

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
Калужский филиал федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего образования
«Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана
(национальный исследовательский университет)»
(КФ МГТУ им. Н.Э. Баумана)

УТВЕРЖДЕНО

Ученым советом МГТУ им. Н.Э. Баумана

Протокол № 6 от « 25 » мая 2020 г.

Ректор МГТУ им. Н.Э. Баумана



 А.А. Александров



**ОСНОВНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ПРОГРАММА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
МГТУ ИМ. Н.Э. БАУМАНА**
(по стандарту поколения 3++)

по направлению подготовки

13.03.03 Энергетическое машиностроение
(уровень бакалавриат)

Газотурбинные, паротурбинные установки и двигатели
(направленность (профиль))

Квалификация – бакалавр

Срок обучения – 4 года

Форма обучения – очная

Калуга, 2020 г.

Разработчик (-и) ОПОП:

А.А. Жинов, кандидат технических наук, доцент,
заведующий кафедрой МЗ-КФ «Тепловые двигатели и
гидромашин»



Д.В. Шевелев, кандидат технических наук, доцент кафедры
МЗ-КФ «Тепловые двигатели и гидромашин»



Рецензент (-ы):

В.Ф. Шатохин,
доктор технических наук, ведущий конструктор-
разработчик специального конструкторского бюро ПАО
«Калужский турбинный завод»



Б.А. Шифрин
кандидат технических наук, начальник бюро
термодинамических и газодинамических расчетов
ЗАО «Научно-производственное внедренческое
предприятие «Турбокон».



Заведующий кафедрой МЗ-КФ «Тепловые двигатели и
гидромашин»

А.А. Жинов



Декан факультета М-КФ «Машиностроительный»

С.Е. Степанов



Согласовано:

Первый проректор-проректор по учебной работе

Б.В. Падалкин



Начальник Управления образовательных стандартов и
программ

Т.А. Гузева



Дата введения в действие – «01» сентября 2020 г.

Основная профессиональная образовательная программа высшего образования (ОПОП, образовательная программа) – программа бакалавриата по направлению подготовки 13.03.03 Энергетическое машиностроение, реализуемая в Калужском филиале федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана (национальный исследовательский университет)», представляет собой комплекс основных характеристик образования (объем, структура и содержание, планируемые результаты, характеристика профессиональной деятельности выпускников), организационно–педагогических условий, форм аттестации, который представлен в виде учебного плана, календарного учебного графика, рабочих программ учебных дисциплин (модулей), иных компонентов, а также оценочных и методических материалов.

Основная профессиональная образовательная программа разработана на основе многолетнего опыта научной и учебно-методической работы сотрудников Университета и обновляется с учетом развития науки, культуры, экономики, техники, технологий и социальной сферы.

Основой для разработки ОПОП является самостоятельно устанавливаемый образовательный стандарт (далее – СУОС), утвержденный Ученым советом МГТУ им. Н.Э. Баумана 07.02.2019 г., разработанный на основе федерального государственного образовательного стандарта (далее – ФГОС) по данному направлению подготовки, утвержденный Приказом Минобрнауки от 28.02.2018 г. № 145.

Информация о ОПОП размещается на официальном сайте КФ МГТУ им. Н.Э. Баумана в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».

СОДЕРЖАНИЕ

1. ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	5
1.1. Объем образовательной программы	5
1.2. Структура и содержание образовательной программы	5
1.3. Планируемые результаты освоения образовательной программы	8
1.4. Характеристика профессиональной деятельности выпускников, освоивших образовательную программу	16
2. ОРГАНИЗАЦИОННО–ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.....	18
2.1. Общесистемные требования к реализации образовательной программы.....	18
2.2. Требования к материально-техническому и учебно-методическому обеспечению образовательной программы	19
2.3. Требования к кадровым условиям реализации образовательной программы	20
2.4. Требования к финансовым условиям реализации образовательной программы ...	21
2.5. Требования к применяемым механизмам оценки качества образовательной деятельности и подготовки обучающихся по образовательной программе.....	21
3. УЧЕБНЫЙ ПЛАН, КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК, МАТРИЦА РАСПРЕДЕЛЕНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ, РАБОЧИЕ ПРОГРАММЫ И ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДИСЦИПЛИН И ПРАКТИК, ПРОГРАММА И ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ, ОЦЕНОЧНЫЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ	23

1. ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

1.1. Объем образовательной программы

Обучение по направлению подготовки бакалавриата 13.03.03 Энергетическое машиностроение в КФ МГТУ им. Н.Э. Баумана осуществляется в очной форме.

Срок получения образования по образовательной программе (вне зависимости от применяемых образовательных технологий):

в очной форме обучения, включая каникулы, предоставляемые после прохождения государственной итоговой аттестации, составляет 4 года;

при обучении по индивидуальному учебному плану инвалидов и лиц с ОВЗ может быть увеличен по их заявлению не более чем на полгода по сравнению со сроком получения образования, установленным для соответствующей формы обучения.

Объем образовательной программы составляет 240 зачетных единиц (далее – з.е.) вне зависимости от формы обучения, применяемых образовательных технологий, реализации образовательной программы с использованием сетевой формы, реализации образовательной программы по индивидуальному учебному плану. Одна зачетная единица эквивалентна 27 астрономическим часам или 36 академическим часам (академический час составляет 45 минут и используется в КФ МГТУ для нормирования учебной нагрузки обучающихся).

Объем образовательной программы, реализуемый за один учебный год, составляет не более 70 з.е. вне зависимости от формы обучения, применяемых образовательных технологий, реализации образовательной программы с использованием сетевой формы, реализации образовательной программы по индивидуальному учебному плану (за исключением ускоренного обучения), а при ускоренном обучении – не более 80 з.е.

При реализации образовательных программ по данному направлению подготовки могут применяться электронное обучение и дистанционные образовательные технологии.

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

Реализация образовательных программ по данному направлению подготовки возможна посредством сетевой формы.

Образовательная деятельность по образовательной программе осуществляется на государственном языке Российской Федерации, если иное не определено локальными нормативными актами МГТУ им. Н.Э. Баумана.

1.2. Структура и содержание образовательной программы

Образовательная программа состоит из следующих блоков:

Блок 1 «Дисциплины (модули)», который включает дисциплины (модули), относящиеся к обязательной части программы и дисциплины (модули), относящиеся к части, формируемой участниками образовательных отношений.

Блок 2 «Практика».

Блок 3 «Государственная итоговая аттестация».

Структура образовательной программы

Структура ОПОП		Объем образовательной программы и ее блоков в зачетных единицах
Блок 1	Дисциплины (модули)	212
Блок 2	Практика	19
Блок 3	Государственная итоговая аттестация	9
Объем ОПОП		240

Структура образовательной программы включает обязательную часть и часть, формируемую участниками образовательных отношений.

К обязательной части образовательной программы относятся дисциплины (модули) и практики, обеспечивающие формирование общепрофессиональных компетенций, а также профессиональных компетенций, установленных СУОС в качестве обязательных.

Объем обязательной части, без учета объема государственной итоговой аттестации, составляет не менее 40 процентов общего объема образовательной программы.

Дисциплины (модули) и практики, обеспечивающие формирование универсальных компетенций, могут включаться в обязательную часть образовательной программы и в часть, формируемую участниками образовательных отношений.

В Блок 1 «Дисциплины (модули)» входит перечень дисциплин, относящихся к обязательной части и части, формируемой участниками образовательных отношений ОПОП, который отображен в прилагаемом Учебном плане.

Программа бакалавриата обеспечивает реализацию дисциплин (модулей) по философии, истории, иностранному языку, безопасности жизнедеятельности в рамках Блока 1 «Дисциплины (модули)».

Программа бакалавриата обеспечивает реализацию дисциплин (модулей) по физической культуре и спорту: в объеме не менее 2 з.е. в рамках Блока 1 "Дисциплины (модули)"; в объеме не менее 328 академических часов, которые являются обязательными для освоения, не переводятся в з.е. и не включаются в объем программы бакалавриата. Для инвалидов и лиц с ОВЗ может устанавливаться особый порядок освоения дисциплин (модулей) по физической культуре и спорту с учетом состояния их здоровья.

В Блок 2 «Практика» входят учебная и производственная практики.

Учебная практика проводится в целях получения первичных профессиональных умений и навыков. Типы учебной практики отображены в Учебном плане.

Производственная практика проводится в целях получения профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности. Типы производственной практики отображены в Учебном плане.

Способы проведения практики: стационарная и (или) выездная. Все виды практики (учебная и производственная) могут проводиться в структурных подразделениях КФ МГТУ им. Н.Э. Баумана.

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья выбор мест прохождения практик согласуется с требованием их доступности для данных обучающихся.

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

Обучающимся обеспечивается возможность освоения элективных дисциплин (модулей) и факультативных дисциплин, перечень которых отображен в Учебном плане.

Факультативные дисциплины не включаются в объем образовательной программы.

Содержание ОПОП определено кафедрой «Тепловые двигатели и гидромашин» КФ МГТУ им. Н.Э. Баумана, реализующей конкретную направленность, и раскрыто в прилагаемых Рабочих программах дисциплин (практик).

1.3. Планируемые результаты освоения образовательной программы

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

Универсальные компетенции отражают запросы общества и личности к общекультурным и социально-личностным качествам выпускника, а также включают профессиональные характеристики, определяющие встраивание уровня образования в национальную систему профессиональных квалификаций.

Общепрофессиональные компетенции отражают запросы рынка труда в части владения выпускниками основами профессиональной деятельности с учетом потенциального развития области или областей деятельности (независимо от ориентации образовательной программы на объекты деятельности или области знания).

Профессиональные компетенции отражают запросы рынка труда в части готовности выпускника выполнять определенные задачи профессиональной деятельности и связанные с ними трудовые функции из профессиональных стандартов.

Индикаторы достижения компетенции являются обобщенными характеристиками, уточняющими и раскрывающими формулировку компетенции в виде конкретных действий, выполняемых выпускником, освоившим данную компетенцию.

Выпускник, освоивший образовательную программу, должен обладать следующими собственными универсальными компетенциями (УКС):

Код и наименование собственных универсальных компетенций	Код и наименование индикаторов достижения компетенций
УКС-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, ее смысловую оптимизацию и наглядное представление, применять системный подход для решения поставленных задач; использовать основы философских знаний и анализировать закономерности исторического развития общества для формирования мировоззрения и гражданской позиции	ИД-1.УКС-1. Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов, оптимизирует и наглядно представляет результаты поиска ИД-2.УКС-1. Определяет необходимые для решения поставленной задачи источники информации, включая национальные и международные базы данных; рассматривает и предлагает возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки ИД-3.УКС-1. Объясняет явления и процессы на основе концепций и моделей философии ИД-4.УКС-1. Отстаивает патриотизм и гражданственность как свои нравственные ценности, опираясь на закономерности исторического развития общества ИД-5.УКС-1. Осуществляет поиск и интерпретацию релевантной политической информации из различных источников с использованием современных информационных технологий

<p>УКС-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, опираясь на экономические знания и исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и технологий</p>	<p>ИД-1.УКС-2. Устанавливает целевые показатели проекта и пути их достижения, определяет потребности в ресурсах и технологиях, проводит экономический анализ альтернативных вариантов для достижения намеченных результатов ИД-2.УКС-2. Выявляет правовые нормы, подлежащие применению в конкретной ситуации</p>
<p>УКС-3. Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде, толерантно воспринимая социальные и культурные и иные различия</p>	<p>ИД-1.УКС-3. Соблюдает общепринятые нормы морали в социальном взаимодействии и командной работе, толерантно воспринимает социальные, культурные и иные различия, исходя из стратегии сотрудничества для достижения поставленной цели ИД-2.УКС-3. Защищает свои права и права сограждан в соответствии с гражданским и трудовым законодательством Российской Федерации</p>
<p>УКС-4. Способен осуществлять деловую коммуникацию и межличностное взаимодействие в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)</p>	<p>ИД-1.УКС-4. Осуществляет межличностное и профессиональное взаимодействие в устной и письменной формах на русском языке с применением профессиональных языковых форм, средств и современных коммуникативных технологий ИД-2.УКС-4. Осуществляет межличностное и профессиональное взаимодействие в устной и письменной формах на иностранном языке</p>
<p>УКС-5. Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах</p>	<p>ИД-1.УКС-5. Анализирует важнейшие общественные системы, сформировавшиеся в ходе исторического развития человечества ИД-2.УКС-5. Предлагает способы преодоления коммуникативных барьеров при межкультурном взаимодействии ИД-3.УКС-5. Проецирует философский опыт человечества на современную ситуацию, находит аналогии, проводит параллели для определения путей решения современных межкультурных проблем и выхода из кризисных ситуаций</p>
<p>УКС-6. Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов самоорганизации и образования в течение всей жизни, а также самостоятельно приобретать знания</p>	<p>ИД-1.УКС-6. Использует принципы управления собственным временем при решении поставленных задач в соответствии с запланированными результатами и точками контроля ИД-2.УКС-6. Оперативно находит и усваивает информацию, восполняющую пробелы в знаниях по заданной проблематике, используя современные методы самообразования ИД-3.УКС-6. Анализирует требования рынка труда и предложения образовательных услуг для выстраивания траектории собственного профессионального роста</p>

УКС-7. Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	ИД-1.УКС-7. Поддерживает возможности функциональных систем своего организма на уровне, достаточном для полноценной социальной и профессиональной деятельности, на основе здорового образа жизни и систематического занятия физическими упражнениями и/или спортом
УКС-8. Способен создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций	ИД-1.УКС-8. Прогнозирует и предупреждает возникновение опасных или чрезвычайных ситуаций природного и техногенного происхождения, обоснованно использует методы и технические средства защиты ИД-2.УКС-8. Прогнозирует последствия своей профессиональной деятельности с точки зрения биосферных процессов, решает локальные задачи техносферной безопасности, работает с правовой базой в сфере охраны окружающей среды и экологической безопасности

Выпускник, освоивший образовательную программу, должен обладать следующими собственными общепрофессиональными компетенциями (ОПКС):

Код и наименование собственных общепрофессиональных компетенций	Код и наименование индикаторов достижения компетенций
ОПКС-1. Способен осуществлять поиск, обработку и анализ информации из различных источников и представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий	ИД-1.ОПКС-1. Обрабатывает данные, полученные при проведении научных исследований и анализирует их результаты. ИД-2.ОПКС-1. Планирует проведение экспериментальных исследований на базе естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического моделирования, анализа, и синтеза.
ОПКС-2. Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	ИД-1.ОПКС-2. Применяет инструментарий математического анализа при решении задач профессиональной деятельности ИД-2.ОПКС-2. Применяет инструментарий аналитической геометрии при решении задач профессиональной деятельности ИД-3.ОПКС-2. Применяет инструментарий интегрального и дифференциального исчисления при решении задач профессиональной деятельности ИД-4.ОПКС-2. Применяет инструментарий линейной алгебры и функций нескольких переменных при решении задач профессиональной деятельности ИД-5.ОПКС-2. Применяет законы механики, электродинамики, электричества и магнетизма, оптики при решении задач профессиональной деятельности ИД-6.ОПКС-2. Применяет инструментарий теории автоматического регулирования при решении профессиональных задач

	ИД-7.ОПКС-2. Применяет основные законы химии при решении задач профессиональной деятельности ИД-8.ОПКС-2. Применяет инструментарий теоретической механики при решении задач профессиональной деятельности
ОПКС-3 Способен применять в расчетах теоретические основы рабочих процессов в энергетических машинах, установках и системах	ИД-1.ОПКС-3. Применяет теоретические основы механики жидкости и газа для расчета рабочих процессов в энергетических машинах, установках и системах ИД-2.ОПКС-3. Рассчитывает и анализирует термодинамические параметры и процессы на базе законов термодинамики. ИД-3.ОПКС-3. Применяет законы электротехники, электроники и соответствующий математический аппарат в расчетах энергетических машин
ОПКС-4 Способен рассчитывать элементы энергетических машин и установок с учетом свойств конструкционных материалов, динамических и тепловых нагрузок	ИД-1.ОПКС-4. Рассчитывает элементы конструкций энергетических машин и установок на основе законов механики деформируемого тела, теории прочности и усталостного разрушения ИД-2.ОПКС-4. Обоснованно выбирает материалы деталей энергетических машин и механизмов с учетом условий их работы
ОПКС-5 Способен проводить измерения физических величин, определяющих работу энергетических машин, установок и систем	ИД-1.ОПКС-5. Организует и проводит измерения точностных характеристик объектов профессиональной деятельности, обрабатывает и оценивает результаты измерений ИД-2.ОПКС-5. Выполняет измерения термодинамических параметров и процессов, определяющих работу энергетических машин, установок и систем. ИД-3.ОПКС-5. Выполняет измерения физических величин, характеризующих поток вязкой жидкости, обрабатывает результаты измерений и оценивает погрешность.

Выпускник, освоивший образовательную программу, должен обладать собственными профессиональными компетенциями (ПКС):

Код и наименование собственных профессиональных компетенций	Код и наименование индикаторов достижения компетенций	Основание	Код и наименование задач профессиональной деятельности
Тип задач профессиональной деятельности: научно-исследовательский			
ПКС-1. Способен к научно-исследовательской деятельности	ИД-1.ПКС-1. Выполняет научные исследования в области профессиональной деятельности	СУОС МГТУ им. Н.Э. Баумана, обязательная компетенция ПКСо-1	Зд-1. Выполнение научно-исследовательских работ, связанных с созданием новых и совершенствованием существующих

	ИД-2.ПКС-1.Выполняет поиск и анализ научной информации с целью решения поставленной задачи в профессиональной области		установок и машин в области профессиональной деятельности
ПКС-9. Способен выполнять научные исследования в области профессиональной деятельности	ИД-1.ПКС-9. Выполняет научные исследования в области профессиональной деятельности ИД-2.ПКС-9. Выполняет анализ и выбор оптимальных величин параметров, характеризующих эффективность рабочего процесса энергетических машин, установок и систем	Анализ требований рынка труда	Зд-2. Выполнение научно-исследовательских работ, связанных с созданием новых и совершенствованием существующих установок и машин в области профессиональной деятельности
Тип задач профессиональной деятельности: проектно-конструкторский			
ПКС-2. Способен к проектно-конструкторским и расчетным работам	ИД-1.ПКС-2. Рассчитывает и проектирует типовые детали и узлы машин, определяет ресурс и измеряет их геометрические параметры ИД-2.ПКС-2. Выполняет исследование и проектирование типовых механизмов; проводит анализ полученных результатов; оформляет отчетность по результатам выполненной работы. ИД-3.ПКС-2. Проводит проектно-конструкторские и расчётные работы элементов проектируемого изделия ИД-4.ПКС-2. Выполняет графические работы в соответствии со стандартами ЕСКД с применением САД-систем. ИД-5.ПКС-2. Использует геометрический аппарат представления пространственных фигур на плоскости при оформлении конструкторской документации	СУОС МГТУ им. Н.Э. Баумана, обязательная компетенция ПКСо-2 Выполняет графические работы в соответствии со стандартами ЕСКД с применением САД-систем	Зд-3. Выполнение проектно-конструкторских и расчетных работ в области профессиональной деятельности

	ИД-6 ПКС-2. Выполняет расчет элемента проектируемой энергетической установки		
ПКС-3. Способен к технологическому сопровождению процесса изготовления конечного изделия и его составных частей	<p>ИД-1.ПКС-3. Выбирает возможные варианты решения поставленной задачи изготовления деталей машин, определяет необходимые оснастку и оборудование.</p> <p>ИД-2.ПКС-3. Разрабатывает и предлагает технологические процессы изготовления деталей, обеспечивающие заданные технические требования, определяет режимы обработки и другие технологические параметры.</p> <p>ИД-3.ПКС-3. Производит выбор видов заготовок деталей в энергомашиностроении и методов их получения</p> <p>ИД-4.ПКС-3. Проводит обзор и анализ производственных технологий базы практики</p> <p>ИД-5.ПКС-3. Проводит конструкторско-технологические расчеты и оформление соответствующей документации для изготовления элементов объектов энергетического машиностроения</p> <p>ИД-6.ПКС-3. Производит анализ технологического процесса изготовления детали или узла проектируемого изделия</p> <p>ИД-7.ПКС-3. Разрабатывает элементы технологического процесса изготовления детали или узла энергетической машины</p>	СУОС МГТУ им. Н.Э. Баумана, рекомендуемая компетенция ПКС-2	Зд-4. Технологическое сопровождение процесса изготовления конечного изделия и его составных частей

<p>ПКС-4. Способен применять теорию механики жидкости и газа и тепломассообмена в расчетах рабочих процессов в энергетических машинах, установках и системах</p>	<p>ИД-1.ПКС-4. Применяет теорию тепломассообмена для решения практических задач в области энергетического машиностроения. ИД-2.ПКС-4. Выполняет расчеты процессов тепломассообмена в элементах энергетических установок. ИД-3.ПКС-4. Выполняет проектировочные и поверочные расчеты теплообменных аппаратов и их элементов. ИД-4.ПКС-4. Применяет уравнения математической физики для решения задач профессиональной деятельности ИД-5 ПКС-4. Применяет уравнения математической физики при расчете элемента проектируемой энергетической установки.</p>	<p>Анализ требований рынка труда</p>	<p>Зд-5. Применение теории механики жидкости и газа и тепломассообмена в расчетах рабочих процессов в энергетических машинах, установках и системах</p>
<p>ПКС-5. Способен применять современные методы расчета характеристик элементов и процессов в энергетических машинах, установках и системах</p>	<p>ИД-1.ПКС-5. Рассчитывает на прочность элементы энергетических машин и установок с учетом свойств конструкционных материалов, динамических и тепловых нагрузок ИД-2.ПКС-5. Выполняет компьютерное моделирование с помощью пакетов программ проектирования и инженерного анализа элементов энергоустановок ИД-3.ПКС-5. Выполняет численное моделирование процессов в элементах энергоустановок с помощью систем автоматизированного проектирования ИД-4 ПКС-5. Применяет современные методы расчета характеристик</p>	<p>Анализ требований рынка труда</p>	<p>Зд-6. Применение современных методов расчета характеристик элементов и процессов в энергетических машинах, установках и системах</p>

	элемента проектируемой энергетической установки.		
<p>ПКС-6. Способен принимать и обосновывать конкретные технические решения при создании объектов энергетического машиностроения</p>	<p>ИД-1.ПКС-6. Выполняет расчеты основных показателей термодинамических циклов и проводит анализ их эффективности.</p> <p>ИД-2.ПКС-6. Выполняет расчеты основных показателей работы энергетических машин и оборудования теплоэлектростанций</p> <p>ИД-3.ПКС-6. Выполняет расчеты аккумуляторов энергии.</p> <p>ИД-4.ПКС-6. Выполняет расчет процесса горения и определяет основные геометрические характеристики камер сгорания энергетических установок.</p> <p>ИД-5.ПКС-6. Выполняет расчет и проектирование компрессоров и вентиляторов</p> <p>ИД-6.ПКС-6. Выполняет расчет и проектирование паровых и газовых турбин</p> <p>ИД-7 ПКС-6. Обосновывает конкретные технические решения при создании элемента проектируемой энергетической установки.</p>	<p>Анализ требований рынка труда</p>	<p>Зд-7. Принятие и обоснование конкретных технических решений при создании объектов энергетического машиностроения</p>

<p>ПКС-7. Способен применять знания устройства и организации рабочего процесса при проектировании и эксплуатации тепломеханического оборудования тепловой электрической станции</p>	<p>ИД-1.ПКС-7. Способен к анализу технико-экономических показателей работы тепломеханического оборудования</p> <p>ИД-2.ПКС-7. Применяет знание устройства и организации рабочего процесса тепловой электрической станции для решения задач в области профессиональной деятельности</p> <p>ИД-3.ПКС-7. Применяет основы теории надежности при эксплуатации тепломеханического оборудования</p> <p>ИД-4 ПКС-7. Анализирует технико-экономические показатели работы проектируемого тепломеханического оборудования.</p>	<p>Анализ требований рынка труда</p>	<p>Зд-8. Применение знания устройства и организации рабочего процесса при проектировании и эксплуатации тепломеханического оборудования тепловой электрической станции</p>
<p>Тип задач профессиональной деятельности: эксплуатационный</p>			
<p>ПКС-8 Способен к оперативному управлению эксплуатацией газотранспортного оборудования</p>	<p>ИД-1.ПКС-8. Применяет знание устройства и организации рабочего процесса компрессорной станции для оперативного управления эксплуатацией газотранспортного оборудования.</p>	<p>ПС 19.013 Специалист по эксплуатации газотранспортного оборудования, Уровень квалификации – 6, Трудовая функция С/01.6 - Поддержание работы газотранспортного оборудования в заданном технологическом режиме</p>	<p>Зд-9. Участие в оперативном управлении эксплуатацией газотранспортного оборудования</p>

1.4. Характеристика профессиональной деятельности выпускников, освоивших образовательную программу

Направленность (профиль) образовательной программы – **Газотурбинные, паротурбинные установки и двигатели** – конкретизирует содержание профессиональной деятельности выпускников, освоивших образовательную программу, путем ориентирования ее на:

- область (области) профессиональной деятельности и сферу (сферы) профессиональной деятельности выпускников;
- тип (типы) задач и задачи профессиональной деятельности выпускников;
- объекты профессиональной деятельности выпускников:

Область (сфера) профессиональной деятельности выпускников	Типы задач профессиональной деятельности выпускников	Код и наименование задач профессиональной деятельности выпускников	Объекты профессиональной деятельности выпускников
01 Образование и наука (в сфере научных исследований); 19 Добыча, переработка, транспортировка нефти и газа (в сфере эксплуатации газотранспортного оборудования)	Научно-исследовательский	Зд-1. Выполнение научно-исследовательских работ, связанные с созданием новых и совершенствованием существующих установок и машин в области профессиональной деятельности	Газотурбинные, паротурбинные установки и двигатели
	Проектно-конструкторский	Зд-2. Выполнение проектно-конструкторских и расчетных работ Зд-3. Технологическое сопровождение процесса изготовления конечного изделия и его составных частей Зд-4. Применение теории механики жидкости и газа и тепломассообмена в расчетах рабочих процессов в энергетических машинах, установках и системах Зд-5. Применение современных методов расчета характеристик элементов и процессов в энергетических машинах, установках и системах Зд-6. Принятие и обоснование конкретных технических решений при создании объектов энергетического машиностроения Зд-7. Применение знания устройства и организации рабочего процесса при проектировании и эксплуатации тепломеханического оборудования тепловой электрической станции	
	Эксплуатационный	Зд-8. Участие в оперативном управлении эксплуатацией газотранспортного оборудования	

Выпускники могут осуществлять профессиональную деятельность в других областях профессиональной деятельности и (или) сферах профессиональной деятельности при условии соответствия уровня их образования и полученных компетенций требованиям к квалификации работника.

2. ОРГАНИЗАЦИОННО–ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Требования к условиям реализации образовательной программы включают в себя общесистемные требования, требования к материально-техническому и учебно-методическому обеспечению, требования к кадровым и финансовым условиям реализации образовательной программы, а также требования к применяемым механизмам оценки качества образовательной деятельности и подготовки обучающихся по образовательной программе.

2.1. Общесистемные требования к реализации образовательной программы

КФ МГТУ им. Н.Э. Баумана располагает материально–технической базой, соответствующей действующим противопожарным правилам и нормам, для реализации образовательной программы по Блоку 1 «Дисциплины (модули)» и Блоку 3 «Государственная итоговая аттестация» в соответствии с учебным планом, а также по Блоку 2 «Практика» для практик, проводимых в Университете.

Для осуществления образовательного процесса КФ МГТУ им. Н.Э. Баумана располагает семью учебными корпусами: №1 (ул. Гагарина, д.3, стр.1, ул. Гагарина, д.3); №2 (ул. Королева, д.39); №3 (ул. Королева, д.39); №4 (ул. Циолковского, д.25); №5 (ул. Баженова, д.2, стр.1); №6 (ул. Королева, д.№39); №7 (ул. Циолковского, д.№20) и научно-исследовательской лабораторией (ул. Московская, д.256А).

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде КФ МГТУ им. Н.Э. Баумана из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее - сеть «Интернет»), как на территории КФ МГТУ им. Н.Э. Баумана, так и вне ее.

Электронная информационно-образовательная среда обеспечивает:

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

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

В случае реализации образовательной программы с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий электронная информационно-образовательная среда Организации дополнительно обеспечивает:

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

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

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

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

Функционирование электронной информационно-образовательной среды соответствует законодательству Российской Федерации.

КФ МГТУ им. Н.Э. Баумана предоставляет инвалидам и лицам с ОВЗ (по их заявлению) возможность обучения по образовательной программе, учитывающей особенности их психофизического развития, индивидуальных возможностей и, при необходимости, обеспечивающей коррекцию нарушений развития и социальную адаптацию указанных лиц.

2.2. Требования к материально-техническому и учебно-методическому обеспечению образовательной программы

Помещения представляют собой учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных образовательной программой, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения, состав которых определяется в рабочих программах дисциплин.

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

Допускается замена оборудования его виртуальными аналогами.

На весь период обучения КФ МГТУ им. Н.Э. Баумана обеспечивает учащихся доступом к авторитетным мировым источникам научной информации – периодическим изданиям, справочно-библиографическим, реферативным, специализированным базам данных – отвечающим информационным потребностям по всем направлениям подготовки профессиональной деятельностью.

Обучающимся и научно-педагогическим работникам обеспечен доступ (удаленный доступ), в том числе в случае применения электронного обучения, дистанционных образовательных технологий в дисплейном зале библиотеки через локальную сеть МГТУ им. Н.Э. Баумана к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам, состав которых определяется в рабочих программах дисциплин (модулей) и подлежит обновлению (при необходимости):

– полнотекстовые научные издания: IEEE/IET Electronic Library (IEL) (журналы, конференции, стандарты, книги MIT); ACM (журналы, конференции); SPIE (журналы, конференции); OSA Optical Society of America (журналы, конференции); ScienceDirect (Elsevier) (журналы, книги); OUP Oxford University Press (журналы); AIP American Institute of Physics (журналы); IOP Institute of Physics (журналы); Science (журнал); Sage Publications (журналы); SpringerNature (журналы, книги); Wiley (журналы); APS American Physical Society; Архив научных журналов; Журналы РАН; AGRICULTURAL AND ENVIRONMENTAL SCIENCE DATABASE; Computers & Applied Science;

– Научная Электронная Библиотека eLIBRARY.RU; научная электронная библиотека: Questel QPAT (Patent), «Консультант» (правовая БД);

– Энциклопедии, справочники, стандарты: Encyclopedia of Medical Devices and Instrumentation; БД ГОСТов – Росстандарт;

– Реферативные БД и поисковые систем: Реферативный журнал ВИНТИ; SCOPUS; Web of Science; РИНЦ; INSPEC; MathsciNet (БД публикаций по математике); POLPRED.com Обзор СМИ.

Обучающиеся и научно-педагогические работники имеют доступ к подписным научным и научно-популярным периодическим изданиям из библиотечного фонда КФ МГТУ им. Н.Э. Баумана.

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к полнотекстовым документам Научной Электронной Библиотеки (НЭБ) <http://elibrary.ru>, электронной библиотечной системы издательства «Лань» <http://e.lanbook.com>, электронно-библиотечной системы «Университетская

библиотека онлайн» <http://biblioclub.ru>, электронно-библиотечной системы «IPRbooks» <http://www.iprbookshop.ru>, электронно-библиотечной системы «Юрайт» <https://www.biblio-online.ru>, электронному каталогу библиотеки МГТУ им. Н.Э. Баумана <http://library.bmstu.ru> из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», как на территории КФ МГТУ им. Н.Э. Баумана, так и вне ее.

КФ МГТУ им. Н.Э. Баумана обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства (состав определяется в рабочих программах дисциплин (модулей) и подлежит обновлению при необходимости).

При использовании в образовательном процессе печатных изданий библиотечный фонд укомплектован печатными изданиями из расчета не менее 0,25 экземпляра каждого из изданий, указанных в рабочих программах дисциплин (модулей), практик, на одного обучающегося из числа лиц, одновременно осваивающих соответствующую дисциплину (модуль), проходящих соответствующую практику.

КФ МГТУ им. Н.Э. Баумана имеет две технические библиотеки, расположенные в 1–ом (ул. Гагарина, д.3, стр.1) и 5–ом (ул. Баженова, д.2, стр.1) учебных корпусах, книжный фонд которых составляют: учебная литература (в том числе справочную литературу, а также электронные версии) – более 139000 ед., научная литература по различным направлениям науки и техники – более 7800 ед., методическая литература – более 10000 ед., художественная – более 5900 ед. и более 9700 ед. периодических печатных изданий по направлениям подготовки и специальностям, и дисплейный зал.

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

2.3. Требования к кадровым условиям реализации образовательной программы

Реализация образовательной программы обеспечивается педагогическими работниками КФ МГТУ им. Н.Э. Баумана, а также лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях.

Квалификация руководящих и научно-педагогических работников КФ 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), и профессиональным стандартам «Педагог профессионального обучения, профессионального образования и дополнительного профессионального образования», утвержденном приказом Минтруда России от 08.09.2015 N 608н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 24 сентября 2015 г., регистрационный N 38993).

Не менее 70 процентов численности педагогических работников, участвующих в реализации образовательной программы, и лиц, привлекаемых к реализации образовательной программы на иных условиях (исходя из количества замещаемых ставок, приведенного к целочисленным значениям), ведут научную, учебно-методическую и (или) практическую работу, соответствующую профилю преподаваемой дисциплины (модуля).

Не менее 5 процентов численности педагогических работников, участвующих в реализации образовательной программы, и лиц, привлекаемых к реализации образовательной программы на иных условиях (исходя из количества замещаемых ставок,

приведенного к целочисленным значениям), являются руководителями и (или) работниками иных организаций, осуществляющими трудовую деятельность в профессиональной сфере, соответствующей профессиональной деятельности, к которой готовятся выпускники (иметь стаж работы в данной профессиональной сфере не менее 3 лет).

Не менее 60 процентов численности педагогических работников и лиц, привлекаемых к образовательной деятельности на иных условиях (исходя из количества замещаемых ставок, приведенного к целочисленным значениям), имеют ученую степень (в том числе ученую степень, полученную в иностранном государстве и признаваемую в Российской Федерации) и (или) ученое звание (в том числе ученое звание, полученное в иностранном государстве и признаваемое в Российской Федерации).

Среднегодовое число публикаций научно-педагогических работников Организации за период реализации образовательной программы в расчете на 100 научно-педагогических работников (исходя из количества замещаемых ставок, приведенного к целочисленным значениям) составляет не менее 2 в журналах, индексируемых в базах данных Web of Science или Scopus, или не менее 20 в журналах, индексируемых в Российском индексе научного цитирования.

Подробная информация о составе НПР, участвующих в реализации ОПОП размещена на сайте КФ МГТУ им. Н.Э. Баумана по адресу <http://bmstu-kaluga.ru> в разделе «Сведения об образовательной организации».

2.4. Требования к финансовым условиям реализации образовательной программы

Финансовое обеспечение реализации образовательной программы осуществляется в объеме не ниже значений базовых нормативов затрат на оказание государственных услуг по реализации образовательных программ высшего образования - образовательных программ и значений корректирующих коэффициентов к базовым нормативам затрат, определяемых Министерством образования и науки Российской Федерации.

2.5. Требования к применяемым механизмам оценки качества образовательной деятельности и подготовки обучающихся по образовательной программе

Ответственность за обеспечение качества подготовки обучающихся при освоении образовательных программ, получения обучающимися требуемых результатов обучения несет КФ МГТУ им. Н.Э. Баумана.

Контроль качества освоения образовательных программ включает в себя текущий контроль успеваемости, промежуточную аттестацию обучающихся и государственную итоговую аттестацию обучающихся.

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплин и прохождения практик, промежуточная аттестация обучающихся – оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплинам, прохождения практик, выполнения научно-исследовательской работы.

Промежуточная аттестация – оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплинам (модулям) и прохождения практик (в том числе результатов курсового проектирования (выполнения курсовых работ)). Формами промежуточной аттестации являются экзамен и зачет.

В КФ МГТУ им. Н.Э. Баумана реализуется система контроля и оценки знаний студентов, основанная на начислении студентам баллов за выполненные контрольные мероприятия и различные виды учебной работы в соответствии с установленными критериями – балльная система. Балльная оценка по дисциплине – суммарное количество баллов, начисленных студенту по итогам посещения предусмотренных учебным планом

или индивидуальным учебным планом учебных занятий по дисциплине, осуществления самостоятельной подготовки к этим занятиям, выполнения заданий, данных преподавателями по дисциплине в рамках ОПОП. Балльная оценка преобразуется в дифференцированные оценки («отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно») и недифференцированные оценки («зачтено», «незачтено»). Неудовлетворительные результаты промежуточной аттестации по дисциплине (практике) или непрохождение промежуточной аттестации при отсутствии уважительных причин признаются академической задолженностью.

Фонды оценочных средств направлены на полное и адекватное отображение требований СУОС и ОПОП по данному направлению подготовки, соответствуют целям и задачам образовательной программы. Оценочные средства обеспечивают оценку уровня собственных универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций, приобретаемых выпускником.

Государственная итоговая аттестация включает подготовку к процедуре защиты ВКР и процедуру защиты. Лицам, успешно прошедшим государственную итоговую аттестацию, выдается документы об образовании и о квалификации – диплом бакалавра.

Качество образовательной деятельности и подготовки обучающихся по образовательной программе определяется в рамках системы внутренней оценки, а также системы внешней оценки, в которой КФ МГТУ им. Н.Э. Баумана может принимать участие на добровольной основе.

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

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

Внешняя оценка качества образовательной деятельности по образовательной программе в рамках процедуры государственной аккредитации осуществляется с целью определения соответствия содержания и качества подготовки обучающихся в организации, осуществляющей образовательную деятельность. Рецензирование основных профессиональных образовательных программ и фондов оценочных средств проводится с привлечением представителей организаций и предприятий, соответствующих направленности образовательной программы.

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

3. УЧЕБНЫЙ ПЛАН, КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК, МАТРИЦА РАСПРЕДЕЛЕНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ, РАБОЧИЕ ПРОГРАММЫ И ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДИСЦИПЛИН И ПРАКТИК, ПРОГРАММА И ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ, ОЦЕНОЧНЫЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

Документы, указанные в п. 3, являются неотъемлемой составляющей данной ОПОП и прилагаются в указанном порядке.