

ФЕДЕРАЛЬНОЕ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ
В СИСТЕМЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ ПО УГСН
«ЭЛЕКТРО - И ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКА»

Примерная основная образовательная программа

Направление подготовки (специальность)
13.04.03 «Энергетическое машиностроение»

Уровень высшего образования
Магистратура

Зарегистрировано в государственном реестре примерных основных образовательных программ под номером _____

_____ ГОД

Содержание

Раздел 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ.....	4
1.1. Назначение примерной основной образовательной программы.....	4
1.2. Нормативные документы.....	4
1.3. Перечень сокращений.....	5
Раздел 2. ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ВЫПУСКНИКОВ.....	7
2.1. Общее описание профессиональной деятельности выпускников.....	7
2.2. Перечень профессиональных стандартов, соотнесенных с ФГОС.....	9
2.3. Перечень основных задач профессиональной деятельности выпускников.....	9
Раздел 3. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ПРОГРАММ, РЕАЛИЗУЕМЫХ В РАМКАХ НАПРАВЛЕНИЯ ПОДГОТОВКИ (СПЕЦИАЛЬНОСТИ) 13.04.03 «Энергетическое машиностроение».....	45
3.1. Направленности (профили) образовательных программ в рамках направления подготовки (специальности).....	45
3.2. Квалификация, присваиваемая выпускникам образовательных программ.....	45
3.3. Объем программы.....	45
3.4. Формы обучения.....	45
3.5. Срок получения образования.....	46
Раздел 4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.....	47
4.1. Требования к планируемым результатам освоения образовательной программы, обеспечиваемым дисциплинами (модулями) и практиками обязательной части.....	47
4.1.1. Универсальные компетенции выпускников и индикаторы их достижения.....	47

4.1.2. Общепрофессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения.....	48
4.1.3. Обязательные профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения.....	50
4.2. Рекомендуемые профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения.....	50
Раздел 5. ПРИМЕРНАЯ СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ОПОП.....	51
5.1. Рекомендуемый объем обязательной части образовательной программы.....	51
5.2. Рекомендуемые типы практики.....	51
5.3. Примерный учебный план и примерный календарный учебный график.....	53
5.4. Примерные рабочие программы дисциплин (модулей) и практик.....	56
5.5. Рекомендации по разработке фондов оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплинам (модулям) и практикам.....	58
5.6. Рекомендации по разработке программы государственной итоговой аттестации.....	61
Раздел 6. ПРИМЕРНЫЕ УСЛОВИЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПО ОПОП.....	62
Раздел 7. СПИСОК РАЗРАБОТЧИКОВ ПООП.....	68
Приложение 1.....	69
Приложение 2.....	71

Раздел 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. Назначение примерной основной образовательной программы

Примерная основная образовательная программа предназначена для организаций, осуществляющих образовательную деятельность по имеющим государственную аккредитацию образовательным программам (за исключением образовательных программ высшего образования, реализуемых на основе образовательных стандартов, утвержденных образовательными организациями высшего образования самостоятельно) и реализующих образовательные программы в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования – магистратура по направлению подготовки 13.04.03 Энергетическое машиностроение, утвержденного приказом Минобрнауки России от 28 февраля 2018 года № 149, зарегистрированного в Минюсте России 22 марта 2018 года, регистрационный номер 50474.

1.2. Нормативные документы

- Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Порядок разработки примерных основных образовательных программ, проведения их экспертизы и ведения реестра примерных основных образовательных программ, утвержденный приказом Минобрнауки России от 28 мая 2014 года № 594;
- Федеральный государственный образовательный стандарт по направлению подготовки (специальности) 13.04.03 «Энергетическое машиностроение» и уровню высшего образования Магистратура, утвержденный приказом Минобрнауки России от 28.02.2018 № 149 (далее – ФГОС ВО);

- Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, утвержденный приказом Минобрнауки России от 5 апреля 2017 года № 301 (далее – Порядок организации образовательной деятельности);
- Порядок проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры, утвержденный приказом Минобрнауки России от 29 июня 2015 г. № 636;
- Положение о практике обучающихся, осваивающих основные профессиональные образовательные программы высшего образования, утвержденное приказом Минобрнауки России от 27 ноября 2015 г. № 1383;

1.3. Перечень сокращений

- з.е. – зачетная единица
- ОПОП – основная профессиональная образовательная программа
- ОТФ - обобщенная трудовая функция
- ОПК – общепрофессиональные компетенции
- Организация - организация, осуществляющая образовательную деятельность по программе магистратуры по направлению подготовки (специальности) 13.04.03 Энергетическое машиностроение
- ПК – профессиональные компетенции
- ПООП – примерная основная образовательная программа
- ПС – профессиональный стандарт
- УГСН – укрупненная группа направлений и специальностей

- УК – универсальные компетенции
- ФЗ – Федеральный закон
- ФГОС ВО – федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования
- ФУМО – федеральное учебно-методическое объединение

Раздел 2. ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ВЫПУСКНИКОВ

2.1. Общее описание профессиональной деятельности выпускников

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

- 01 Образование и наука
- 19 Добыча, переработка, транспортировка нефти и газа
- 20 Электроэнергетика
- 24 Атомная промышленность
- 28 Производство машин и оборудования
- 40 Сквозные виды профессиональной деятельности

Типы задач профессиональной деятельности выпускников:

- научно-исследовательский
- проектно-конструкторский
- производственно-технологический
- монтажный
- эксплуатационный
- организационно-управленческий
- педагогический

Перечень основных объектов (или областей знания) профессиональной деятельности выпускников:

- – паровые и водогрейные котлы и котлы-утилизаторы, парогенераторы, камеры сгорания, ядерные реакторы и энергетические установки;
- теплообменные аппараты;
- вспомогательное оборудование, обеспечивающее функционирование энергетических объектов;
- – газотурбинные, паротурбинные, комбинированные установки и двигатели различного назначения, а также их компоненты на всех этапах жизненного цикла;
- – энергетические комплексы для газоперекачивающих станций;
- – энергетические установки на основе возобновляемых видов энергии;
- – системы автоматического регулирования и управления работой энергетических машин, турбоустановок, двигателей и комплексов с различными формами преобразования энергии;
- – гидравлические турбины и обратимые гидромашины, энергетические насосы, гидродинамические передачи, гидропневмоагрегаты, гидравлические и пневматические приводы, комбинированные гидропневмосистемы управления энергетическими объектами;
- – средства автоматики энергетических установок и комплексов;— исполнительные устройства, системы и устройства управления работой энергетических машин, установок, двигателей, аппаратов и комплексов с различными формами преобразования энергии;
- – двигатели внутреннего сгорания: двигатели внутреннего сгорания средств наземного, водного и воздушного транспорта, двигатели внутреннего сгорания средств малой механизации, комбинированные энергетические установки с двигателями внутреннего сгорания;
- альтернативные тепловые двигатели (двигатели Стирлинга и др.);

- – технологии и производство энергетического оборудования;
- технологии диагностики, контроля и ремонта энергетического оборудования.

2.2. Перечень профессиональных стандартов, соотнесенных с ФГОС

Перечень профессиональных стандартов (при наличии), соотнесенных с федеральным государственным образовательным стандартом по направлению подготовки, приведен в Приложении 1. Перечень обобщённых трудовых функций и трудовых функций, имеющих отношение к профессиональной деятельности выпускника программ высшего образования - программы магистратуры по направлению подготовки (специальности) 13.04.03 Энергетическое машиностроение, представлен в Приложении 2.

2.3. Перечень основных задач профессиональной деятельности выпускников

Область профессиональной деятельности (по Реестру Минтруда)	Типы профессиональной деятельности	Задачи профессиональной деятельности	Объекты профессиональной деятельности(или области знания)
01 Образование и наука	научно - исследовательский	анализ и обработка научно-технической информации по тематике исследования из отечественных и зарубежных источников; проведение экспериментов по заданной методике, обработка и анализ результатов исследований;	– паровые и водогрейные котлы и котлы - утилизаторы, парогенераторы, камеры сгорания, ядерные реакторы и энергетические установки; – теплообменные аппараты; – вспомогательное оборудование, обеспечивающее

		составление отчетов и представление результатов выполненной работы.	функционирование энергетических объектов;; – газотурбинные, паротурбинные, комбинированные установки и двигатели различного назначения, а также их компоненты на всех этапах жизненного цикла;; – энергетические комплексы для газоперекачивающих станций;; – энергетические установки на основе возобновляемых видов энергии;; – системы автоматического регулирования и управления работой энергетических машин, турбоустановок, двигателей и комплексов с различными формами преобразования энергии;; – гидравлические турбины и обратимые гидромашины, энергетические насосы, гидродинамические передачи, гидропневмоагрегаты, гидравлические и пневматические приводы, комбинированные гидропневмосистемы управления энергетическими объектами;; – средства автоматики энергетических установок и комплексов;– исполнительные устройства, системы и
--	--	---	--

			<p>устройства управления работой энергетических машин, установок, двигателей, аппаратов и комплексов с различными формами преобразования энергии;; – двигатели внутреннего сгорания: двигатели внутреннего сгорания средств наземного, водного и воздушного транспорта, двигатели внутреннего сгорания средств малой механизации, комбинированные энергетические установки с двигателями внутреннего сгорания; – альтернативные тепловые двигатели (двигатели Стирлинга и др.); – технологии и производство энергетического оборудования; – технологии диагностики, контроля и ремонта энергетического оборудования.</p>
	педагогический	- разработка и реализация образовательных программ СПО и программ ДО	
19 Добыча, переработка, транспортировка нефти и газа	научно - исследовательский	анализ и обработка научно-технической информации по тематике исследования из отечественных и зарубежных источников; проведение экспериментов по	– энергетические комплексы для газоперекачивающих станций;

		заданной методике, обработка и анализ результатов исследований; составление отчетов и представление результатов выполненной работы.	
	проектно - конструкторский	- обоснование принятых проектно-технических решений; - составление описаний принципов действия и устройства проектируемых изделий и объектов; - разработка эскизных, технических и рабочих проектов сложных изделий с использованием средств автоматизации проектирования, передового опыта разработки конкурентоспособных изделий; - обеспечение технологичности изделий; - проведение расчетов по проектам; - выполнение технико-экономического анализа эффективности проектируемых изделий и конструкций; -поиск эффективных решений при создании продукции с учетом требований к уровню качества и безопасности.	– энергетические комплексы для газоперекачивающих станций;
	монтажный	- участие в монтаже объектов профессиональной деятельности.	– энергетические комплексы для газоперекачивающих станций;
	эксплуатационный	- техническая диагностика объектов профессиональной	– энергетические комплексы для газоперекачивающих

		<p>деятельности и оценка его состояния; - анализ работы объектов профессиональной деятельности, выявление недостатков и предложение путей и способов их устранения;</p> <p>организационно-техническое сопровождение эксплуатации объектов профессиональной деятельности; - разработка предложений по повышению эффективности эксплуатации объектов профессиональной деятельности.</p>	станций;
	организационно - управленческий	<p>-организация работы малого коллектива исполнителей; - принятие исполнительских решений в условиях спектра мнений; - определение порядка выполнения работ; - подготовка отдельных заданий для исполнителей.</p>	– энергетические комплексы для газоперекачивающих станций;
20 Электроэнергетика	научно - исследовательский	<p>анализ и обработка научно-технической информации по тематике исследования из отечественных и зарубежных источников;</p> <p>проведение экспериментов по заданной методике, обработка и анализ результатов исследований;</p> <p>составление отчетов и представление</p>	– паровые и водогрейные котлы и котлы - утилизаторы, парогенераторы, камеры сгорания, ядерные реакторы и энергетические установки; – теплообменные аппараты; – вспомогательное оборудование, обеспечивающее функционирование энергетических

		результатов выполненной работы.	объектов;; – газотурбинные, паротурбинные, комбинированные установки и двигатели различного назначения, а также их компоненты на всех этапах жизненного цикла;; – энергетические установки на основе возобновляемых видов энергии;; – системы автоматического регулирования и управления работой энергетических машин, турбоустановок, двигателей и комплексов с различными формами преобразования энергии;; – гидравлические турбины и обратимые гидромашин, энергетические насосы, гидродинамические передачи, гидропневмоагрегаты, гидравлические и пневматические приводы, комбинированные гидропневмосистемы управления энергетическими объектами;; – средства автоматики энергетических установок и комплексов;– исполнительные устройства, системы и устройства управления работой энергетических машин, установок, двигателей, аппаратов и комплексов с
--	--	---------------------------------	---

			<p>различными формами преобразования энергии;; – двигатели внутреннего сгорания: двигатели внутреннего сгорания средств наземного, водного и воздушного транспорта, двигатели внутреннего сгорания средств малой механизации, комбинированные энергетические установки с двигателями внутреннего сгорания; – альтернативные тепловые двигатели (двигатели Стирлинга и др.);</p>
	<p>проектно - конструкторский</p>	<p>- обоснование принятых проектно-технических решений; - составление описаний принципов действия и устройства проектируемых изделий и объектов; - разработка эскизных, технических и рабочих проектов сложных изделий с использованием средств автоматизации проектирования, передового опыта разработки конкурентоспособных изделий; - обеспечение технологичности изделий; - проведение расчетов по проектам; - выполнение технико-экономического анализа эффективности проектируемых изделий и конструкций; -поиск эффективных решений</p>	<p>– паровые и водогрейные котлы и котлы - утилизаторы, парогенераторы, камеры сгорания, ядерные реакторы и энергетические установки; – теплообменные аппараты; – вспомогательное оборудование, обеспечивающее функционирование энергетических объектов;; – газотурбинные, паротурбинные, комбинированные установки и двигатели различного назначения, а также их компоненты на всех этапах жизненного цикла;; – энергетические установки на основе возобновляемых видов энергии;; – системы автоматического</p>

		<p>при создании продукции с учетом требований к уровню качества и безопасности.</p>	<p>регулирования и управления работой энергетических машин, турбоустановок, двигателей и комплексов с различными формами преобразования энергии;; – гидравлические турбины и обратимые гидромашин, энергетические насосы, гидродинамические передачи, гидропневмоагрегаты, гидравлические и пневматические приводы, комбинированные гидропневмосистемы управления энергетическими объектами;; – средства автоматизации энергетических установок и комплексов;– исполнительные устройства, системы и устройства управления работой энергетических машин, установок, двигателей, аппаратов и комплексов с различными формами преобразования энергии;</p>
	<p>производственно - технологический</p>	<p>- исследование причин брака в производстве и разработка предложений по его предупреждению и устранению; разработка мероприятий по комплексному - использованию сырья, по замене дефицитных</p>	<p>– паровые и водогрейные котлы и котлы - утилизаторы, парогенераторы, камеры сгорания, ядерные реакторы и энергетические установки; – теплообменные аппараты; – вспомогательное</p>

		<p>материалов и изыскание способов утилизации отходов производства; -выбор систем обеспечения экологической безопасности производства.</p>	<p>оборудование, обеспечивающее функционирование энергетических объектов;; – газотурбинные, паротурбинные, комбинированные установки и двигатели различного назначения, а также их компоненты на всех этапах жизненного цикла;; – энергетические установки на основе возобновляемых видов энергии;; – гидравлические турбины и обратимые гидромашины, энергетические насосы, гидродинамические передачи, гидропневмоагрегаты, гидравлические и пневматические приводы, комбинированные гидропневмосистемы управления энергетическими объектами;; – технологии и производство энергетического оборудования; – технологии диагностики, контроля и ремонта энергетического оборудования.</p>
	<p>монтажный</p>	<p>- участие в монтаже объектов профессиональной деятельности</p>	<p>– паровые и водогрейные котлы и котлы - утилизаторы, парогенераторы, камеры сгорания, ядерные реакторы и энергетические установки; – теплообменные</p>

			<p>аппараты; – вспомогательное оборудование, обеспечивающее функционирование энергетических объектов;; – газотурбинные, паротурбинные, комбинированные установки и двигатели различного назначения, а также их компоненты на всех этапах жизненного цикла;; – энергетические установки на основе возобновляемых видов энергии;; – системы автоматического регулирования и управления работой энергетических машин, турбоустановок, двигателей и комплексов с различными формами преобразования энергии;; – гидравлические турбины и обратимые гидромашины, энергетические насосы, гидродинамические передачи, гидропневмоагрегаты, гидравлические и пневматические приводы, комбинированные гидропневмосистемы управления энергетическими объектами;; – двигатели внутреннего сгорания: двигатели внутреннего сгорания средств наземного, водного и воздушного транспорта, двигатели</p>
--	--	--	--

			<p>внутреннего сгорания средств малой механизации, комбинированные энергетические установки с двигателями внутреннего сгорания; – альтернативные тепловые двигатели (двигатели Стирлинга и др.);</p>
	<p>эксплуатационный</p>	<p>- техническая диагностика объектов профессиональной деятельности и оценка его состояния; - анализ работы объектов профессиональной деятельности, выявление недостатков и предложение путей и способов их устранения; организационно-техническое сопровождение эксплуатации объектов профессиональной деятельности; - разработка предложений по повышению эффективности эксплуатации объектов профессиональной деятельности.</p>	<p>– паровые и водогрейные котлы и котлы - утилизаторы, парогенераторы, камеры сгорания, ядерные реакторы и энергетические установки; – теплообменные аппараты; – вспомогательное оборудование, обеспечивающее функционирование энергетических объектов;; – газотурбинные, паротурбинные, комбинированные установки и двигатели различного назначения, а также их компоненты на всех этапах жизненного цикла;; – энергетические установки на основе возобновляемых видов энергии;; – системы автоматического регулирования и управления работой энергетических машин, турбоустановок, двигателей и комплексов с различными формами преобразования энергии;; –</p>

			<p>гидравлические турбины и обратимые гидромашины, энергетические насосы, гидродинамические передачи, гидропневмоагрегаты, гидравлические и пневматические приводы, комбинированные гидропневмосистемы управления энергетическими объектами;; – средства автоматики энергетических установок и комплексов;– исполнительные устройства, системы и устройства управления работой энергетических машин, установок, двигателей, аппаратов и комплексов с различными формами преобразования энергии;</p>
	<p>организационно - управленческий</p>	<p>-организация работы малого коллектива исполнителей; - принятие исполнительских решений в условиях спектра мнений; - определение порядка выполнения работ; - подготовка отдельных заданий для исполнителей.</p>	<p>– паровые и водогрейные котлы и котлы - утилизаторы, парогенераторы, камеры сгорания, ядерные реакторы и энергетические установки; – теплообменные аппараты; – вспомогательное оборудование, обеспечивающее функционирование энергетических объектов;; – газотурбинные, паротурбинные, комбинированные установки и двигатели</p>

			<p>различного назначения, а также их компоненты на всех этапах жизненного цикла;; – энергетические установки на основе возобновляемых видов энергии;; – системы автоматического регулирования и управления работой энергетических машин, турбоустановок, двигателей и комплексов с различными формами преобразования энергии;; – гидравлические турбины и обратимые гидромашины, энергетические насосы, гидродинамические передачи, гидропневоагрегаты, гидравлические и пневматические приводы, комбинированные гидропневмосистемы управления энергетическими объектами;; – средства автоматизации энергетических установок и комплексов;– исполнительные устройства, системы и устройства управления работой энергетических машин, установок, двигателей, аппаратов и комплексов с различными формами преобразования энергии;; – технологии и производство энергетического</p>
--	--	--	--

			оборудования; – технологии диагностики, контроля и ремонта энергетического оборудования.
24 Атомная промышленность	научно - исследовательский	анализ и обработка научно-технической информации по тематике исследования из отечественных и зарубежных источников; проведение экспериментов по заданной методике, обработка и анализ результатов исследований; составление отчетов и представление результатов выполненной работы.	– паровые и водогрейные котлы и котлы - утилизаторы, парогенераторы, камеры сгорания, ядерные реакторы и энергетические установки; – теплообменные аппараты; – вспомогательное оборудование, обеспечивающее функционирование энергетических объектов;; – газотурбинные, паротурбинные, комбинированные установки и двигатели различного назначения, а также их компоненты на всех этапах жизненного цикла;; – системы автоматического регулирования и управления работой энергетических машин, турбоустановок, двигателей и комплексов с различными формами преобразования энергии;; – средства автоматики энергетических установок и комплексов;– исполнительные устройства, системы и устройства управления работой энергетических машин,

			<p>установок, двигателей, аппаратов и комплексов с различными формами преобразования энергии;; – двигатели внутреннего сгорания: двигатели внутреннего сгорания средств наземного, водного и воздушного транспорта, двигатели внутреннего сгорания средств малой механизации, комбинированные энергетические установки с двигателями внутреннего сгорания; – альтернативные тепловые двигатели (двигатели Стирлинга и др.); – технологии и производство энергетического оборудования; – технологии диагностики, контроля и ремонта энергетического оборудования.</p>
	<p>проектно - конструкторский</p>	<p>- обоснование принятых проектно-технических решений; - составление описаний принципов действия и устройства проектируемых изделий и объектов; - разработка эскизных, технических и рабочих проектов сложных изделий с использованием средств автоматизации проектирования, передового опыта разработки конкурентоспособных</p>	<p>– паровые и водогрейные котлы и котлы - утилизаторы, парогенераторы, камеры сгорания, ядерные реакторы и энергетические установки; – теплообменные аппараты; – вспомогательное оборудование, обеспечивающее функционирование энергетических объектов;; – газотурбинные, паротурбинные,</p>

		<p>изделий; - обеспечение технологичности изделий; - проведение расчетов по проектам; - выполнение технико-экономического анализа эффективности проектируемых изделий и конструкций; -поиск эффективных решений при создании продукции с учетом требований к уровню качества и безопасности.</p>	<p>комбинированные установки и двигатели различного назначения, а также их компоненты на всех этапах жизненного цикла;; – системы автоматического регулирования и управления работой энергетических машин, турбоустановок, двигателей и комплексов с различными формами преобразования энергии;; – средства автоматизи энергетических установок и комплексов;– исполнительные устройства, системы и устройства управления работой энергетических машин, установок, двигателей, аппаратов и комплексов с различными формами преобразования энергии;; – двигатели внутреннего сгорания: двигатели внутреннего сгорания средств наземного, водного и воздушного транспорта, двигатели внутреннего сгорания средств малой механизации, комбинированные энергетические установки с двигателями внутреннего сгорания; – альтернативные тепловые двигатели (двигатели Стирлинга и др.);</p>
--	--	--	--

	<p>производственно - технологический</p>	<p>- исследование причин брака в производстве и разработка предложений по его предупреждению и устранению; разработка мероприятий по комплексному - использованию сырья, по замене дефицитных материалов и изыскание способов утилизации отходов производства; -выбор систем обеспечения экологической безопасности производства.</p>	<p>– технологии и производство энергетического оборудования; – технологии диагностики, контроля и ремонта энергетического оборудования.</p>
	<p>монтажный</p>	<p>- участие в монтаже объектов профессиональной деятельности.</p>	<p>– паровые и водогрейные котлы и котлы - утилизаторы, парогенераторы, камеры сгорания, ядерные реакторы и энергетические установки; – теплообменные аппараты; – вспомогательное оборудование, обеспечивающее функционирование энергетических объектов;; – газотурбинные, паротурбинные, комбинированные установки и двигатели различного назначения, а также их компоненты на всех этапах жизненного цикла;; – системы автоматического регулирования и управления работой энергетических машин, турбоустановок, двигателей и</p>

			<p>комплексов с различными формами преобразования энергии;; – средства автоматики энергетических установок и комплексов;– исполнительные устройства, системы и устройства управления работой энергетических машин, установок, двигателей, аппаратов и комплексов с различными формами преобразования энергии;; – двигатели внутреннего сгорания: двигатели внутреннего сгорания средств наземного, водного и воздушного транспорта, двигатели внутреннего сгорания средств малой механизации, комбинированные энергетические установки с двигателями внутреннего сгорания; – альтернативные тепловые двигатели (двигатели Стирлинга и др.);</p>
	эксплуатационный	<p>- техническая диагностика объектов профессиональной деятельности и оценка его состояния; - анализ работы объектов профессиональной деятельности, выявление недостатков и предложение путей и способов их устранения; организационно-</p>	<p>– паровые и водогрейные котлы и котлы - утилизаторы, парогенераторы, камеры сгорания, ядерные реакторы и энергетические установки; – теплообменные аппараты; – вспомогательное оборудование, обеспечивающее</p>

		<p>техническое сопровождение эксплуатации объектов профессиональной деятельности; - разработка предложений по повышению эффективности эксплуатации объектов профессиональной деятельности.</p>	<p>функционирование энергетических объектов;; – газотурбинные, паротурбинные, комбинированные установки и двигатели различного назначения, а также их компоненты на всех этапах жизненного цикла;; – системы автоматического регулирования и управления работой энергетических машин, турбоустановок, двигателей и комплексов с различными формами преобразования энергии;; – средства автоматики энергетических установок и комплексов;– исполнительные устройства, системы и устройства управления работой энергетических машин, установок, двигателей, аппаратов и комплексов с различными формами преобразования энергии;; – двигатели внутреннего сгорания: двигатели внутреннего сгорания средств наземного, водного и воздушного транспорта, двигатели внутреннего сгорания средств малой механизации, комбинированные энергетические установки с двигателями</p>
--	--	--	--

			внутреннего сгорания; – альтернативные тепловые двигатели (двигатели Стирлинга и др.);
	организационно - управленческий	-организация работы малого коллектива исполнителей; - принятие исполнительских решений в условиях спектра мнений; - определение порядка выполнения работ; - подготовка отдельных заданий для исполнителей.	– паровые и водогрейные котлы и котлы - утилизаторы, парогенераторы, камеры сгорания, ядерные реакторы и энергетические установки; – теплообменные аппараты; – вспомогательное оборудование, обеспечивающее функционирование энергетических объектов;; – газотурбинные, паротурбинные, комбинированные установки и двигатели различного назначения, а также их компоненты на всех этапах жизненного цикла;; – системы автоматического регулирования и управления работой энергетических машин, турбоустановок, двигателей и комплексов с различными формами преобразования энергии;; – гидравлические турбины и обратимые гидромшины, энергетические насосы, гидродинамические передачи, гидропневмоагрегаты, гидравлические и пневматические приводы,

			<p>комбинированные гидропневмосистемы управления энергетическими объектами;; – двигатели внутреннего сгорания: двигатели внутреннего сгорания средств наземного, водного и воздушного транспорта, двигатели внутреннего сгорания средств малой механизации, комбинированные энергетические установки с двигателями внутреннего сгорания; – альтернативные тепловые двигатели (двигатели Стирлинга и др.);</p>
28 Производство машин и оборудования	научно - исследовательский	<p>анализ и обработка научно-технической информации по тематике исследования из отечественных и зарубежных источников; проведение экспериментов по заданной методике, обработка и анализ результатов исследований; составление отчетов и представление результатов выполненной работы.</p>	<p>– паровые и водогрейные котлы и котлы - утилизаторы, парогенераторы, камеры сгорания, ядерные реакторы и энергетические установки; – теплообменные аппараты; – вспомогательное оборудование, обеспечивающее функционирование энергетических объектов;; – газотурбинные, паротурбинные, комбинированные установки и двигатели различного назначения, а также их компоненты на всех этапах жизненного цикла;; – энергетические установки на основе возобновляемых видов</p>

			<p>энергии;; – гидравлические турбины и обратимые гидромашины, энергетические насосы, гидродинамические передачи, гидропневмоагрегаты, гидравлические и пневматические приводы, комбинированные гидропневмосистемы управления энергетическими объектами;; – двигатели внутреннего сгорания: двигатели внутреннего сгорания средств наземного, водного и воздушного транспорта, двигатели внутреннего сгорания средств малой механизации, комбинированные энергетические установки с двигателями внутреннего сгорания; – альтернативные тепловые двигатели (двигатели Стирлинга и др.); – технологии и производство энергетического оборудования; – технологии диагностики, контроля и ремонта энергетического оборудования.</p>
	<p>проектно - конструкторский</p>	<p>- обоснование принятых проектно-технических решений; - составление описаний принципов действия и устройства проектируемых изделий и объектов; -</p>	<p>– паровые и водогрейные котлы и котлы - утилизаторы, парогенераторы, камеры сгорания, ядерные реакторы и энергетические установки; –</p>

		<p>разработка эскизных, технических и рабочих проектов сложных изделий с использованием средств автоматизации проектирования, передового опыта разработки конкурентоспособных изделий; - обеспечение технологичности изделий; - проведение расчетов по проектам; - выполнение технико-экономического анализа эффективности проектируемых изделий и конструкций; -поиск эффективных решений при создании продукции с учетом требований к уровню качества и безопасности.</p>	<p>теплообменные аппараты; – вспомогательное оборудование, обеспечивающее функционирование энергетических объектов;; – газотурбинные, паротурбинные, комбинированные установки и двигатели различного назначения, а также их компоненты на всех этапах жизненного цикла;; – энергетические установки на основе возобновляемых видов энергии;; – гидравлические турбины и обратимые гидромашины, энергетические насосы, гидродинамические передачи, гидропневмоагрегаты, гидравлические и пневматические приводы, комбинированные гидропневмосистемы управления энергетическими объектами;; – двигатели внутреннего сгорания: двигатели внутреннего сгорания средств наземного, водного и воздушного транспорта, двигатели внутреннего сгорания средств малой механизации, комбинированные энергетические установки с двигателями внутреннего сгорания; – альтернативные</p>
--	--	---	---

			<p>тепловые двигатели (двигатели Стирлинга и др.); – технологии и производство энергетического оборудования; – технологии диагностики, контроля и ремонта энергетического оборудования.</p>
	<p>производственно - технологический</p>	<p>- исследование причин брака в производстве и разработка предложений по его предупреждению и устранению; разработка мероприятий по комплексному - использованию сырья, по замене дефицитных материалов и изыскание способов утилизации отходов производства; -выбор систем обеспечения экологической безопасности производства.</p>	<p>– паровые и водогрейные котлы и котлы - утилизаторы, парогенераторы, камеры сгорания, ядерные реакторы и энергетические установки; – теплообменные аппараты; – вспомогательное оборудование, обеспечивающее функционирование энергетических объектов;; – газотурбинные, паротурбинные, комбинированные установки и двигатели различного назначения, а также их компоненты на всех этапах жизненного цикла;; – энергетические установки на основе возобновляемых видов энергии;; – гидравлические турбины и обратимые гидромашины, энергетические насосы, гидродинамические передачи, гидропневмоагрегаты, гидравлические и пневматические приводы, комбинированные</p>

			<p>гидропневмосистемы управления энергетическими объектами;; – двигатели внутреннего сгорания: двигатели внутреннего сгорания средств наземного, водного и воздушного транспорта, двигатели внутреннего сгорания средств малой механизации, комбинированные энергетические установки с двигателями внутреннего сгорания; – альтернативные тепловые двигатели (двигатели Стирлинга и др.);; – технологии и производство энергетического оборудования; – технологии диагностики, контроля и ремонта энергетического оборудования.</p>
	<p>монтажный</p>	<p>- участие в монтаже объектов профессиональной деятельности.</p>	<p>– паровые и водогрейные котлы и котлы - утилизаторы, парогенераторы, камеры сгорания, ядерные реакторы и энергетические установки; – теплообменные аппараты; – вспомогательное оборудование, обеспечивающее функционирование энергетических объектов;; – газотурбинные, паротурбинные, комбинированные установки и двигатели</p>

			<p>различного назначения, а также их компоненты на всех этапах жизненного цикла;; – энергетические установки на основе возобновляемых видов энергии;; – гидравлические турбины и обратимые гидромашины, энергетические насосы, гидродинамические передачи, гидропневмоагрегаты, гидравлические и пневматические приводы, комбинированные гидропневмосистемы управления энергетическими объектами;; – двигатели внутреннего сгорания: двигатели внутреннего сгорания средств наземного, водного и воздушного транспорта, двигатели внутреннего сгорания средств малой механизации, комбинированные энергетические установки с двигателями внутреннего сгорания; – альтернативные тепловые двигатели (двигатели Стирлинга и др.);</p>
	эксплуатационный	<p>- техническая диагностика объектов профессиональной деятельности и оценка его состояния; - анализ работы объектов профессиональной деятельности, выявление недостатков</p>	<p>– паровые и водогрейные котлы и котлы - утилизаторы, парогенераторы, камеры сгорания, ядерные реакторы и энергетические установки; – теплообменные</p>

		<p>и предложение путей и способов их устранения; организационно-техническое сопровождение эксплуатации объектов профессиональной деятельности; - разработка предложений по повышению эффективности эксплуатации объектов профессиональной деятельности.</p>	<p>аппараты; – вспомогательное оборудование, обеспечивающее функционирование энергетических объектов;; – газотурбинные, паротурбинные, комбинированные установки и двигатели различного назначения, а также их компоненты на всех этапах жизненного цикла;; – энергетические установки на основе возобновляемых видов энергии;; – гидравлические турбины и обратимые гидромашины, энергетические насосы, гидродинамические передачи, гидропневоагрегаты, гидравлические и пневматические приводы, комбинированные гидропневмосистемы управления энергетическими объектами;; – двигатели внутреннего сгорания: двигатели внутреннего сгорания средств наземного, водного и воздушного транспорта, двигатели внутреннего сгорания средств малой механизации, комбинированные энергетические установки с двигателями внутреннего сгорания; – альтернативные тепловые двигатели</p>
--	--	---	---

			(двигатели Стирлинга и др.); – технологии и производство энергетического оборудования; – технологии диагностики, контроля и ремонта энергетического оборудования.
	организационно - управленческий	-организация работы малого коллектива исполнителей; - принятие исполнительских решений в условиях спектра мнений; - определение порядка выполнения работ; - подготовка отдельных заданий для исполнителей.	– паровые и водогрейные котлы и котлы - утилизаторы, парогенераторы, камеры сгорания, ядерные реакторы и энергетические установки; – теплообменные аппараты; – вспомогательное оборудование, обеспечивающее функционирование энергетических объектов;; – газотурбинные, паротурбинные, комбинированные установки и двигатели различного назначения, а также их компоненты на всех этапах жизненного цикла;; – энергетические установки на основе возобновляемых видов энергии;; – гидравлические турбины и обратимые гидромашины, энергетические насосы, гидродинамические передачи, гидропневмоагрегаты, гидравлические и пневматические приводы, комбинированные гидропневмосистемы

			<p>управления энергетическими объектами;; – двигатели внутреннего сгорания: двигатели внутреннего сгорания средств наземного, водного и воздушного транспорта, двигатели внутреннего сгорания средств малой механизации, комбинированные энергетические установки с двигателями внутреннего сгорания; – альтернативные тепловые двигатели (двигатели Стирлинга и др.); – технологии и производство энергетического оборудования; – технологии диагностики, контроля и ремонта энергетического оборудования.</p>
40 Сквозные виды профессиональной деятельности	научно - исследовательский	<p>анализ и обработка научно-технической информации по тематике исследования из отечественных и зарубежных источников; проведение экспериментов по заданной методике, обработка и анализ результатов исследований; составление отчетов и представление результатов выполненной работы.</p>	<p>– паровые и водогрейные котлы и котлы - утилизаторы, парогенераторы, камеры сгорания, ядерные реакторы и энергетические установки; – теплообменные аппараты; – вспомогательное оборудование, обеспечивающее функционирование энергетических объектов;; – газотурбинные, паротурбинные, комбинированные установки и двигатели различного назначения,</p>

			<p>а также их компоненты на всех этапах жизненного цикла;; – энергетические установки на основе возобновляемых видов энергии;; – гидравлические турбины и обратимые гидромашины, энергетические насосы, гидродинамические передачи, гидропневмоагрегаты, гидравлические и пневматические приводы, комбинированные гидропневмосистемы управления энергетическими объектами;; – двигатели внутреннего сгорания: двигатели внутреннего сгорания средств наземного, водного и воздушного транспорта, двигатели внутреннего сгорания средств малой механизации, комбинированные энергетические установки с двигателями внутреннего сгорания; – альтернативные тепловые двигатели (двигатели Стирлинга и др.); – технологии и производство энергетического оборудования; – технологии диагностики, контроля и ремонта энергетического оборудования.</p>
	проектно - конструкторский	- обоснование принятых проектно-	– паровые и водогрейные котлы и

		<p>технических решений; - составление описаний принципов действия и устройства проектируемых изделий и объектов; - разработка эскизных, технических и рабочих проектов сложных изделий с использованием средств автоматизации проектирования, передового опыта разработки конкурентоспособных изделий; - обеспечение технологичности изделий; - проведение расчетов по проектам; - выполнение технико-экономического анализа эффективности проектируемых изделий и конструкций; -поиск эффективных решений при создании продукции с учетом требований к уровню качества и безопасности.</p>	<p>котлы - утилизаторы, парогенераторы, камеры сгорания, ядерные реакторы и энергетические установки; – теплообменные аппараты; – вспомогательное оборудование, обеспечивающее функционирование энергетических объектов;; – газотурбинные, паротурбинные, комбинированные установки и двигатели различного назначения, а также их компоненты на всех этапах жизненного цикла;; – энергетические установки на основе возобновляемых видов энергии;; – гидравлические турбины и обратимые гидромашины, энергетические насосы, гидродинамические передачи, гидропневмоагрегаты, гидравлические и пневматические приводы, комбинированные гидропневмосистемы управления энергетическими объектами;; – двигатели внутреннего сгорания: двигатели внутреннего сгорания средств наземного, водного и воздушного транспорта, двигатели внутреннего сгорания средств малой механизации,</p>
--	--	--	--

			комбинированные энергетические установки с двигателями внутреннего сгорания; – альтернативные тепловые двигатели (двигатели Стирлинга и др.); – технологии и производство энергетического оборудования; – технологии диагностики, контроля и ремонта энергетического оборудования.
	производственно - технологический	- исследование причин брака в производстве и разработка предложений по его предупреждению и устранению; разработка мероприятий по комплексному - использованию сырья, по замене дефицитных материалов и изыскание способов утилизации отходов производства; -выбор систем обеспечения экологической безопасности производства.	– технологии и производство энергетического оборудования; – технологии диагностики, контроля и ремонта энергетического оборудования.
	монтажный	- участие в монтаже объектов профессиональной деятельности.	– паровые и водогрейные котлы и котлы - утилизаторы, парогенераторы, камеры сгорания, ядерные реакторы и энергетические установки; – теплообменные аппараты; – вспомогательное оборудование, обеспечивающее

			<p>функционирование энергетических объектов;; – газотурбинные, паротурбинные, комбинированные установки и двигатели различного назначения, а также их компоненты на всех этапах жизненного цикла;; – энергетические установки на основе возобновляемых видов энергии;; – гидравлические турбины и обратимые гидромашины, энергетические насосы, гидродинамические передачи, гидропневмоагрегаты, гидравлические и пневматические приводы, комбинированные гидропневмосистемы управления энергетическими объектами;; – двигатели внутреннего сгорания: двигатели внутреннего сгорания средств наземного, водного и воздушного транспорта, двигатели внутреннего сгорания средств малой механизации, комбинированные энергетические установки с двигателями внутреннего сгорания; – альтернативные тепловые двигатели (двигатели Стирлинга и др.); – технологии и производство энергетического</p>
--	--	--	--

			оборудования; – технологии диагностики, контроля и ремонта энергетического оборудования.
	эксплуатационный	- техническая диагностика объектов профессиональной деятельности и оценка его состояния; - анализ работы объектов профессиональной деятельности, выявление недостатков и предложение путей и способов их устранения; организационно-техническое сопровождение эксплуатации объектов профессиональной деятельности; - разработка предложений по повышению эффективности эксплуатации объектов профессиональной деятельности.	– паровые и водогрейные котлы и котлы - утилизаторы, парогенераторы, камеры сгорания, ядерные реакторы и энергетические установки; – теплообменные аппараты; – вспомогательное оборудование, обеспечивающее функционирование энергетических объектов;; – газотурбинные, паротурбинные, комбинированные установки и двигатели различного назначения, а также их компоненты на всех этапах жизненного цикла;; – энергетические установки на основе возобновляемых видов энергии;; – гидравлические турбины и обратимые гидромашины, энергетические насосы, гидродинамические передачи, гидропневмоагрегаты, гидравлические и пневматические приводы, комбинированные гидропневмосистемы управления энергетическими объектами;; – двигатели внутреннего

			<p>сгорания: двигатели внутреннего сгорания средств наземного, водного и воздушного транспорта, двигатели внутреннего сгорания средств малой механизации, комбинированные энергетические установки с двигателями внутреннего сгорания; – альтернативные тепловые двигатели (двигатели Стирлинга и др.); – технологии и производство энергетического оборудования; – технологии диагностики, контроля и ремонта энергетического оборудования.</p>
	<p>организационно - управленческий</p>	<p>-организация работы малого коллектива исполнителей; - принятие исполнительских решений в условиях спектра мнений; - определение порядка выполнения работ; - подготовка отдельных заданий для исполнителей.</p>	<p>– паровые и водогрейные котлы и котлы - утилизаторы, парогенераторы, камеры сгорания, ядерные реакторы и энергетические установки; – теплообменные аппараты; – вспомогательное оборудование, обеспечивающее функционирование энергетических объектов;; – газотурбинные, паротурбинные, комбинированные установки и двигатели различного назначения, а также их компоненты на всех этапах жизненного цикла;; – энергетические</p>

			<p>установки на основе возобновляемых видов энергии;; – гидравлические турбины и обратимые гидромашины, энергетические насосы, гидродинамические передачи, гидропневмоагрегаты, гидравлические и пневматические приводы, комбинированные гидропневмосистемы управления энергетическими объектами;; – двигатели внутреннего сгорания: двигатели внутреннего сгорания средств наземного, водного и воздушного транспорта, двигатели внутреннего сгорания средств малой механизации, комбинированные энергетические установки с двигателями внутреннего сгорания; – альтернативные тепловые двигатели (двигатели Стирлинга и др.); – технологии и производство энергетического оборудования; – технологии диагностики, контроля и ремонта энергетического оборудования.</p>
--	--	--	--

Раздел 3. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ПРОГРАММ, РЕАЛИЗУЕМЫХ В РАМКАХ НАПРАВЛЕНИЯ ПОДГОТОВКИ (СПЕЦИАЛЬНОСТИ) 13.04.03 «Энергетическое машиностроение»

3.1. Направленности (профили) образовательных программ в рамках направления подготовки (специальности)

При разработке программы магистратуры Организация устанавливает направленность (профиль) программы магистратуры, которая конкретизирует содержание программы магистратуры в рамках направления подготовки путем ориентации ее на: область (области) профессиональной деятельности и сферу (сферы) профессиональной деятельности выпускников; тип (типы) задач и задачи профессиональной деятельности выпускников; при необходимости – на объекты профессиональной деятельности выпускников или область (области) знания.

3.2. Квалификация, присваиваемая выпускникам образовательных программ

– Магистр

3.3. Объем программы

Объем программы 120 зачетных единиц (далее – з.е.).

3.4. Формы обучения

Очная, Очно-заочная, Заочная

3.5. Срок получения образования

при очной форме обучения 2 года

при очно-заочной форме обучения от 2 лет 3 месяцев до 2 лет 6 месяцев

при заочной форме обучения от 2 лет 3 месяцев до 2 лет 6 месяцев

Раздел 4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

4.1. Требования к планируемым результатам освоения образовательной программы, обеспечиваемым дисциплинами (модулями) и практиками обязательной части

4.1.1. Универсальные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

Категория (группа) универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
Системное и критическое мышление	УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий	УК-1.1. Анализирует проблемную ситуацию и осуществляет её декомпозицию на отдельные задачи. УК-1.2. Вырабатывает стратегию решения поставленной задачи УК-1.3. Формирует возможные варианты решения задач.
Разработка и реализация проектов	УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	УК-2.1. Участствует в управлении проектом на всех этапах жизненного цикла.
Командная работа и лидерство	УК-3. Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	УК-3.1. Демонстрирует понимание принципов командной работы УК-3.2. Руководит членами команды для достижения поставленной задачи.
Коммуникация	УК-4. Способен применять современные	УК-4.1. Осуществляет академическое и

	коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	<p>профессиональное взаимодействие, в том числе на иностранном языке.</p> <p>УК-4.2. Переводит академические тексты (рефераты, аннотации, обзоры, статьи и т.д.) с иностранного языка или на иностранный язык.</p> <p>УК-4.3. Использует современные информационно-коммуникативные средства для коммуникации.</p>
Межкультурное взаимодействие	УК-5. Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия	<p>УК-5.1. Демонстрирует понимание особенностей различных культур и наций.</p> <p>УК-5.2. Выстраивает социальное взаимодействие, учитывая общее и особенное различных культур и религий.</p>
Самоорганизация и саморазвитие (в том числе здоровьесбережение)	УК-6. Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	<p>УК-6.1. Оценивает свои ресурсы и их пределы (личностные, ситуативные, временные), оптимально их использует для успешного выполнения порученного задания.</p> <p>УК-6.2. Определяет приоритеты личностного роста и способы совершенствования собственной деятельности на основе самооценки.</p>

4.1.2. **Общепрофессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения**

Категория (группа) общепрофессиональных компетенций	Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции
---	---	---

Планирование	ОПК-1. Способен формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать критерии оценки	<p>ОПК-1.1. Формулирует цели и задачи исследования.</p> <p>ОПК-1.2. Определяет последовательность решения задач.</p> <p>ОПК-1.3. Формулирует критерии принятия решения.</p>
Исследование	ОПК-2. Способен применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы	<p>ОПК-2.1. Выбирает необходимый метод исследования для решения поставленной задачи.</p> <p>ОПК-2.2. Проводит анализ полученных результатов.</p> <p>ОПК-2.3. Представляет результаты выполненной работы.</p>

4.1.3. Обязательные профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

Задача ПД	Объект или область знания	Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции	Основание (ПС, анализ опыта)
--------------	------------------------------	--	--	---------------------------------

4.2. Рекомендуемые профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

Задача ПД	Объект или область знания	Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции	Основание (ПС, анализ опыта)
--------------	------------------------------	--	--	---------------------------------

Раздел 5. ПРИМЕРНАЯ СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ОПОП

5.1. Рекомендуемый объем обязательной части образовательной программы

Объем обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» и (или) Блока 2 «Практики» должен составлять не менее 12 з.е.

5.2. Рекомендуемые типы практики

В Блок 2 «Практика» входят учебная и производственная практики (далее вместе – практики)

Типы учебной практики:

- получение первичных навыков педагогической работы
- практика по получению первичных навыков научно-исследовательской работы
- практика по получению первичных навыков работы с программным обеспечением применительно к области (сфере) профессиональной деятельности
- учебная

Типы производственной практики:

- научно-исследовательская работа
- педагогическая практика
- преддипломная практика
- проектная практика
- технологическая практика
- эксплуатационная практика
- производственная

5.3. Примерный учебный план и примерный календарный учебный график

Пояснительная записка

Примерный учебный план

13.04.03 «Энергетическое машиностроение»

высшее образование - программы магистратуры

Индекс	Наименование	Формы промежуточной аттестации	Трудоемкость, з.е.	Примерное распределение по семестрам (триместрам)				Компетенции
				1-й	2-й	3-й	4-й	
Б1	Блок 1 «Дисциплины (модули)»		63					
Б1.Б	Обязательная часть Блока 1		21					
Б1.Б.Д1	Иностранный язык	экзамен	6	✓	✓			УК-4.
Б1.Б.Д2	Теория принятия решений	экзамен	3	✓				УК-1. ОПК-1.
Б1.Б.Д3	Проектный менеджмент	зачет с оценкой	3			✓		УК-2.
Б1.Б.Д4	Теория и практика инженерного исследования	зачет с оценкой	6		✓	✓		ОПК-1. ОПК-2.
Б1.Б.Д5	Организационное поведение	зачет с оценкой	3	✓				УК-3. УК-5. УК-6.

Б1.В	Часть Блока 1, формируемая участниками образовательных отношений"		42					
Б1.В.Д1	Часть, формируемая участниками образовательных отношений		42	✓	✓	✓		
Б2	Блок 2 «Практика»		51					
Б2.Б	Обязательная часть Блока 2		0					
Б2.В	Часть Блока 2, формируемая участниками образовательных отношений"		51					
Б2.В.У 1	учебная		9	✓				
Б2.В.П 1	производственная		42		✓	✓	✓	
Б3	Блок 3 «Государственная итоговая аттестация»		6					
Б3.ГИА 1	подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена (если Организация включила государственный экзамен в состав государственной итоговой аттестации)		0					
Б3.ГИА 2	подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы		6				✓	
	ВСЕГО		120					

5.4. Примерные рабочие программы дисциплин (модулей) и практик

Индекс	Наименование и краткое содержание дисциплины (модулей) и практик	Компетенции	Объем, з.е.
Б1.Б.Д1	Иностранный язык Технический иностранный язык. Академическое письмо.	УК-4	6
Б1.Б.Д2	Теория принятия решений Системный анализ, как методология изучения и решения проблем. Понятие системы. Цели и функции систем. Основные свойства систем. Функционирование и развитие систем. Управление системами. Классификация систем. Понятие модели. Виды моделей. Разработка путей решения проблемы (генерирование альтернатив). Критерии сравнения альтернатив. Краткая методология решения проблем. Задачи теории принятия решений. Многокритериальные задачи. Методы решения задач векторной оптимизации. Принятие решения в условиях неопределенности.	УК-1, ОПК-1	3
Б1.Б.Д3	Проектный менеджмент Основные концепции управления проектами. Жизненный цикл проекта и его базовые фазы. Планирование проекта. Контроль проекта. Завершение проекта.	УК-2	3
Б1.Б.Д4	Теория и практика инженерного исследования Использование теории вероятностей и математической статистики в инженерном исследовании. Теория погрешностей и практика их оценки. Основы математического анализа результатов экспериментального исследования.	ОПК-1, ОПК-2	6

	Теоретические методы исследования. Аналитические методы, аналитические с использованием эксперимента, вероятностно-статистические, методы системного анализа. Модели исследований. Экспериментальные исследования. Роль эксперимента в научном познании. Виды экспериментов. Методика эксперимента. Планирование эксперимента. Регрессионный анализ и полный факторный Эксперимент. Техника экспериментального исследования. Обработка и оформление результатов научного исследования.		
Б1.Б.Д5	Организационное поведение Командообразование. Самоорганизация. Причины и факторы поведения людей в коллективе. Индивидуальные представления, ценности, поступки при работе в коллективе.	УК-3, УК-5, УК-6	3
Б1.В.Д 1	Часть, формируемая участниками образовательных отношений Организация самостоятельно планирует результаты обучения по дисциплинам и их содержание		42
Б2.В.У 1	учебная Организация самостоятельно планирует результаты обучения по практикам и их содержание		9
Б2.В.П 1	производственная Организация самостоятельно планирует результаты обучения по практикам и их содержание		42

5.5. Рекомендации по разработке фондов оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплинам (модулям) и практикам

Фонд оценочных средств (далее – ФОС) – комплект методических материалов, нормирующих процедуры оценивания результатов обучения, т.е. установления соответствия фактических учебных достижений обучающегося запланированным результатам обучения по всем дисциплинам (модулям), практикам и государственной итоговой аттестации.

Рекомендуется оценочные средства для каждой дисциплины (модуля) и практики, государственной итоговой аттестации разрабатывать в виде отдельного документа.

Создаваемые оценочные средства по дисциплинам (модулям) и практикам предназначены для текущей (в течение семестра) и (или) промежуточной (в конце семестра) аттестации обучающегося.

В содержание оценочных средств по дисциплинам (модулям) и практикам рекомендуется включать следующее:

- компетенции в формировании которых участвует данная дисциплина (модуль), практики;
- результаты обучения по дисциплине (модулю) с привязкой к компетенции, которую они формируют полностью или частично;
- тип оценочного средства для каждого результата обучения по дисциплине (модулю), практике;
- контрольные задания (все предусмотренные варианты) для всех результатов обучения по дисциплине (модулю) и практике;

- показатели, критерии и шкалы оценивания.

Рекомендуется применять следующие типы оценочных средств:

- 1) тест;
- 2) контрольная работа;
- 3) защита лабораторных работ, расчетных заданий, курсовых проектов и работ;
- 4) презентация результатов выполненной работы (реферата, эссе, коллективного проекта и др.);
- 5) зачет;
- 6) экзамен.

Для проверки освоения результата обучения категории «знать» рекомендуется оценочное средство в виде теста.

Можно выделить следующие формы тестовых заданий:

1) **тестовое задание закрытой формы.** Под тестовым заданием закрытой формы понимают такое тестовое задание, где есть готовые ответы, из которых тестируемый должен выбрать. В закрытой форме тестовых заданий можно выделить несколько видов:

1.1) тестовые задания с выбором одного правильного ответа;

Под тестовым заданием с выбором одного правильного ответа понимают тестовое задание закрытой формы, в котором среди предложенных ответов лишь один правильный.

1.2) тестовые задания с выбором нескольких правильных ответов.

Под тестовым заданием с выбором нескольких правильных ответов понимают тестовое задание закрытой формы, в котором допускается выбор нескольких правильных ответов из числа предложений.

2) **задание на установление соответствия.** Задание имеет вид двух групп элементов и формулировки критерия выбора соответствия. Соответствие устанавливается по принципу 1:1 (одному элементу первой группы соответствует только один элемент второй группы). Испытуемый должен связать каждый элемент первой группы с одним элементом из второй группы. Рекомендуется дополнить вторую группу несколькими однотипными элементами, несвязанными с первой группой. Количество элементов в группах может быть различным. Максимально допустимое количество элементов в одной группе равно 10.

3) **задание на установление правильной последовательности.** В задании приводится множество неупорядоченных объектов (слова, словосочетания, предложения, формулы, рисунки и т.д.), необходимо установить порядок между объектами по заданному правилу или по соответствующему критерию (параметру). Объекты не маркируются.

4) **задание открытой формы.** Варианты ответа не предусмотрены. Тестируемому самому требуется сформулировать ответ. Задание имеет вид неполного утверждения, в котором отсутствует один элемент. Тестируемый вписывает в предназначенное для ответа «поле» число, слово (возможно словосочетание или одно предложение). Требования к данному тесту - четкая формулировка задания, требующая однозначного ответа.

5) **выбрать (отметить) заданный(-е) элемент(-ы) в экспликации** (варианты ответа не предусмотрены).

«Умения» рекомендуется проверять:

- задачами (числовыми, графическими, аналитическими, качественными);

- защитами всех видов (лабораторных работ, расчетных заданий, курсовых работ и проектов).

Поскольку «владение» опытом, навыком формируется за счет неоднократного повторения «умения», то его оценка возможна на завершающем этапе формирования компетенций, теми же типами оценочных средств, что для «умений» а также зачетом и экзаменом.

5.6. Рекомендации по разработке программы государственной итоговой аттестации

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

Разработка программы итоговой аттестации осуществляется Организацией самостоятельно в соответствии с приказом Министерства образования и науки РФ от 29 июня 2015 г. № 636 «Об утверждении Порядка проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры».

Раздел 6. ПРИМЕРНЫЕ УСЛОВИЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПО ОПОП

Требования к условиям реализации программы магистратуры:

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

4.2. Общесистемные требования к реализации программы магистратуры.

4.2.1. Организация должна располагать на праве собственности или ином законном основании материально-техническим обеспечением образовательной деятельности (помещениями и оборудованием) для реализации программы магистратуры по Блоку 1 «Дисциплины (модули)» и Блоку 3 «Государственная итоговая аттестация» в соответствии с учебным планом.

4.2.2. Каждый обучающийся в течение всего периода обучения должен быть обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде Организации из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее - сеть «Интернет»), как на территории Организации, так и вне ее. Условия для функционирования электронной информационно-образовательной среды могут быть созданы с использованием ресурсов иных организаций. Электронная информационно-образовательная среда Организации должна обеспечивать:

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 программы магистратуры с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий электронная информационно-образовательная среда Организации должна дополнительно обеспечивать:

фиксацию хода образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации и результатов освоения программы магистратуры; 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 взаимодействия посредством сети «Интернет».

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

4.2.3. При реализации программы магистратуры в сетевой форме требования к реализации программы магистратуры должны обеспечиваться совокупностью ресурсов материально-технического и учебно-методического обеспечения, предоставляемого организациями, участвующими в реализации программы магистратуры в сетевой форме.

4.2.4. Среднегодовое число публикаций научно-педагогических работников Организации за период реализации программы магистратуры в расчете на 100 научно-педагогических работников (исходя из количества замещаемых ставок, приведенного к целочисленным значениям) должно составлять 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.

4.3. Требования к материально-техническому и учебно-методическому обеспечению программы магистратуры.

4.3.1. Помещения должны представлять собой учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных программой магистратуры, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения, состав которых определяется в рабочих программах дисциплин (модулей). Помещения для самостоятельной работы обучающихся должны быть оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Организации.

Допускается замена оборудования его виртуальными аналогами.

4.3.2. Организация должна быть обеспечена 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).

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

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

4.3.5. Обучающиеся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ должны быть обеспечены печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах,

адаптированных к ограничениям их здоровья.

4.4. Требования к кадровым условиям реализации программы магистратуры.

4.4.1. Реализация программы магистратуры обеспечивается педагогическими работниками Организации, а также лицами, привлекаемыми Организацией к реализации программы магистратуры на иных условиях.

4.4.2. Квалификация педагогических работников Организации должна отвечать квалификационным требованиям, указанным в квалификационных справочниках и (или) профессиональных стандартах (при наличии).

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

4.4.4. Не менее 5 процентов численности педагогических работников Организации, участвующих в реализации программы магистратуры, и лиц, привлекаемых Организацией к реализации программы магистратуры на иных условиях (исходя из количества замещаемых ставок, приведенного к целочисленным значениям), должны являться 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).

4.4.5. Не менее 70 процентов численности педагогических работников Организации и лиц, привлекаемых к образовательной деятельности Организации на иных условиях (исходя из количества замещаемых ставок, приведенного к целочисленным значениям), должны иметь 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).

4.4.6. Общее руководство научным содержанием программы магистратуры должно осуществляться научно-педагогическим работником Организации, имеющим ученую степень (в том числе ученую степень, полученную в иностранном государстве и признаваемую в Российской Федерации), осуществляющим самостоятельные научно-исследовательские (творческие) проекты (участвующим в осуществлении таких проектов) по направлению подготовки, имеющим ежегодные публикации по результатам указанной научно-исследовательской (творческой) деятельности в ведущих отечественных и (или) зарубежных рецензируемых научных журналах и изданиях, а также осуществляющим ежегодную апробацию результатов указанной научно-исследовательской (творческой) деятельности на национальных и международных конференциях.

4.5. Требования к финансовым условиям реализации программы магистратуры.

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

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

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

4.6.2. В целях совершенствования программы магистратуры Организация при проведении регулярной внутренней оценки качества образовательной деятельности и подготовки обучающихся по программе магистратуры

привлекает работодателей и (или) их объединения, иных юридических и (или) физических лиц, включая педагогических работников Организации. В рамках внутренней системы оценки качества образовательной деятельности по программе магистратуры обучающимся предоставляется возможность оценивания условий, содержания, организации и качества образовательного процесса в целом и отдельных дисциплин (модулей) и практик.

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

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

Раздел 7. СПИСОК РАЗРАБОТЧИКОВ ПООП

№ п.п.	ФИО	Должность
1	Федеральное государственное образовательное учреждение высшего образования Национальный исследовательский университет «МЭИ»	
2	Федеральное государственное образовательное учреждение высшего образования «Казанский государственный энергетический университет»	
3	Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Ивановский государственный энергетический университет имени В.И. Ленина»	
4	Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана (национальный исследовательский университет)»	

Приложение 1

Перечень профессиональных стандартов, соотнесенных с федеральным государственным образовательным стандартом по направлению подготовки (специальности) 13.04.03 «Энергетическое машиностроение»

№ п/п	Код профессионального стандарта	Наименование области профессиональной деятельности. Наименование профессионального стандарта
01. Образование и наука		
1.	01.004	Профессиональный стандарт «Педагог профессионального обучения, профессионального образования и дополнительного профессионального образования», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 8 сентября 2015 г. № 608н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 24 сентября 2015 г., регистрационный № 38993)
19. Добыча, переработка, транспортировка нефти и газа		
2.	19.008	Профессиональный стандарт «Специалист по диспетчерско-технологическому управлению нефтегазовой отрасли» утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 26 декабря 2014 г. № 1185н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 5 февраля 2015 г., регистрационный № 35887)
3.	19.012	Профессиональный стандарт «Специалист по управлению балансами и поставками газа», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 25 декабря 2014 г. № 1153н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 22 января 2015 г., регистрационный № 35642)
4.	19.013	Профессиональный стандарт «Специалист по эксплуатации газотранспортного оборудования», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 26 декабря 2014 г. № 1175н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 22 января 2015 г., регистрационный № 35641)
5.	19.029	Профессиональный стандарт «Специалист по эксплуатации газораспределительных станций», утвержденный приказом

		Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 21 декабря 2015 г. № 1053н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 20 января 2016 г., регистрационный № 40674)
6.	19.032	Профессиональный стандарт «Специалист по диагностике газотранспортного оборудования», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 24 декабря 2015 г. № 1125н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 26 января 2016 г., регистрационный № 40796)
24. Атомная промышленность		
7.	24.021	Профессиональный стандарт «Специалист атомно-механической службы судов с ядерными энергетическими установками, судов атомно-технологического обслуживания (всех категорий)», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 4 августа 2014 г. № 529н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 3 сентября 2014 г., регистрационный № 33942), с изменением, внесенным приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 12 декабря 2016 г. № 727н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 13 января 2017 г., регистрационный № 45230)
8.	24.071	Профессиональный стандарт «Инспектор в атомной энергетике», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 24 декабря 2015 г. № 1127н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 26 января 2016 г., регистрационный № 40788)
40. Сквозные виды профессиональной деятельности		
9.	40.116	Профессиональный стандарт «Специалист по обеспечению промышленной безопасности при эксплуатации оборудования, работающего под избыточным давлением, и/или подъемных сооружений», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 24 декабря 2015 г. № 1142н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 26 января 2016 г., регистрационный № 40800)

Приложение 2

Перечень обобщённых трудовых функций и трудовых функций, имеющих отношение к профессиональной деятельности выпускника программ Магистратура по направлению подготовки (специальности) 13.04.03 «Энергетическое машиностроение»

Код и наименование профессионального стандарта	Обобщенные трудовые функции			Трудовые функции		
	Код	Наименование	Уровень квалификации	Наименование	Код	Уровень(подуровень) квалификации
01.004 Педагог профессионального обучения, профессионального образования и дополнительного профессионального образования	D	Организационно-педагогическое сопровождение группы (курса) обучающихся по программам ВО	6	Создание педагогических условий для развития группы (курса) обучающихся по программам ВО	D/01.6	6.1
				Социально-педагогическая поддержка обучающихся по программам ВО в образовательной деятельности и профессионально-личностном развитии	D/02.6	6.1
	E	Проведение профориентационных мероприятий	6	Информирование и консультирование	E/01.6	6.1

		со школьниками и их родителями (законными представителями)		школьников и их родителей (законных представителей) по вопросам профессионального самоопределения и профессионального выбора		
				Проведение практикоориентированных профориентационных мероприятий со школьниками и их родителями (законными представителями)	Е/02.6	6.1
	Н	Преподавание по программам бакалавриата и ДПП, ориентированным на соответствующий уровень квалификации	7	Преподавание учебных курсов, дисциплин (модулей) или проведение отдельных видов учебных занятий по программам бакалавриата и(или) ДПП	Н/01.6	6.2
				Организация научно-исследовательской, проектной, учебно-	Н/02.6	6.2

				<p>профессиональной и иной деятельности обучающихся по программам бакалавриата и(или) ДПП под руководством специалиста более высокой квалификации</p>		
				<p>Разработка под руководством специалиста более высокой квалификации учебно-методического обеспечения реализации учебных курсов, дисциплин (модулей) или отдельных видов учебных занятий программ бакалавриата и(или) ДПП</p>	Н/04.7	7.1