

Институт	Уральский энергетический
Направление (код, наименование)	13.03.03 Энергетическое машиностроение
Образовательная программа (Магистерская программа)	13.03.03/33.01 Газовые, паровые турбины и двигатели внутреннего сгорания
Описание образовательной программы	<p>Основная профессиональная образовательная программа 13.03.03 «Газовые, паровые турбины и двигатели внутреннего сгорания» направлена на подготовку инженерно-технических работников уровня среднего звена управления: инженер-конструктор, инженер-проектировщик, инженер по ремонту, инженер-технолог, мастер производственного цеха, специалист по эксплуатации газотранспортного оборудования, инженер по эксплуатации оборудования газовых объектов, специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам, специалист по диагностике оборудования, машинист турбинного цеха на ТЭС и АЭС. Выпускник сможет выполнять профессиональную деятельность на следующих предприятиях и организациях:</p> <ul style="list-style-type: none"> – проектные, производственные, ремонтные и эксплуатационные организации энергомашиностроительной и энергетической отраслей, а также газотранспортные предприятия газовой промышленности; – сервисные и монтажные организации, эксплуатирующие энергетические машины с поршневыми двигателями внутреннего сгорания. <p>Программа ориентирует выпускников на активное участие и инициативу в развитии данных производств, на освоение новой техники, внедрение новых технологий, изменение культуры производства, следование основным направлениям развития четвертой промышленной революции.</p> <p>Особенностью программы является использование проектного обучения для выполнения следующих задач:</p> <ul style="list-style-type: none"> - реализация практико-ориентированной профессиональной подготовки на основе активизации деятельностного подхода к формированию результатов обучения; - повышение мотивированности и вовлеченности студентов в процесс освоения выбранных ими компетенций; - выявления талантливых студентов, которые способны осваивать образовательную программу высшего образования более быстро и углубленно, способны активно конструировать знания для развития универсальных и профессиональных навыков; - вовлечение работодателей, профессиональных и локальных сообществ в образовательный процесс, интеграция образования и промышленности, привлечение новых компетенций и ресурсов из реального сектора экономики. <p>Студенты в течение четырех лет обучения выполняют проекты учебного характера и проекты на базе производственных задач по заданию работодателя.</p> <p>Вместе с тем, программа предполагает фундаментальную подготовку по естественнонаучным и общеинженерным дисциплинам, достаточную для продолжения обучения по программам инженерной магистратуры.</p> <p>Приоритет активных методов обучения и включение в программу проектов обеспечивает формирование у обучающихся, наряду с профессиональными компетенциями, осознанного умения работать в команде и необходимых лидерских качеств. Полученные профессиональные знания и умения, компетенции в области организации производства и технологического предпринимательства дадут возможность выпускникам программы работать в сфере малого бизнеса, самостоятельно организовать инновационное производство новой востребованной на рынке продукции.</p> <p>При проектировании образовательной программы и реализации обучения использованы лучшие мировые практики подготовки специалистов в области техники и технологий, передовой отечественный опыт и собственные разработки УрФУ.</p>

№ пп	Наименования модулей	Аннотации модулей	Траектории
1	Модули		
2	Обязательная часть		
3	Безопасность жизнедеятельности	<p>Модуль «Безопасность жизнедеятельности» направлен на формирование у обучающихся навыков обеспечения безопасности, определения потенциально опасных ситуаций, освоение алгоритмов реагирования на чрезвычайные ситуации.</p> <p>Дисциплина «Безопасность жизнедеятельности» развивает способность оценивать степень опасности конкретной ситуации для жизни и здоровья человека, применять навыки экстремального мышления для эффективных действий, в том числе и в ЧС, навыки контроля собственных эмоций и поведения. Выстраивать алгоритмы собственного поведения и способы влияния на окружающих в ЭС и ЧС. Понимать свою роль и функции по стабилизации собственного эмоционального состояния, а также по снижению остроты восприятия уровня опасности для адекватных действий. Уметь находить решение в нестандартных ситуациях в условиях быстрой эвакуации во время ЭС и ЧС. Понимать свои функции при взаимодействии со специальными службами во время ЭС и ЧС.</p>	
4	Введение в конструкторскую деятельность	<p>Модуль «Введение в конструкторскую деятельность» включает в себя дисциплины: «Начертательная геометрия», «Инженерная графика». Изучение дисциплин модуля формирует у студентов умения выражать инженерную мысль посредством чертежей, схем и других конструкторских документов.</p> <p>Использование компьютерных технологий в дисциплине «Инженерная графика», изучаемых по дисциплине «Дополнительные главы информатики», позволяет овладеть современным инструментом проектирования и подготовкой конструкторской и технологической документации.</p>	
5	Дополнительные главы информатики	<p>Модуль «Дополнительные главы информатики» ориентирован на изучение вопросов устройства персонального компьютера, а также существующих операционных систем и стандартного программного обеспечения. Использование компьютерных технологий CAD/CAM/CAE, изучаемых в модуле «Дополнительные главы информатики», позволяет овладеть современным инструментом проектирования и подготовки конструкторской и технологической документации.</p> <p>Модуль «Дополнительные главы информатики» включает дисциплину «Дополнительные главы информатики».</p>	
6	Дополнительные главы математики	<p>Модуль «Дополнительные главы математики» посвящен изучению следующих разделов математики: алгебра и аналитическая геометрия, дифференциальное и интегральное исчисление функций одной и нескольких переменных, теория вероятностей и математическая статистика, теория функций комплексного переменного и операционное исчисление, уравнения математической физики, вычислительная математика. Модуль включает дисциплину ? «Дополнительные главы математики».</p>	
7	Естественные науки	<p>Модуль «Естественные науки» состоит из дисциплин: «Дополнительные главы физики», «Химия». Дисциплины модуля дополняют знания, умения и навыки, формируемые модулем «Научно-фундаментальные основы профессиональной деятельности», расширяя фундаментальную подготовку бакалавров подготовкой в области физики и химии с целью успешного освоения ими общеинженерных и специальных дисциплин.</p>	
8	Иностранный язык	Изучение дисциплины «Иностранный язык» в рамках модуля направлено на повышение	

		<p>исходного уровня развития иноязычной коммуникативной компетенции студентов для успешного решения задач социально-бытового, межличностного, межкультурного и академического общения, с учетом социальных, культурных и этнических различий, а также для дальнейшего самообразования на любом уровне по Общеввропейской шкале оценивания компетенций владения иностранным языком (CEFR).</p> <p>Эффективная коммуникация в устной и письменной форме в контексте межличностного, межкультурного, бытового, делового и академического общения составляет суть, содержание и цель обучения иностранному языку.</p>	
9	Информационные технологии и сервисы	<p>Модуль «Информационные технологии и сервисы» направлен на формирование универсальных компетенций в области цифровой культуры, характеризующих способность использования информационно-коммуникационных технологий для комфортной жизни в цифровой среде, для взаимодействия с обществом и решения цифровых задач в профессиональной деятельности.</p> <p>В рамках дисциплины «Информационные технологии и сервисы» рассматриваются фундаментальные вопросы об архитектуре компьютерных систем, современных операционных системах, о принципах работы локальных и глобальных компьютерных сетей. Большое внимание уделяется базовым знаниям и практическим навыкам работы с информационными сервисами, необходимыми каждому современному человеку в цифровом информационном пространстве. Полученные знания, умения и навыки обучающиеся будут применять в других учебных курсах при подготовке и оформлении научно – технической документации, анализе данных, решении задач проектирования.</p> <p>Обучение студентов дисциплине «Информационные технологии и сервисы» ведется с применением современных образовательных технологий, форм и методов обучения.</p>	
10	Материалы энергетических установок	<p>Модуль «Материалы энергетических установок» содержит сведения о свойствах и строении металлов и сплавов, пластмасс и других конструкционных материалов, способах получения материалов и изделий из них, особенностях выбора материалов и их применения в энергомашиностроении. Модуль включает дисциплины: «Материаловедение» и «Технология конструкционных материалов».</p>	
11	Механика	<p>Модуль «Механика» содержит дисциплины: «Механика материалов и конструкций», «Теоретическая механика», «Проект по модулю Механика». В процессе изучения у студентов формируется система знаний общих законов, которым подчиняются движение и равновесие произвольных механических систем и взаимодействия в этих системах; умения составлять 2D и 3D - расчетные схемы простейших конструкций и механизмов; владение процедурами реализации алгоритмов при составлении математических моделей и решении получаемых уравнений. Изучаются методы расчета на прочность, жесткость и устойчивость элементов конструкций при статических и динамических нагрузках, расчеты при переменных напряжениях.</p>	
12	Мировоззренческие основы профессиональной деятельности	<p>Модуль «Мировоззренческие основы профессиональной деятельности» относится к обязательной части образовательной программы и состоит из дисциплин «Философия» и «История».</p> <p>Цель модуля – сформировать у студента компетенцию полипарадигмальной интерпретации реальности, выявления процессов в историческом контексте, которые детерминируют взаимодействие социальных общностей, прогнозирования и верификации экономических и политических эффектов, определения личной жизненной позиции и профессиональной траектории развития.</p> <p>Дисциплина «Философия» формирует навыки концептуального мышления и предусматривает формирование представлений о мировоззрении, его структуре, познавательных возможностях, научном мышлении и профессиональном развитии.</p>	

		<p>Дисциплина «История» формирует основы исторического анализа и предусматривает изучение ключевых исторических событий, оказывающих влияние на современное общество.</p> <p>Обучающиеся научатся мыслить себя в контексте социально-исторических событий, определять связь между исторической необходимостью и возможностью человеческого влияния на ход и смысл истории, применять методы исторического исследования для анализа личной истории.</p>	
13	Научно-фундаментальные основы профессиональной деятельности	<p>Модуль «Научно-фундаментальные основы профессиональной деятельности» включен в учебный план образовательной программы, реализуемой по самостоятельно установленному образовательному стандарту (СУОС) УРФУ, и состоит из дисциплин «Математика» и «Физика».</p> <p>Дисциплины составляют основу подготовки бакалавров и специалистов инженерно-технических направлений любого профиля, являясь фундаментальной базой, успешной профессиональной деятельности. В процессе обучения этим дисциплинам формируются научное мировоззрение, владение физико-математическим аппаратом и методами физических исследований с целью успешного освоения специальных дисциплин. Применение знаний о природе материи, физических законов и владение физико-математическим аппаратом позволяет студенту рациональнее и эффективнее использовать полученные в ходе обучения компетенции для решения профессиональных задач.</p> <p>Дисциплина «Физика» формирует научное мировоззрение, навыки работы с приборами и измерений физических величин, умение применять физические законы к инженерным расчётам. Интегрирование знаний о природе материи и физических законов в смежные науки позволяет студенту рациональнее и эффективнее использовать полученные в ходе обучения компетенции для решения профессиональных задач. Дисциплина «Физика» состоит из разделов: механика, основы молекулярной физики, электростатика и магнитостатика, электромагнитные явления, колебания и волны, волновая оптика, основы квантовой физики и физики ядра.</p> <p>Дисциплина «Математика» состоит из следующих разделов: линейная алгебра, аналитическая геометрия, дифференциальное и интегральное исчисление функций одной переменной, дифференциальное исчисление функций нескольких переменных, дифференциальные уравнения и системы. Целью изучения данного курса является формирование у обучающихся системы знаний основных математических методов, лежащих в основе инженерных наук.</p>	
14	Общая электротехника	<p>Модуль «Общая электротехника» включает изучение основных понятий электротехники и электроники, необходимых для решения широкого круга инженерных задач. Рассматриваются основные виды электрических цепей, электрические машины и аппараты, элементная база электронных приборов и устройств на их основе. В модуль входит дисциплина «Электротехника и электроника».</p>	
15	Правовое обеспечение профессиональной деятельности	<p>В модуле «Правовое обеспечение профессиональной деятельности» изучаются такие основные разделы, как теория государства и права, правовое и техническое регулирование, характеристики правоотношений в отдельных отраслях права, таких как трудовое, гражданское, административное, уголовное. Затрагиваются темы по административно-правовому регулированию деятельности в сфере энергетики. Модуль включает дисциплину «Правовое обеспечение профессиональной деятельности».</p>	
16	Практика эффективной коммуникации	<p>Модуль «Практика эффективной коммуникации» формирует целый спектр «мягких» навыков (soft skills), актуальных во всех жизненных областях. Эти навыки являются надпрофессиональными и кроссфункциональными, то есть они применимы во всех профессиональных сферах.</p> <p>Содержание модуля направлено на формирование коммуникативных навыков и универсальных компетенций, необходимых как для повседневной, так и профессиональной деятельности: умение</p>	

		логически и аргументированно высказывать свое мнение, убеждать и проводить переговоры, готовить и осуществлять публичное выступление, осуществлять отбор методов решения инженерных и исследовательских задач, презентовать результаты проектной и профессиональной деятельности как устно, так и письменно, навык управления и разрешения конфликтных ситуаций, владения технологиями эффективного взаимодействия, умение работать в коллективе и создавать команду, самоорганизовываться и управлять собственной активностью для достижения конкретных результатов в проектной и профессиональной сферах. Особенностью курса является его практикоориентированность, нацеленность на профессиональную деятельность обучающегося, его профессиональную и социальную активность. Применение активных форм обучения и тренинговых технологий позволит студентам приобрести конкретные навыки, необходимые для успешной карьеры в любой области профессиональной деятельности.	
17	Проектный интенсив «Комплект конструкторских документов» - ВС	В модуле «Проектный интенсив «Комплект конструкторских документов» - ВС» рассматриваются вопросы, связанные с проектированием и конструированием изделий машиностроения, используя графическую систему автоматизированного проектирования, знания государственных стандартов (ЕСКД). Результатом обучения является подготовка студента к проектно-конструкторской деятельности.	
18	Проектный практикум «Инструменты проектирования» - А	В модуле «Проектный практикум «Инструменты проектирования»-А» рассматриваются вопросы, связанные с проектированием и конструированием изделий машиностроения на базе графической системы автоматизированного проектирования. Результатом обучения является подготовка студента к проектно-конструкторской деятельности.	
19	Управление промышленными предприятиями	В модуль «Управление промышленными предприятиями» входят дисциплины: «Введение в профессиональную деятельность», «Метрология, стандартизация и сертификация», «Экология». В дисциплинах модуля рассмотрены: - основные законы биосферы, закономерности существования и развития экосистем, анализ антропогенных воздействий на биосферу, глобальные экологические проблемы, инженерные методы защиты окружающей среды; вопросы стандартизации и сертификации продукции, а также метрологическое обеспечение инструментальных исследований в энергетике; представление о будущей профессии, об инженерной деятельности в области энергетического машиностроения.	
20	Физическая культура и спорт	В состав модуля «Физическая культура и спорт» включены две дисциплины «Прикладная физическая культура» и «Физическая культура». «Прикладная физическая культура» представляет собой практический курс, направленный на обеспечение профессионально-прикладной физической подготовленности обучающихся и уровня физической подготовленности для выполнения ими соответствующих нормативов. Дисциплина «Физическая культура» ориентирована на овладение теоретическими основами одноименной сферы деятельности и технологиями проектирования индивидуальной прикладной физической культуры.	
21	Формируемая участниками образовательных отношений		
22	Автоматическое регулирование и управление двигателями внутреннего сгорания	Модуль «Автоматическое регулирование и управление двигателями внутреннего сгорания» включает в себя дисциплину «Автоматическое регулирование и управление двигателями внутреннего сгорания». Целью модуля является формирование у студентов необходимых знаний и умений, касающихся основ теории автоматического управления, его свойств, основных направлений развития.	Поршневые двигатели внутреннего сгорания

		В процессе изучения разделов дисциплины модуля разбираются реальные производственные проблемы, реализуется поиск их решений.	
23	Адаптационный модуль для лиц с ограниченными возможностями здоровья	<p>Адаптационный модуль для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья направлен на формирование практических навыков адаптации и социализации: осознанной саморегуляции, самопрезентации, стабилизации самооценки и межличностного взаимодействия</p> <p>Модуль включает в себя две дисциплины: Основы личностного роста и Развитие ресурсов организма</p> <p>Курс «Основы личностного роста (для лиц с ОВЗ)» направлен на формирование гармоничной личности, адаптированной к социальному взаимодействию в высшем учебном заведении. Зрелость и гармоничность личности определяется адекватной реакцией на внешнее воздействие, а также умением эффективно взаимодействовать с окружающими. Для успешного взаимодействия с окружающими людьми, прежде всего, необходимо адекватно оценить собственные преимущества и недостатки.</p> <p>Принимая во внимания, что курс рассчитан на лиц с ограниченными возможностями здоровья, отдельное внимание уделяется психологическим особенностям обучающихся с различными нозологиями. Закономерно, что наличие инвалидности влияет не только на восприятие человека окружающими, но и на его отношение к себе.</p> <p>Курс «Развитие ресурсов организма (для лиц с ОВЗ)» направлен на приобретение навыков мобилизации и оптимизации индивидуальных возможностей обучающегося. Во время взросления человек испытывает максимальное напряжение и стресс, которые могут привести к снижению мотивации, эффективности деятельности и нервному срыву. Процесс адаптации обучающихся является серьезным испытанием для организма.</p>	
24	Газодинамика. Часть 2	В модуле «Газодинамика. Часть 2» рассматриваются особенности взаимодействия газа с твердыми поверхностями в турбомашинах, позволяющие принимать обоснованные решения в эксплуатации, обеспечивающие надежную и экономичную работу турбоустановок. Модуль содержит дисциплину «Газодинамика. Часть 2».	
25	Газотурбинные и паротурбинные установки	В модуль «Газотурбинные и паротурбинные установки» входят дисциплины: «Газотурбинные установки», «Паротурбинные установки», «Проект по модулю Газотурбинные и паротурбинные установки». В модуле содержатся сведения по устройству, характеристикам, проектированию и эксплуатации паротурбинных и газотурбинных установок, а также информация о состоянии современной энергетики. Изучение модуля опирается на знание общепрофессиональных дисциплин.	Газотурбинные, паротурбинные установки и двигатели
26	Гидрогазодинамика	В модуле «Гидрогазодинамика» рассматриваются модели жидкости, ее свойства и законы равновесия, особенности течения и взаимодействия жидкости и газа с твердыми поверхностями в турбомашинах, методы экспериментального исследования течений жидкости и газа. Модуль включает дисциплины: «Гидравлика», «Газодинамика. Часть 1».	
27	Диагностика и эксплуатация энергоустановок с двигателями	<p>Модуль «Диагностика и эксплуатация энергоустановок с двигателями» состоит из дисциплин: «Диагностика и эксплуатация энергоустановок с двигателями», «Многоцелевые колесные машины», «Проектирование энергоустановок с поршневыми двигателями», «Системы утилизации теплоты».</p> <p>В модуле рассматриваются стационарные и передвижные энергетические машины и установки на базе поршневых и комбинированных двигателей внутреннего сгорания, а также вопросы надежности и диагностики их технического состояния.</p>	Поршневые двигатели внутреннего сгорания
28	Динамика и прочность	Модуль «Динамика и прочность» направлен на изучение конструкций деталей и узлов турбомашин, расчетных и экспериментальных методов анализа прочностного и вибрационного	Газотурбинные, паротурбинные установки и

		состояния деталей и узлов паротурбинных и газотурбинных установок в процессе их жизненного цикла. Модуль содержит дисциплины: «Динамика и прочность турбомашин», «Проект по модулю Динамика и прочность».	двигатели
29	Изготовление двигателей внутреннего сгорания	В модуль «Изготовление двигателей внутреннего сгорания» входят дисциплины: «Технология двигателестроения», «Проект по модулю Изготовление двигателей внутреннего сгорания». Модуль содержит теоретические сведения и прикладную информацию по вопросам технологии обработки и сборки характерных деталей и узлов двигателей внутреннего сгорания (ДВС) в условиях разнообразности конструкций, применяемых материалов и типов производств. Модуль предполагает расчет сборочных и технологических размерных цепей, способы обеспечения качества деталей и узлов в соответствии с требованиями конструкторской документации, основные группы металлорежущего оборудования используемого при механической обработке и особенности их применения.	Поршневые двигатели внутреннего сгорания
30	Исследования и испытания двигателей	В модуль «Исследования и испытания двигателей» входят дисциплины: «Основы научных исследований и испытаний двигателей», «Системы питания ДВС», «Химмотология». В модуле рассматриваются основы научных исследований и испытаний двигателей, динамика силовых установок на базе двигателей внутреннего сгорания, а также горюче-смазочные материалы (ГСМ), влияющие на эффективность работы ДВС. Модуль раскрывает теоретические и практические вопросы, связанные с разработкой программ и методик испытаний поршневых двигателей, подбором и применением измерительной аппаратуры при проведении исследований и испытаний в области двигателестроения. Также рассматриваются эксплуатационные свойства ГСМ, показатели качества и методы их оценки, ассортимент и области применения топлив, смазочных материалов, специальных жидкостей, используемых в силовых установках на базе ДВС.	Поршневые двигатели внутреннего сгорания
31	Конструирование двигателей внутреннего сгорания. Часть 1	Модуль состоит из дисциплины «Конструирование двигателей внутреннего сгорания. Часть 1». В модуле «Конструирование двигателей внутреннего сгорания. Часть 1» рассматриваются конструкции, принципы функционирования, показатели, условия работы систем ДВС различных типов и назначений. Модуль раскрывает практические вопросы, связанные с проектированием двигателей внутреннего сгорания, рассматривает комплекс теоретических знаний и технических решений, связанных с компоновкой двигателей, динамическим и прочностным анализом их механизмов и узлов, а также с обеспечением заданных ресурса и надежности. В модуле изучаются компоновки и конструкции поршневых двигателей, принципы расчета кинематики и динамики КШМ, а также способы уравнивания ДВС.	Поршневые двигатели внутреннего сгорания
32	Конструирование двигателей внутреннего сгорания. Часть 2	Модуль состоит из дисциплины «Конструирование двигателей внутреннего сгорания. Часть 2». В модуле «Конструирование двигателей внутреннего сгорания. Часть 2» рассматриваются конструкции, принципы функционирования, показатели, условия работы систем ДВС различных типов и назначений. Модуль раскрывает практические вопросы, связанные с проектированием двигателей внутреннего сгорания, рассматривает комплекс теоретических знаний и технических решений, связанных с компоновкой двигателей, динамическим и прочностным анализом их механизмов и узлов, а также с обеспечением заданных ресурса и надежности. В модуле «Конструирование ДВС. Часть 2» делается упор на изучение принципов конструирования поршневых и комбинированных двигателей внутреннего сгорания и методов прочностных расчетов основных деталей ДВС.	Поршневые двигатели внутреннего сгорания
33	Конструирование двигателей внутреннего сгорания. Часть 3	Модуль состоит из дисциплины «Конструирование двигателей внутреннего сгорания. Часть 3». В модуле «Конструирование ДВС. Часть 3» рассматриваются конструкции, принципы функционирования, показатели, условия работы систем ДВС различных типов и назначений.	Поршневые двигатели внутреннего сгорания

		<p>Модуль раскрывает практические вопросы, связанные с проектированием двигателей внутреннего сгорания, рассматривает комплекс теоретических знаний и технических решений, связанных с компоновкой двигателей, динамическим и прочностным анализом их механизмов и узлов, а также с обеспечением заданных ресурса и надежности.</p> <p>В модуле «Конструирование ДВС. Часть 3» делается упор на изучение принципов конструирования основных деталей двигателей внутреннего сгорания, конструкций двигателей нетрадиционных конструкций и перспектив развития инжиниринга в области двигателестроения.</p>	
34	Конструкции двигателей внутреннего сгорания	<p>Модуль «Конструкции двигателей внутреннего сгорания» включает в себя дисциплину: «Конструкции двигателей внутреннего сгорания». Целями модуля являются изучение общих схем, состава, принципов действия, условий работы и конструкции составляющих элементов систем двигателей различных типов и назначений; приобретение навыков практического применения теоретических знаний для выбора схем и отдельных агрегатов для конкретных типов двигателей и расчета их элементов; знакомство с особенностями конструкций систем, агрегатов и механизмов различных типов на натурных образцах; получение навыков проведения испытаний агрегатов на испытательных стендах.</p>	Поршневые двигатели внутреннего сгорания
35	Лабораторные и промышленные испытания двигателей	<p>Модуль «Лабораторные и промышленные испытания двигателей» состоит из дисциплин: «Динамика силовых установок с поршневыми двигателями», «Топлива, смазочные материалы и охлаждающие жидкости для поршневых двигателей», «Экспериментальные исследования и испытания двигателей». В модуле рассматриваются основы научных исследований и испытаний поршневых двигателей, динамика энергоустановок на базе двигателей внутреннего сгорания, а также горюче-смазочные материалы, влияющие на эффективность работы ДВС.</p>	Поршневые двигатели внутреннего сгорания
36	Майнор	<p>Модуль, относится к вариативной части ОП или факультативу, представляющий выбранную обучающимися дополнительную образовательную траекторию вне их подготовки по основному направлению в рамках ОП.</p>	
37	Надежность систем энергообеспечения	<p>В рамках модуля «Надежность систем энергообеспечения» рассматриваются: современное вопросы надежности систем и объектов энергоснабжения, применение теории вероятности к анализу состояния теплоэнергетического оборудования, основные показатели надежности, законы распределения случайных величин, причины возникновения отказов в работе систем энергоснабжения, методы оценки и обеспечения надежности систем энергоснабжения.</p>	
38	Оборудование газокompрессорных станций	<p>Модуль «Оборудование газокompрессорных станций» является завершающим в получении теоретических и практических знаний по вопросам эксплуатации оборудования газокompрессорных станций. В модуль входят следующие дисциплины: «Газокompрессорные станции», «Газотурбинные ГПА», «Компрессоры», «Конвертированные ГТД».</p>	Газотурбинные, паротурбинные установки и двигатели
39	Оборудование ТЭС	<p>В модуль «Оборудование тепловых электрических станций» входят дисциплины: «Конструкции паровых турбин», «Котельные установки», «Паротурбинные энергоблоки», «Тепловые и атомные электростанции». Модуль направлен на получение теоретических и практических знаний по вопросам проектирования и эксплуатации паротурбинных агрегатов на тепловых электростанциях</p>	Газотурбинные, паротурбинные установки и двигатели
40	Основы конструирования тепловых двигателей	<p>Модуль «Основы конструирования тепловых двигателей» состоит из дисциплин: «Автоматизация инженерной деятельности», «Основы конструирования деталей и механизмов тепловых двигателей». Изучаются основные критерии работоспособности деталей и узлов машин, типовые конструкции узлов, основные методы проектных и проверочных расчетов, оформление результатов с использованием современных информационных технологий. Даются основы проектирования, математических и инженерных расчетов для дальнейшего их применения в других дисциплинах. Рассматриваются этапы полного жизненного цикла технических изделий и особенности проектно-конструкторской деятельности на каждом из них.</p>	

41	Проектный интенсив «Исследование ГТУ и вспомогательного оборудования на объектах эксплуатации» - ВС	В модуле «Проектный интенсив «Исследование ГТУ и вспомогательного оборудования на объектах эксплуатации»-ВС» рассматриваются вопросы, связанные с расчетом и принципами конструирования основного и вспомогательного оборудования газотурбинных установок на энергетических предприятиях и газокompрессорных станциях.	Газотурбинные, паротурбинные установки и двигатели
42	Проектный интенсив «Моделирование механики жидкости и газа» -ВС	В модуле «Проектный интенсив «Моделирование механики жидкости и газа»-ВС» рассматриваются вопросы, связанные с физико-математическим моделированием течения жидкости (газа) в элементах изделий. Моделирование выполняется на базе программ конечно-элементного анализа.	
43	Проектный интенсив «Моделирование турбинной ступени» - ВС	В модуле «Проектный интенсив «Расчет и профилирование турбинной ступени»-ВС» рассматриваются вопросы, связанные с моделированием турбинной ступени с помощью современных программных продуктов.	Газотурбинные, паротурбинные установки и двигатели
44	Проектный интенсив «Проектирование и расчет основных деталей кривошипно-шатунного механизма поршневых двигателей» - ВС	В модуле «Проектный интенсив «Проектирование и расчет основных деталей кривошипно-шатунного механизма поршневых двигателей» -ВС» рассматривается комплекс вопросов, связанных с расчетами на прочность и надежность деталей кривошипно-шатунного механизма поршневых двигателей. Изучаются современные методы проектирования с применением компьютерных технологий.	Поршневые двигатели внутреннего сгорания
45	Проектный интенсив «Проектирование оборудования паротурбинных установок» - ВС	Модуль «Проектный интенсив «Проектирование оборудования паротурбинных установок»-ВС» состоит из дисциплины «Проектирование оборудования паротурбинных установок -ВС». В модуле рассматриваются вопросы, связанные с расчетом, проектированием и конструированием оборудования паротурбинных установок, используя графическую систему автоматизированного проектирования.	Газотурбинные, паротурбинные установки и двигатели
46	Проектный интенсив «Проектирование систем и агрегатов двигателей внутреннего сгорания» - ВС	В модуле «Проектный интенсив «Проектирование систем и агрегатов двигателей внутреннего сгорания» – ВС» рассматриваются практические вопросы, связанные с проектированием и конструированием деталей и узлов систем поршневых двигателей.	Поршневые двигатели внутреннего сгорания
47	Проектный интенсив «Расчет колебаний дизель-генератора на упругой подвеске» - ВС	В модуле «Проектный практикум «Расчет колебаний дизель-генератора на упругой подвеске» - ВС» рассматривается комплекс вопросов, связанных с возникновением вибраций и колебаний вследствие крепления дизель-генератора на упругой подвеске. Изучаются современные методы расчетов с применением компьютерных технологий.	Поршневые двигатели внутреннего сгорания
48	Проектный практикум «CFD-моделирование течения газа в сопле Лавалья» - А	В модуле «Проектный практикум «CFD-моделирование течения газа в сопле Лавалья»-А» рассматриваются вопросы, связанные с физико-математическим моделированием течения жидкости (газа) в элементах изделия, выполненным на базе одной из программ конечно-элементного анализа.	
49	Проектный практикум «Проектирование и расчет основных деталей цилиндропоршневой группы поршневых двигателей» - А	В модуле «Проектный практикум «Проектирование и расчет основных деталей цилиндропоршневой группы поршневых двигателей» -А» рассматривается комплекс вопросов, связанных с расчетами на прочность и надежность деталей цилиндропоршневой группы поршневых двигателей. Изучаются современные методы проектирования с применением компьютерных технологий.	Поршневые двигатели внутреннего сгорания
50	Проектный практикум «Проектирование основных элементов системы охлаждения поршневых двигателей» - А	В модуле «Проектный практикум «Проектирование основных элементов системы охлаждения поршневых двигателей» – А» рассматриваются практические вопросы, связанные с проектированием деталей и узлов системы охлаждения поршневых двигателей с целью поддержания его эксплуатационных показателей.	Поршневые двигатели внутреннего сгорания

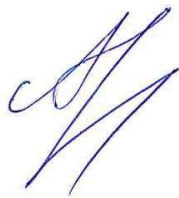
51	Проектный практикум «Проектирование основных элементов системы топливоподдачи поршневых двигателей» - А	В модуле «Проектный практикум «Проектирование основных элементов системы топливоподдачи поршневых двигателей» – А» рассматриваются практические вопросы, связанные с проектированием деталей и узлов системы топливоподдачи поршневых двигателей с целью улучшения его эксплуатационных показателей.	Поршневые двигатели внутреннего сгорания
52	Проектный практикум «Расчет и проектирование газотурбинной установки» -А	В модуле «Проектный практикум «Расчет и проектирование газотурбинной установки»-А» рассматриваются вопросы, связанные с расчетом, проектированием и конструированием газотурбинной установки с использованием САПР.	Газотурбинные, паротурбинные установки и двигатели
53	Проектный практикум «Расчет и проектирование турбины» - А	В модуле «Проектный практикум «Расчет и проектирование турбины»-А»рассматриваются вопросы, связанные с расчетом, проектированием и конструированием паровой турбины на базе графической системы автоматизированного проектирования	Газотурбинные, паротурбинные установки и двигатели
54	Проектный практикум «Расчет и профилирование турбинной ступени» - А	В модуле «Проектный практикум «Расчет и профилирование турбинной ступени»-А» рассматриваются вопросы, связанные с расчетом и профилированием ступени осевой турбины.	Газотурбинные, паротурбинные установки и двигатели
55	Проектный практикум «Расчет крутильных колебаний валопроводов силовой установки на базе поршневого двигателя» - А	В модуле «Проектный практикум «Расчет крутильных колебаний валопроводов силовой установки на базе поршневого двигателя» -А» рассматривается комплекс вопросов, связанных с расчетами напряжений, возникающими вследствие крутильных колебаний в поршневых двигателях.	Поршневые двигатели внутреннего сгорания
56	Рабочие процессы поршневых и комбинированных двигателей	Модуль « Рабочие процессы поршневых и комбинированных двигателей» содержит дисциплину «Теория рабочих процессов двигателей внутреннего сгорания». В модуле рассматриваются процессы преобразования тепловой энергии в механическую работу в ДВС и факторы, влияющие на эффективность этого процесса. Представлен комплекс теоретических знаний и практических вопросов, связанных с изучением методов расчета рабочих процессов ДВС, режимов и характеристик работы ДВС, организацией рабочих циклов и их влияния на технико-экономические показатели поршневых и комбинированных ДВС.	Поршневые двигатели внутреннего сгорания
57	Расчет и проектирование газовых турбин. Часть 1	В модуль «Расчет и проектирование газовых турбин. Часть 1» входит дисциплина «Расчет и проектирование газовых турбин. Часть 1» Модуль является завершающим в получении теоретических знаний по вопросам проектирования газотурбинных агрегатов.	Газотурбинные, паротурбинные установки и двигатели
58	Расчет и проектирование газовых турбин. Часть 2	В модуль «Расчет и проектирование газовых турбин. Часть 2» входит дисциплина «Расчет и проектирование газовых турбин. Часть 2» Модуль является завершающим в получении теоретических знаний по вопросам проектирования газотурбинных агрегатов.	Газотурбинные, паротурбинные установки и двигатели
59	Расчет и проектирование паровых турбин. Часть 1	Модуль «Расчет и проектирование паровых турбин. Часть 1» является основным в получении теоретических знаний по вопросам проектирования паротурбинных агрегатов. Модуль состоит из дисциплины «Расчет и проектирование паровых турбин. Часть 1».	Газотурбинные, паротурбинные установки и двигатели
60	Расчет и проектирование паровых турбин. Часть 2	Модуль «Расчет и проектирование паровых турбин. Часть 2» является основным в получении теоретических знаний по вопросам проектирования паротурбинных агрегатов. Модуль состоит из дисциплины «Расчет и проектирование паровых турбин. Часть 2».	Газотурбинные, паротурбинные установки и двигатели
61	Регулирование и защита газовых турбин	В модуль «Регулирование и защита газовых турбин» входят дисциплина «Автоматическое регулирование газотурбинных установок. Модуль направлен на изучение систем регулирования и защиты газотурбинных установок, принципов их конструирования и особенностей функционирования.	Газотурбинные, паротурбинные установки и двигатели
62	Регулирование и защита паровых турбин	В модуль «Регулирование и защита паровых турбин» входят дисциплина «Автоматическое регулирование паровых турбин». Модуль направлен на изучение систем регулирования и защиты паровых турбин, принципов их конструирования и особенностей функционирования.	Газотурбинные, паротурбинные установки и двигатели

63	Системы двигателей внутреннего сгорания	Модуль «Системы двигателей внутреннего сгорания» включает в себя дисциплину «Системы двигателей внутреннего сгорания». Образовательные цели модуля состоят: - в изучении общих схем, состава, принципов действия, условий работы и конструкции составляющих элементов систем двигателей различных типов и назначений; - приобретении навыков практического применения теоретических знаний для выбора схем и отдельных агрегатов для конкретных типов двигателей и расчета их элементов; - ознакомлении с особенностями конструкций систем, агрегатов и механизмов различных типов на натуральных образцах; - получении навыков проведения испытаний агрегатов на безмоторных стендах.	Поршневые двигатели внутреннего сгорания
64	Специальные вопросы современной теплоэнергетики	Модуль «Специальные вопросы современной теплоэнергетики» посвящен изучению современных методов повышения эффективности, надежности и экологической безопасности теплообменных аппаратов в различных технологических подсистемах паровых и газовых турбин на различных этапах их жизненного цикла, знакомству студентов с принципом действия, конструкцией и рабочим процессом современных парогазовых установок; стратегией и перспективами развития энергетики России. Модуль включает в себя дисциплины: «Парогазовые установки», «Теплообменники энергоустановок».	Газотурбинные, паротурбинные установки и двигатели
65	Теория автоматического управления двигателями внутреннего сгорания	Модуль «Теория автоматического управления двигателями внутреннего сгорания» включает в себя дисциплину «Теория автоматического управления двигателями внутреннего сгорания». Целью модуля является формирование у студентов необходимых знаний и умений, касающихся основ теории автоматического управления, его свойств, основных направлений развития. В процессе изучения разделов дисциплины модуля разбираются реальные производственные проблемы, реализуется поиск их решений.	Поршневые двигатели внутреннего сгорания
66	Теория турбомашин. Часть 2	В ходе изучения модуля «Теория турбомашин. Часть 2» студент получает базовые знания процессов, проходящих в элементах энергетических машин, и получает умения проводить расчеты и оптимизацию этих элементов, как аналитическими методами, так и с применением численных средств. В модуль входит дисциплина «Теория турбомашин. Часть 2».	Газотурбинные, паротурбинные установки и двигатели
67	Теплотехника	В модуле «Теплотехника» рассматриваются основные понятия термодинамики? законы термодинамики, принципы эффективного преобразования теплоты в работу в тепловых двигателях, процессы теплообмена. Модуль включает дисциплины: «Термодинамика», «Теплообмен», «Проект по модулю Теплотехника».	
68	Технология производства и ремонта газотурбинных установок	Модуль «Технология производства и ремонта газотурбинных установок» включает в себя разделы, связанные с изготовлением деталей и узлов турбин, сборкой и испытанием машин на заводе изготовителе, монтажом турбины на фундаменте станции. Важное место занимают проблемы восстановления работоспособности агрегата и ремонта изношенных деталей и узлов. Особое внимание уделяется современным методам изготовления деталей и контроля результатов обработки, сборки, монтажа и ремонта турбин. Модуль состоит из дисциплин: «Технология производства газовых турбин», «Сборка, монтаж и ремонт газовых турбин» Изучение материала сопровождается освоением опыта деятельности промышленных предприятий, таких как, «Уральский турбинный завод», «Уральский дизель-моторный завод», «Уральский завод гражданской авиации».	Газотурбинные, паротурбинные установки и двигатели
69	Технология производства и ремонта паровых турбин	Модуль «Технология производства и ремонта паровых турбин» включает в себя разделы, связанные с изготовлением деталей и узлов турбин, сборкой и испытанием машин на заводе изготовителе, монтажом турбины на фундаменте станции. Важное место занимают проблемы восстановления работоспособности агрегата и ремонта изношенных деталей и узлов. Особое внимание уделяется современным методам изготовления деталей и контроля результатов	Газотурбинные, паротурбинные установки и двигатели

		обработки, сборки, монтажа и ремонта турбин. Модуль состоит из дисциплин: «Технология производства паровых турбин», «Сборка, монтаж и ремонт паровых турбин».	
70	Экономика машиностроительных предприятий	Модуль «Экономика машиностроительных предприятий» включает дисциплины: «Экономика», «Экономика и управление машиностроительным предприятием», «Проект по модулю Экономика машиностроительных предприятий». Назначение модуля – обеспечить получение навыков организационно-управленческого вида деятельности в части анализа затрат производственного предприятия и оценки результатов деятельности машиностроительных предприятий.	Поршневые двигатели внутреннего сгорания
71	Экономика предприятий энергетики	Модуль «Экономика предприятий энергетики» включает дисциплины: «Экономика», «Экономика и управление предприятий энергетики», «Проект по модулю Экономика предприятий энергетики». Назначение модуля – обеспечить получение навыков организационно-управленческого вида деятельности в части анализа затрат и оценки результатов деятельности энергетических предприятий и их подразделений.	Газотурбинные, паротурбинные установки и двигатели
72	Энергетические машины и турбоустановки	Модуль «Энергетические машины и турбоустановки» включает в себя дисциплины: «Теория турбомашин. Часть 1», «Энергетические машины и установки». В ходе изучения модуля студент получает базовые знания процессов, проходящих в элементах энергетических машин, и получает умения проводить расчеты и оптимизацию этих элементов, как аналитическими методами, так и с применением численных средств.	Газотурбинные, паротурбинные установки и двигатели
73	Энергетические машины и установки с поршневыми двигателями	Модуль «Энергетические машины и установки с поршневыми двигателями» состоит из дисциплин: «Агрегаты наддува двигателей», «Надежность и диагностика двигателей внутреннего сгорания», «Наземные транспортные средства», «Стационарные и передвижные электростанции на базе поршневых двигателей». В модуле рассматриваются стационарные и передвижные энергетические машины и установки (например, дизель-генератор, наземные транспортные средства и др.) на базе поршневых двигателей внутреннего сгорания, а также вопросы диагностики их технического состояния и повышения надежности. Модуль раскрывает теоретические и практические вопросы, связанные с проектированием стационарных и передвижных энергетических машин и установок с перспективными показателями надежности и конкурентоспособными технико-экономическими показателями, а также вопросы форсировки двигателей за счет установки наддува.	Поршневые двигатели внутреннего сгорания
74	Практика		
75	Практика	Результатом выполнения профилирующей (учебной) практики является получение первичных умений и навыков по использованию научно-технической и справочной литературы, производственной документации; поиска и систематизации информации, в том числе научно-исследовательского характера Технологическая практика представляет собой вид учебных занятий и (или) работу на базе промышленного предприятия. Практика закрепляет знания материала теоретических профильных дисциплин, знакомит студентов с производственными процессами и действующим оборудованием, а также прививает навыки деятельности в профессиональной сфере Производственная (преддипломная) практика предназначена для освоения бакалавром: - методик обслуживания оборудования энергетических установок (газотурбинных, паротурбинных установок или поршневых двигателей внутреннего сгорания); - изучения способов выполнения ремонтных работ; - научной деятельности. Преддипломная практика является подготовкой обучаемых к выполнению выпускной квалификационной работы, а затем к эффективному применению полученных знаний, умений и	

		личностных компетенций в профессиональной деятельности.	
76	Государственная итоговая аттестация		
77	Государственная итоговая аттестация	Государственная итоговая аттестация включает в себя подготовку к защите и процедуру защиты выпускной квалификационной работы, подготовку к сдаче и сдачу государственного экзамена. Государственная итоговая аттестация осуществляет проверку способности выпускника выполнять профессиональные задачи в сфере профессиональной деятельности и соответствие его подготовки требованиям, заявленным в ОП по соответствующей траектории.	

Руководитель ОП



Артемова Татьяна Георгиевна