2011, № 23, ст. 3263; № 31, ст. 4701; 2013, № 14, ст. 1651; № 30, ст. 4038; № 51, ст. 6683; 2014, № 23, ст. 2927; № 30, ст. 4217, ст. 4243; 2016, № 27, ст. 4164).

7.1.3. В случае реализации программы специалитета в сетевой форме требования к реализации программы специалитета должны обеспечиваться совокупностью ресурсов материально-технического и учебно-методического обеспечения, предоставляемого организациями, участвующими в реализации программы специалитета в сетевой форме.

7.1.4. В случае реализации программы специалитета на созданных в установленном порядке в иных организациях кафедрах или иных структурных подразделениях

организации требования к реализации программы специалитета должны обеспечиваться совокупностью ресурсов указанных организаций.

7.1.5. Квалификация руководящих и научно-педагогических работников организации должна соответствовать квалификационным характеристикам, установленным в Едином квалификационном справочнике должностей руководителей, специалистов и служащих, разделе "Квалификационные характеристики должностей руководителей и специалистов высшего профессионального и дополнительного профессионального образования", утвержденном приказом Министерства здравоохранения и социального развития Российской Федерации от 11 января 2011 г. № 1н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 23 марта 2011 г., регистрационный № 20237), и профессиональным стандартам (при наличии).

7.1.6. Доля штатных научно-педагогических работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок) должна составлять не менее 50 процентов от общего количества научно-педагогических работников организации.

7.2. Требования к кадровым условиям реализации программы специалитета.

7.2.1. Реализация программы специалитета обеспечивается руководящими и научно-педагогическими работниками организации, а также лицами, привлекаемыми к реализации программы специалитета на условиях гражданско-правового договора.

7.2.2. Доля научно-педагогических работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок) имеющих образование, соответствующее профилю преподаваемой дисциплины (модуля), в общем числе научно-педагогических работников, реализующих программу специалитета, должна составлять не менее 70 процентов.

7.2.3. Доля научно-педагогических работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок), имеющих ученую степень (в том числе ученую степень, присвоенную за рубежом и признаваемую в Российской Федерации) и (или) ученое звание (в том числе ученое звание, полученное за рубежом и признаваемое в Российской Федерации), в общем числе научно-педагогических работников, реализующих программу специалитета, должна быть не менее 60 процентов.

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

7.3. Требования к материально-техническому и учебно-методическому обеспечению программы специалитета.

7.3.1. Специальные помещения должны представлять собой учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы и помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. Специальные помещения должны быть укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Для проведения занятий лекционного типа предлагаются наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие примерным программам дисциплин (модулей), рабочим учебным программам дисциплин (модулей).

Перечень материально-технического обеспечения, необходимого для реализации программы специалитета, включает в себя лаборатории, оснащенные лабораторным оборудованием, в зависимости от степени его сложности. Конкретные требования к материально-техническому и учебно-методическому обеспечению определяются в

примерных основных образовательных программах.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся должны быть оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

В случае применения электронного обучения, дистанционных образовательных технологий допускается замена специально оборудованных помещений их виртуальными аналогами, позволяющими обучающимся осваивать умения и навыки, предусмотренные профессиональной деятельностью.

В случае неиспользования в организации электронно-библиотечной системы (электронной библиотеки) библиотечный фонд должен быть укомплектован печатными изданиями из расчета не менее 50 экземпляров каждого из изданий основной литературы, перечисленной в рабочих программах дисциплин (модулей), практик и не менее 25 экземпляров дополнительной литературы на 100 обучающихся.

7.3.2. Организация должна быть обеспечена необходимым комплектом лицензионного программного обеспечения (состав определяется в рабочих программах дисциплин (модулей) и подлежит ежегодному обновлению).

7.3.3. Электронно-библиотечные системы (электронная библиотека) и электронная информационно-образовательная среда должны обеспечивать одновременный доступ не менее 25 процентов обучающихся по программе специалитета.

7.3.4. Обучающимся должен быть обеспечен доступ (удаленный доступ), в том числе в случае применения электронного обучения, дистанционных образовательных технологий, к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам, состав которых определяется в рабочих программах дисциплин (модулей) и подлежит ежегодному обновлению.

7.3.5. Обучающиеся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья должны быть обеспечены печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

7.4. Требования к финансовым условиям реализации программы специалитета.

7.4.1. Финансовое обеспечение реализации программы специалитета должно осуществляться в объеме не ниже установленных Министерством образования и науки 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 образовательных программ высшего образования по специальностям (направлениям подготовки) и укрупненным группам специальностей (направлений подготовки), утвержденной приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 30 октября 2015 г. № 1272 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 30 ноября 2015 г., регистрационный № 39898).