

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана  
(национальный исследовательский университет)»  
(МГТУ им. Н.Э. Баумана)

**ПЕРЕУТВЕРЖДЕНО**

Ученым Советом

Протокол № 6 от 25.05.20г.

**УТВЕРЖДЕНО**

Ученым советом МГТУ им. Н.Э. Баумана

Протокол № 8 от « 27 » мая 2019 г.

Ректор МГТУ им. Н.Э. Баумана

  
А.А. Александров



**ОСНОВНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
МГТУ ИМ. Н.Э. БАУМАНА**

**по специальности**

**16.05.01 Специальные системы жизнеобеспечения**  
(уровень специалитет)

**Криогенная техника и специальные системы жизнеобеспечения**  
(направленность (профиль))

Квалификация – Инженер по эксплуатации специальных систем жизнеобеспечения

Срок обучения – 5 лет 10 месяцев

Форма обучения – очная

Москва, 2019 г.

## **1. Общая характеристика основной профессиональной образовательной программы**

### **1.1. Общие положения**

Основная профессиональная образовательная программа (далее - ОПОП), реализуемая федеральным государственным бюджетным образовательным учреждением высшего образования «Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана (национальный исследовательский университет)» (далее – МГТУ им. Н.Э. Баумана) по специальности **16.05.01 Специальные системы жизнеобеспечения** представляет собой систему документов, разработанную на основе многолетнего опыта научной и учебно-методической работы сотрудников Университета и отражает достижения признанных научных и научно-педагогических школ МГТУ им. Н.Э. Баумана.

ОПОП имеет специальность **16.05.01 Специальные системы жизнеобеспечения**, специализация: **Криогенная техника и специальные системы жизнеобеспечения** (далее - направленность), характеризующие ориентацию ОПОП на конкретные области знаний и (или) виды деятельности и определяющие предметно-тематическое содержание ОПОП, а также преобладающие виды учебной деятельности обучающихся и требования к результатам освоения. Основой для разработки ОПОП является самостоятельно устанавливаемый образовательный стандарт (далее - СУОС), разработанный на основе федерального государственного образовательного стандарта (далее - ФГОС) по данной специальности, утвержденный Приказом Минобрнауки от 12 сентября 2016г.№1175. СУОС утвержден Ученым советом МГТУ им. Н.Э. Баумана 03 октября 2016г. (Протокол №2). Обучение по данной образовательной программе осуществляется с 01.09.2017г. Студенты, более ранних годов поступления, согласно распоряжению, были переведены на данную образовательную программу.

ОПОП регламентирует цели, ожидаемые результаты, содержание, условия и технологии реализации образовательного процесса, оценку качества

подготовки выпускника по данной специальности и включает в себя: учебный план, программы дисциплин (модулей, практик), учебно-методические комплексы по дисциплинам (модулям, практикам) и материалы, обеспечивающие воспитание и качество подготовки обучающихся, календарный учебный график и методические материалы, обеспечивающие реализацию соответствующей образовательной технологии.

## **1.2. Сведения о профессорско-преподавательском составе**

Реализация ОПОП обеспечивается руководящими и научно-педагогическими работниками (далее – НПР) МГТУ им. Н.Э. Баумана, а также лицами, привлекаемыми на условиях гражданско-правового договора.

Доля штатных НПР (в приведенных к целочисленным значениям ставок) составляет не менее 70 процента от общего количества НПР МГТУ им. Н.Э. Баумана.

Доля НПР (в приведенных к целочисленным значениям ставок), имеющих образование, соответствующие профилю преподаваемой дисциплины (модуля), в общем числе научно-педагогических работников, реализующих ОПОП составляет не менее 75 процентов.

Доля НПР (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 НПР, реализующих данную ОПОП составляет не менее 65 процентов.

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

Подробная информация о составе НПР, участвующих в реализации ОПОП размещена на сайте МГТУ им. Н.Э. Баумана по адресу: [www.bmstu.ru](http://www.bmstu.ru) в разделе «Сведения об образовательной организации».

Квалификация руководящих и научно-педагогических работников МГТУ им. Н.Э. Баумана соответствует 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. N 1н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 23 марта 2011 г., регистрационный N 20237), профессиональным стандартам (при наличии).

### 1.3. Цели и задачи ОПОП

ОПОП имеет своей целью развитие у обучающихся личностных качеств и формирование компетенций в соответствии с образовательным стандартом.

Освоение ОПОП позволяет лицу, успешно прошедшему государственную итоговую аттестацию, получить квалификацию «Инженер по эксплуатации специальных систем жизнеобеспечения».

Нормативный срок, общая трудоемкость освоения ОПОП (в зачетных единицах) для очной формы обучения и соответствующая квалификация (степень) приведены в таблице 1.

Таблица 1.

Сроки, трудоемкость освоения ОПОП и квалификация выпускников

Наименование ОПОП	Квалификация		Нормативный срок освоения ОПОП (для очной формы обучения), включая после-дипломный отпуск	Трудоемкость (в зачетных единицах)*
	Код ОПОП в соответствии с принятой классификацией	Наименование		

Специальные системы жизнеобеспечения	16.05.01	Инженер по эксплуатации и специальных систем жизнеобеспечения	5 лет 10 месяцев	360**
--------------------------------------	----------	---------------------------------------------------------------	------------------	-------

\* одна зачетная единица эквивалентна 27 астрономическим часам или 36 академическим часам (академический час составляет 45 минут);

\*\* трудоемкость основной образовательной программы по очной форме обучения за учебный год равна 60 зачетным единицам, при обучении по индивидуальному учебному плану не может составлять более 75 зачетных единиц.

Содержание ОПОП определяется кафедрой «Холодильная и криогенная техника, системы кондиционирования и жизнеобеспечения» (Э-4) МГТУ им. Н.Э. Баумана, реализующей конкретную направленность.

#### 1.4. Область профессиональной деятельности

Область профессиональной деятельности по специальности **16.05.01 Специальные системы жизнеобеспечения** включает:

совокупность объектов, связанных с решением задач в области криогенной, холодильной техники и специальных систем жизнеобеспечения в их научном, социальном, экономическом, производственном проявлении, направленном на создание конкурентоспособной продукции, основанной на применении современных методов и средств проектирования, расчета, математического, физического и компьютерного моделирования функционирования объектов профессиональной деятельности.

#### 1.5. Объекты профессиональной деятельности

Объектами профессиональной деятельности по специальности **16.05.01 Специальные системы жизнеобеспечения**: физико-механические процессы и явления в области низких и сверхнизких температур, машины, аппараты, установки, агрегаты, оборудование, приборы холодильной и криогенной техники, специальных систем жизнеобеспечения; производственные технологии созда-

ния машин и аппаратов холодильной, криогенной техники и специальных систем жизнеобеспечения; низкотемпературные технологии охлаждения, ожижения газов и разделения газовых смесей для получения промышленных газов; наукоемкие компьютерные и расчетно- экспериментальные технологии; многофункциональные и озонобезопасные хладагенты холодильных установок; конструкционные материалы, функционирующие при низких и сверхнизких температурах, повышенных и пониженных давлениях, трении; инженерно-технический персонал.

### **1.6. Виды профессиональной деятельности**

Виды профессиональной деятельности по специальности **16.05.01 Специальные системы жизнеобеспечения:**

эксплуатационно-техническая; организационно-управленческая; производственно-технологическая; испытательная и проектно-конструкторская; научно-исследовательская; инновационная; маркетинговая.

Конкретные виды профессиональной деятельности, к которым в основном готовится выпускник, определяются профилирующей кафедрой совместно с организациями-работодателями, заинтересованными в выпускниках МГТУ им. Н.Э. Баумана по данной специальности.

Обучающийся по специальности 16.05.01 Специальные системы жизнеобеспечения подготавливается к решению следующих профессиональных задач в соответствии с видами профессиональной деятельности:

#### **Научно-исследовательская деятельность:**

сбор, обработка, анализ и систематизация научно-технической информации по теме исследования, выбор методик и средств решения инженерно-технической задачи; разработка рабочих планов и программ проведения экспериментальных исследований, подготовка заданий для исполнителей; проведение исследований, экспериментов с образцами специальных систем жизнеобеспечения, обработка и анализ полученных

результатов; создание теоретических моделей, позволяющих анализировать и прогнозировать свойства объектов профессиональной деятельности; математическое моделирование специальных систем и процессов жизнеобеспечения; подготовка научно-технических отчетов, обзоров, публикаций по результатам выполненных научных исследований;

**Производственно-технологическая деятельность:**

рациональное ведение технологических процессов на объектах профессиональной деятельности; разработка регламентирующих документов для выполнения всех видов работ по техническому обслуживанию объектов профессиональной деятельности; организация и проведение сбора, учета, анализа информации о неисправностях объектов профессиональной деятельности, обобщение опыта технической эксплуатации, осуществление рекламационной работы; организация хранения и ведения учетной и отчетной документации объектов профессиональной деятельности; обеспечение мер безопасности при работе на объектах профессиональной деятельности, норм производственной санитарии, охраны окружающей среды;

**Организационно-управленческая деятельность:**

планирование и организация мероприятий на объектах профессиональной деятельности при выполнении специальных задач; организация технического обслуживания объектов профессиональной деятельности; управление метрологическим и материально-техническим обеспечением процессов технической эксплуатации объектов профессиональной деятельности; долгосрочное и краткосрочное планирование деятельности в области технической эксплуатации объектов профессиональной деятельности с учетом качества, безопасности, стоимости и сроков выполнения работ; выявление опасных факторов, влияющих на безопасность эксплуатации объектов профессиональной деятельности, разработка, планирование и проведение мероприятий по их предупреждению; организация инженерно-технической

подготовки, проведение специальных занятий с инженерно-техническим составом;

**Инновационная деятельность:**

внедрение и коммерциализация новых наукоемких низкотемпературных технологий в реальный сектор экономики; разработка технико-экономических обоснований инновационных разделов научно-технических проектов; расчёт и проектирование специальных систем жизнеобеспечения, холодильных и криогенных установок с использованием современных методик и компьютерных программ;

**Эксплуатационно-техническая деятельность:**

эксплуатация объектов профессиональной деятельности; поддержание средств эксплуатации объектов профессиональной деятельности в постоянной исправности и готовности к применению по назначению, в том числе при выполнении специальных задач; техническая диагностика объектов профессиональной деятельности и оценка их технического состояния; выполнение инженерных расчетов по применению объектов профессиональной деятельности, обоснование потребных сил и средств при ее эксплуатации и ремонте; учет наличия и состояния объектов профессиональной деятельности; контроль за соблюдением нормативных требований по сохранению в исправности объектов профессиональной деятельности; контроль за соблюдением экологической безопасности объектов профессиональной деятельности;

**Испытательная и проектно-конструкторская деятельность:**

инженерно-техническое сопровождение создания новых образцов специальных систем жизнеобеспечения; разработка нормативно-технических документов на проектируемые машины, аппараты и агрегаты с целью обеспечения их максимальной производительности, долговечности и безопасности, обеспечения надежности узлов и деталей;



### **Маркетинговая деятельность:**

составление обзоров конъюнктуры товарного рынка специальных систем жизнеобеспечения, холодильных и криогенных установок; проведение маркетинговых исследований с учетом специфики специальных систем жизнеобеспечения, холодильных и криогенных установок и потребностей рынка;

в соответствии со специализацией:

**специализация № 1 «Криогенная техника и специальные системы жизнеобеспечения»:**

понимание основополагающих принципов получения криогенных температур и самостоятельное проведение термодинамического анализа и расчет рабочих процессов в криогенных системах.

## **1.7. Требования к результатам освоения основной профессиональной образовательной программы**

Для описания результатов образования на языке компетенций в них выделены три основные группы:

- собственные общекультурные,
- собственные общепрофессиональные,
- собственные профессиональные,
- собственные профессионально-специализированные компетенции.

### **Собственные общекультурные компетенции:**

Шифр СУОС	Собственные общекультурные компетенции (СОК):	Соответствие ФГОС ВО
СОК-1	способностью использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции, анализировать ценностные и этические аспекты профессиональной деятельности, осуществлять научный анализ социально значимых явлений и процессов, в том числе политического и экономического характера, использовать основные положения и методы гуманитарных, социальных и экономических наук при решении социальных и профессиональных задач	ОК-3

СОК-2	способностью анализировать основные этапы и закономерности исторического и социальных процессов, понимать механизмы развития общества для формирования гражданской позиции на основе патриотизма, уважительно и бережно относиться к историческому наследию и культурным традициям, толерантно воспринимать социальные и культурные различия, действовать в соответствии с Конституцией Российской Федерации, исполнять свой гражданский и профессиональный долг, руководствуясь принципами законности и патриотизма, осознавать социальную значимость своей будущей профессии, проявлять устойчивую мотивацию к профессиональной деятельности, защищать интересы личности, общества и государства, ощущать принадлежность к выдающимся научно-педагогическим школам Университета, демонстрировать приверженность к корпоративным ценностям ИМТУ-МВТУ-МГТУ им. Н.Э. Баумана	ОК-1, ОК-2, ОК-4, ОК-5
СОК-3	способностью использовать основы экономических знаний для оценки эффективности результатов проф. Деятельности	ОК-3
СОК-4	способностью использовать основы правовых знаний в различных сферах проф. Деятельности	ОК-1
СОК-5	способностью логически верно, аргументированно и ясно строить устную и письменную речь на русском и иностранном языках, готовить и редактировать тексты профессионального назначения, публично представлять собственные и известные научные результаты, вести дискуссии и решать задачи профессионального, межличностного и межкультурного взаимодействия	ОК-7, ОК-8
СОК-6	способностью работать в команде, толерантно воспринимая социальные и культурные различия, осуществлять свою деятельность в различных сферах общественной жизни с учетом принятых в обществе морально-нравственных и правовых норм, соблюдать принципы профессиональной этики	ОК-6
СОК-7	способностью к самоорганизации, саморазвитию, использованию творческого потенциала, осуществлению воспитательной и обучающей деятельности в профессиональной сфере, проявлению инициативы и настойчивости в достижении социальных и профессиональных целей	ОК-10
СОК-8	способностью использовать методы и средства физической культуры для повышения адаптационных резервов организма и укрепления здоровья, достижению должного уровня физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	ОК-12
СОК-9	готовностью пользоваться основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий; владение культурой безопасности, экологическим сознанием и риск-ориентированным мышлением, при котором вопросы безопасности и сохранения окружающей среды рассматриваются в качестве важнейших приоритетов в жизни и профессиональной деятельности	ОК-6
СОК-10	способностью выстраивать логику рассуждений и высказываний, проводить анализ и синтез, критическое осмысление, систематизацию, классификацию, интерпретацию соответствующей информации, формулировать выводы, адекватные полученным результатам,	ОК-9, ОК-10

	проводить прогнозирование, ставить исследовательские задачи и выбирать пути их достижения	
СОК-11	способностью анализировать и оценивать уровни своих компетенций, владением способами приобретения и извлечения знаний и умений, осуществления самостоятельной учебно-познавательной деятельности, самоконтроля, выбора наиболее эффективных способов и алгоритмов решения задач в зависимости от конкретных условий, в том числе в новых областях, непосредственно не связанных с основной сферой проф. деятельности, развивать социальные и профессиональные компетенции, изменять вид и характер своей профессиональной деятельности	ОК-10, ОК-11
СОК-12	способностью анализировать профессиональную информацию, выделять в ней главное, структурировать, оформлять и представлять. в виде реферативных обзоров	ОК-7
СОК-13	способностью к самостоятельному выбору способа решения проблемы из альтернативных вариантов на основе выявления и устранения противоречий в системе	
СОК-14	способностью к работе в многонациональном коллективе, к трудовой кооперации, к формированию в качестве руководителя подразделения целей его деятельности, к принятию организационно-управленческих решений в ситуациях риска и способностью, нести за них социальную и этическую ответственность, а также применять методы конструктивного разрешения конфликтных ситуаций, способностью действовать в нестандартных ситуациях, решать нестандартные задачи, в том числе за пределами профессионального поля деятельности.	ОК-6

### Собственные общепрофессиональные компетенции:

Шифр СУОС	Собственные общепрофессиональные компетенции (СОПК):	Соответствие ФГОС ВО
СОПК-1	способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	ОПК-4
СОПК-2	способностью понимать сущность и значение информации в развитии современного информационного общества, сознавать опасность и угрозы возникающие в этом процессе, соблюдать основные требования информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны	ОПК-4, ОПК-6
СОПК-3	готовностью руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия	
СОПК-4	способностью ориентироваться в базовых положениях экономической теории, применять их с учетом особенностей рыночной экономики, самостоятельно вести поиск работы на рынке труда, владеть методами экономической оценки научных исследований, интеллектуального труда	

СОПК-5	способностью на научной основе организовать свой труд, самостоятельно оценивать результаты своей профессиональной деятельности, владеть навыками самостоятельной работы, в том числе в сфере проведения научных исследований	ОПК-5, ОПК-7
СОПК-6	способностью самостоятельно или в составе группы вести научный поиск, реализуя специальные средства и методы получения нового знания	
СОПК-7	способностью представить адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики	ОПК-1
СОПК-8	способностью выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат	ОПК-2
СОПК-9	владением основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, наличием навыков работы с компьютером как средством управления информацией	ОПК-3, ОПК-8
СОПК-10	способностью порождать новые идеи (креативность) и общаться со специалистами из других областей науки и техники	

### Собственные профессиональные компетенции:

Шифр СУОС	Собственные профессиональные компетенции (СПК):	Соответствие ФГОС ВО
СПК-1	способностью выполнять весь комплекс работ по эксплуатации специальных систем жизнеобеспечения	ПК-1
СПК-2	способностью использовать низкотемпературные технологии охлаждения, ожигения и разделения газовых смесей для получения промышленных газов	ПК-2
СПК-3	способностью осуществлять мероприятия по приведению и поддержанию специальных систем жизнеобеспечения в установленные степени готовности к использованию по назначению	ПК-3
СПК-4	способностью оценивать качество технического обслуживания специальных систем жизнеобеспечения	ПК-4
СПК-5	способностью контролировать и прогнозировать техническое состояние специальных систем жизнеобеспечения	ПК-5
СПК-6	способностью выполнять инженерные расчеты по применению специальных систем жизнеобеспечения, обосновывать потребные силы и средства при их эксплуатации и ремонте	ПК-6
СПК-7	способностью вести учет наличия и состояния специальных систем жизнеобеспечения, средств их эксплуатации и ремонта по установленным формам, составлять заявки на истребование необходимых запасных частей	ПК-7

СПК-8	способностью оценивать и прогнозировать влияние эксплуатационных факторов на технические характеристики специальных систем жизнеобеспечения	ПК-8
СПК-9	способностью осуществлять контроль за соблюдением нормативных требований по сохранению в исправности специальных систем жизнеобеспечения	ПК-9
СПК-10	способностью контролировать соблюдение экологической безопасности специальных систем жизнеобеспечения	ПК-10
СПК-11	способностью планировать и организовывать мероприятия на объектах специальных систем жизнеобеспечения	ПК-11
СПК-12	способностью организовывать техническое обслуживание специальных систем жизнеобеспечения при выполнении специальных задач	ПК-12
СПК-13	способностью осуществлять метрологическое и материально-техническое обеспечение процессов технической эксплуатации специальных систем жизнеобеспечения	ПК-13
СПК-14	способностью осуществлять долгосрочное и краткосрочное планирование деятельности в области технической эксплуатации специальных систем жизнеобеспечения с учетом качества, безопасности, стоимости и сроков выполнения работ	ПК-14
СПК-15	способностью выявлять опасные факторы, влияющие на безопасность эксплуатации специальных систем жизнеобеспечения, разрабатывать, планировать и проводить мероприятия по их предупреждению	ПК-15
СПК-16	готовностью осуществлять руководство коллективом исполнителей, контролировать их деятельность	ПК-16
СПК-17	способностью организовывать инженерно-техническую подготовку, проводить специальные занятия с инженерно-техническим составом	ПК-17
СПК-18	способностью осуществлять рациональное ведение технологических процессов на объектах специальных систем жизнеобеспечения	ПК-18
СПК-19	способностью разрабатывать регламентирующие документы для выполнения всех видов работ по техническому обслуживанию специальных систем жизнеобеспечения	ПК-19
СПК-20	способностью осуществлять сбор, учет, анализ информации о неисправностях специальных систем жизнеобеспечения, обобщать опыт их технической эксплуатации, вести рекламационную работу	ПК-20
СПК-21	способностью организовывать хранение, учет и ведение учетной и отчетной документации специальных систем жизнеобеспечения	ПК-21
СПК-22	способностью организовывать обеспечение мер безопасности, норм производственной санитарии, охраны окружающей среды	ПК-22
СПК-23	способностью разрабатывать тактико-технические требования к новым образцам специальных систем жизнеобеспечения и контролировать их реализацию	ПК-23

СПК-24	способностью проводить техническую и экономическую оценку образцов специальных систем жизнеобеспечения	ПК-24
СПК-25	способностью оценивать эксплуатационно-технические характеристики образцов специальных систем жизнеобеспечения на всех этапах ее создания	ПК-25
СПК-26	способностью оценивать эффективность мероприятий по устранению недостатков, выявленных на всех этапах создания, испытаний и эксплуатации образцов специальных систем жизнеобеспечения	ПК-26
СПК-27	способностью читать схемы и чертежи, разрабатывать нормативно-технические документы по технической эксплуатации специальных систем жизнеобеспечения	ПК-27
СПК-28	способностью проектировать машины и аппараты холодильной, криогенной техники, систем кондиционирования и жизнеобеспечения	ПК-28
СПК-29	способностью проводить сбор, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации по теме исследования, выбирать методики и средства решения научных задач	ПК-29
СПК-30	способностью разрабатывать рабочие планы и программы проведения научных исследований, готовить задания для исполнителей	ПК-30
СПК-31	способностью проводить исследования и эксперименты с образцами специальных систем жизнеобеспечения и криогенной техники, обрабатывать и анализировать полученные результаты	ПК-31
СПК-32	способностью использовать теоретические модели, позволяющие анализировать и прогнозировать свойства специальных систем жизнеобеспечения и криогенных установок	ПК-32
СПК-33	способностью производить математическое моделирование специальных систем и процессов жизнеобеспечения и криогенных установок	ПК-33
СПК-34	способностью подготавливать научно-технические отчеты, обзоры, публикации по результатам выполненных исследований	ПК-34
СПК-35	готовность применять инновационные подходы с целью развития, внедрения и коммерциализации новых наукоемких низкотемпературных технологий в реальный сектор экономики	
СПК-36	способность разрабатывать технико-экономическое обоснование инновационных разделов научно-технических проектов и внедрения расчётных методик и компьютерных программ для расчёта и проектирования специальных систем жизнеобеспечения, холодильных и криогенных установок	
СПК-37	способность проводить комплексное изучение рынка, потребителей, товаров, конкурентов, составлять обзоры конъюнктуры товарного рынка специальных систем жизнеобеспечения, холодильных и криогенных установок	

СПК-38	готовность проводить маркетинговые исследования с учетом специфики специальных систем жизнеобеспечения, холодильных и криогенных установок и потребностей рынка	
--------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

### Собственные профессионально-специализированные компетенции:

Шифр СУОС	Собственные профессионально - специализированные компетенции (СПСК):	Соответствие ФГОС ВО
СПСК-1.1	способностью понимать основополагающие принципы получения криогенных температур и самостоятельно проводить термодинамический анализ и расчет рабочих процессов в криогенных системах	ПСК-1.1
СПСК-1.2	способностью обеспечивать эффективное применение средств обеспечения газами воздушных судов государственной авиации	ПСК-1.2
СПСК-1.3	способностью проектировать новые образцы машин и теплообменных аппаратов криогенной техники и специальных систем жизнеобеспечения	
СПСК-1.4	владением специфическими средствами проведения экспериментальных работ в области низких и сверхнизких температур	
СПСК-1.5	способностью учитывать особенности изменения теплофизических свойств различных материалов при низких температурах при создании новых образцов криогенной техники и специальных систем жизнеобеспечения	
СПСК-1.6	умением выбирать наилучший хладагент из имеющихся и уметь составлять новые смесевые хладагенты на основе имеющихся чистых веществ с целью получения наибольшей холодопроизводительности для данного температурного уровня и с учётом экологических воздействий	

### 1.8. Требования к структуре основной профессиональной образовательной программы

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

ОПОП состоит из следующих блоков:

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

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.



Структура программы по специальности:

**16.05.01 Специальные системы жизнеобеспечения,**  
**направленность Криогенная техника и специальные системы жизне-**  
**обеспечения**

Структура ОПОП		Объем ОПОП в зачетных единицах
Блок 1	Дисциплины (модули)	303
	Базовая часть В том числе дисциплины (модули) специа- лизации	236 12
	Вариативная часть	67
Блок 2	Практики, в том числе научно- исследовательская работа (НИР)	42
	Базовая часть	42
Блок 3	Государственная итоговая аттестация	15
	Базовая часть	15
Объем ОПОП		360

Дисциплины (модули), относящиеся к базовой части ОПОП являются обязательными для освоения обучающимися в рамках специальности.

К дисциплинам (модулям) базовой части Блока 1 настоящей ОПОП относятся: Аналитическая геометрия; Безопасность жизнедеятельности; Детали машин; Иностранный язык; Интегралы и дифференциальные уравнения; Информатика; История; Линейная алгебра и функции нескольких переменных;

Математический анализ; Математическое моделирование процессов криогенной техники и специальных систем жизнеобеспечения; Материаловедение; Метрология, стандартизация и сертификация; Механика жидкости и газа; Научные основы криологии; Начертательная геометрия; Объёмные машины низкотемпературной техники; Основы теории специальных систем жизнеобеспечения; Правоведение; Приборы и техника измерений специальных систем жизнеобеспечения; Регулирование и автоматизация криогенных установок и специальных систем жизнеобеспечения; М: Русский язык (Русский язык и культура речи); Системы ожижения и разделения газовых смесей; Сопротивление материалов; Системы динамического охлаждения и отопления; Теоретическая механика; Теория механизмов и машин; Теория тепломассообмена; Тепломассообменные устройства; Термодинамика; Технология конструкционных материалов; Технология энергомашиностроения; Турбомашин низкотемпературной техники; Управление техническими системами; Физика; Физическая культура и спорт; Философия; Химия; Циклы криогенных систем; Экология; Экономика; Энергетические машины и установки.

Дисциплины (модули), относящиеся к вариативной части ОПОП определяют направленность «Криогенная техника и специальные системы жизнеобеспечения» и отображены в прилагаемом Учебном плане.

К практикам Блока 2 вариативной части настоящей ОПОП, относятся следующие виды практик: учебная, производственная (в том числе преддипломная и НИР). Типы проводимых практик отображены в прилагаемом Учебном плане.

После выбора обучающимся направленности набор соответствующих дисциплин (модулей), практик (в том числе НИР) становится обязательным для освоения обучающимся.

Если данная направленность реализуется при обучении иностранных сту-

дентов и (или) в рамках второго (и последующего) высшего образования, дисциплины и практики блоков Б1 и Б2 могут изменяться в объеме зачетных единиц и очередности в учебных планах, но всегда остаются обязательными для освоения результатов обучения или в случае их перезачитывания.

В Блок 3 «Государственная итоговая аттестация» входит защита выпускной квалификационной работы (ВКР), включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты.

Обучающиеся обеспечиваются возможностью освоения элективных дисциплин и факультативных дисциплин. Факультативные дисциплины не включаются в объем программы специалитета. Перечень элективных и факультативных дисциплин отображен в прилагаемом учебном плане.

### **1.9. Требования к условиям реализации образовательной программы**

Конкретные требования к материально-техническому и учебно-методическому обеспечению указаны в прилагаемых рабочих программах дисциплин.

**2. Учебный план, календарный учебный график, матрица компетенций, рабочие программы и фонды оценочных средств дисциплин (модулей), рабочие программы практик, программа и фонд оценочных средств государственной итоговой аттестации, рабочие программы и фонды оценочных средств факультативных дисциплин.**

*Документы, указанные в п.2, являются неотъемлемой составляющей данного ОПОП и прилагаются в указанном порядке.*