



Федеральное агентство по рыболовству  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Калининградский государственный технический университет»  
(ФГБОУ ВО «КГТУ»)

**ПРОГРАММА  
ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ**

основной профессиональной образовательной программы магистратуры  
по направлению

**13.04.01 ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКА И ТЕПЛОТЕХНИКА**

ИНСТИТУТ  
ВЫПУСКАЮЩАЯ КАФЕДРА  
РАЗРАБОТЧИК

Морских технологий, энергетики и строительства  
Строительства  
УРОПС

## **1 РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

1.1 Целью государственной итоговой аттестации (ГИА) является определение соответствия результатов освоения выпускником основной профессиональной образовательной программы высшего образования – программы магистратуры по направлению подготовки 13.04.01 – Теплоэнергетика и теплотехника (далее по тексту – ОПОП) соответствующей требованиям Федерального государственного образовательного стандарта (далее по тексту – ФГОС) высшего образования (далее по тексту – ВО) по направлению подготовки 13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника (уровень магистратуры), утвержденный приказом Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 146 и зарегистрированный в Минюсте России 22.03.2018 г., регистрационный № 50472 (с дополнениями и изменениями).

Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по ОПОП ВО определяет соответствующий нормативный документ Минобрнауки России, утвержденный приказом от 06.04.2021 г. № 245.

1.2 В результате освоения ОПОП ВО у выпускника должны быть сформированы планируемые результаты обучения по дисциплинам (модулям) и практикам, соотнесенные с установленными индикаторами достижения компетенций.

Таблица 1 – Планируемые результаты обучения по дисциплинам (модулям) ОПОП ВО, соотнесенные с установленными индикаторами достижения компетенций

Коды формируемых компетенций выпускника	Коды формируемых индикаторов компетенций	Наименование дисциплины, модуля, практики	Результаты обучения (владения, умения и знания), соотнесенные с компетенциями/индикаторами достижения компетенции
	УК-4.1; УК-4.2	Иностранный язык	<p><u>Знать:</u> современную теоретическую концепцию культуры речи, орфоэпические, акцентологические, грамматические, лексические нормы иностранного языка; психологические особенности процесса общения, его структуру; закономерности, регулирующие процесс межличностного восприятия, коммуникации и взаимодействия; способы повышения эффективности взаимодействия в различных ситуациях, способы предупреждения проблем взаимодействия в межличностном и профессиональном общении.</p> <p><u>Уметь:</u> использовать иностранный язык в профессиональной деятельности; логически верно организовывать устную и письменную речь; создавать хорошо структурированные, логически продуманные устные и письменные тексты; высказываться в ситуациях делового общения с соблюдением необходимых норм культуры языка; способствовать созданию деловой атмосферы сотрудничества и партнёрства; преодолевать коммуникативные барьеры, пользоваться знанием невербальных и вербальных средств общения; анализировать конкретные ситуации общения и поведение партнеров, оценивать перспективы взаимодействия.</p> <p><u>Владеть:</u> навыками деловой речевой коммуникации, опираясь на современное состояние языковой культуры; навыками извлечения необходимой информации из оригинального текста на иностранном языке по профессиональной проблематике; набором коммуникативных приёмов и техник установления контакта с собеседником, создания атмосферы доверительного общения, организации обратной связи с целью их эффективного использования в профессиональной деятельности.</p>
	УК-1.2; ОПК-1.2	Теория принятия решений	<p><u>Знать:</u> Основные понятия при анализировании проблемной ситуации; теоретический материал, необходимый для формулирования цели и задачи исследования;</p> <p><u>Уметь:</u> Анализировать, осуществлять декомпозицию, принимать решения о выборе стратегии решения поставленных задач; формулировать, определять и выявлять приоритеты в целях и задачах исследования;</p> <p><u>Владеть:</u> навыками анализа, разработки и выработки стратегии действий для решения поставленных задач; навыками определения последовательности действий при решении задач, а также формулировки критериев принятия решения и оценки</p>
	УК-2.1; УК-2.2; ПК-3.1	Проектный менеджмент	<p><u>Знать:</u> - основы концепции проектного менеджмента и регулирования проектной деятельности;</p>

Коды формируемых компетенций выпускника	Коды формируемых индикаторов компетенций	Наименование дисциплины, модуля, практики	Результаты обучения (владения, умения и знания), соотнесенные с компетенциями/индикаторами достижения компетенции
			<p>- нормативную базу регулирования проектной деятельности;</p> <p>- жизненный цикл проекта и его фазы, этапы технико-экономического обоснования проектов;</p> <p>- базовые элементы и процессы организации проектирования и управления проектом.</p> <p><u>Уметь:</u></p> <p>- определять цели проекта;</p> <p>- разрабатывать структуру проекта;</p> <p>- использовать методы и инструменты управления проектом;</p> <p>- проводить контроль выполнения этапа реализации проекта;</p> <p>- эффективно взаимодействовать в команде управления проектом;</p> <p>- использовать пакеты прикладных программ для управления проектом.</p> <p><u>Владеть:</u></p> <p>- специальной терминологией проектного менеджмента;</p> <p>- методами и процедурами сбора и подготовки информации к управлению проектом;</p> <p>- основами сетевого планирования и управления проектом;</p> <p>- методами проектного анализа, оценки эффективности проекта;</p> <p>- методами и организационными навыками контроля реализации проекта.</p>
	ОПК-1.1; ОПК-2.1; ОПК-2.2	Теория и практика инженерного исследования	<p><u>Знать:</u> основы теории вероятностей и математической статистики, необходимые в инженерном исследовании; теорию погрешностей измерений; математические методы анализа и обработки результатов измерений; виды и методы исследований; методики экспериментальных исследований, применяемый в теплоэнергетике и теплотехнике, планирование эксперимента; оформление результатов эксперимента</p> <p><u>Уметь:</u> формулировать задачу исследования, обоснованно выбирать метод исследования и методику его проведения, производить математический анализ и обработку результатов экспериментального исследования, оценивать погрешности результатов измерений; анализировать полученные результаты и представлять их в виде отчетов, презентаций, научных статей и докладов</p> <p><u>Владеть:</u> математическими методами анализа, статистическими методами обработки результатов измерений, включая доступные программные средства; методами и навыками оценивания погрешностей результатов измерений, методами планирования и проведения эксперимента, методами системного анализа, методами и навыками представления результатов исследования для их контроля и обсуждения.</p>
	УК-3.1; УК-3.2; УК-5.1; УК-5.2; УК-6.1	Организационное поведение	<p><u>Знать:</u></p> <p>- основные характеристики организационного поведения;</p> <p>- уровни анализа, используемые в организационном поведении;</p>

Коды формируемых компетенций выпускника	Коды формируемых индикаторов компетенций	Наименование дисциплины, модуля, практики	Результаты обучения (владения, умения и знания), соотнесенные с компетенциями/индикаторами достижения компетенции
			<ul style="list-style-type: none"> <li>- теории поведения человека в организации;</li> <li>- ключевые аспекты личности, связанные с выполнением работы;</li> <li>- сущность мотивации в организации;</li> <li>- как формируются группы;</li> <li>- движущие силы межличностных взаимоотношений;</li> <li>- природу лидерства;</li> <li>- природу организационной культуры;</li> <li>- природу процесса изменений и организационного развития.</li> </ul> <p><u>Уметь:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выявлять проблемы социально–психологического характера при анализе конкретных ситуаций;</li> <li>- систематизировать и обобщать информацию, готовить справки и отчеты по вопросам индивидуальных способностей сотрудников, об уровне их удовлетворенности, мотивированности и приверженности к делу и ценностям организации;</li> <li>- исследовать сплоченность коллектива в целом и степень влияния лидеров на отдельных сотрудников и весь коллектив;</li> <li>- использовать информационные технологии исследования организационных отношений в организации;</li> <li>- навыками самостоятельного овладения новыми знаниями о природе и феноменальности организационного поведения.</li> </ul> <p><u>Владеть:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками самостоятельного овладения новыми знаниями о природе и феноменальности организационного поведения;</li> <li>- методами социально–психологического измерения и анализа личности, общественных процессов, групповой динамики, лидерства, организационной культуры и организационных изменений;</li> <li>- методами влияния на других людей;</li> <li>- методами мотивации персонала в организации.</li> </ul>
	УК-1.1; ПК-4.5	Информационные технологии профессиональной деятельности	<p><u>Знать:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- инновационные особенности производства тепловой и электрической энергии на тепловых станциях;</li> <li>- стандартные подходы к использованию информационных технологий в современных методах расчета и проектирования тепловых электростанций и тепловых схем теплоэнергетических установок;</li> <li>- принципы соблюдения информационной гигиены.</li> </ul>

Коды формируемых компетенций выпускника	Коды формируемых индикаторов компетенций	Наименование дисциплины, модуля, практики	Результаты обучения (владения, умения и знания), соотнесенные с компетенциями/индикаторами достижения компетенции
			<p><u>Уметь:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать аппаратно-программные средства для выполнения расчетов в теплоэнергетике и теплотехнике;</li> <li>- читать, составлять, правильно выполнять и оформлять технические чертежи в электронном виде;</li> <li>- пользоваться поисковыми системами для нахождения документов по эксплуатации, проектированию и строительству в сфере теплоэнергетики, научно-технической литературы;</li> <li>- соблюдать информационную гигиену.</li> </ul> <p><u>Владеть:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками работы в глобальных компьютерных сетях;</li> <li>- навыками использования информационно-коммуникационных технологий для оформления документации и представления информации.</li> </ul>
	ПК-5.3	Гидродинамика и теплообмен в жидкостях	<p><u>Знать:</u> основные виды теплообмена; стационарный и нестационарный теплообмен в период пуска (остановки) и работы теплоэнергетического оборудования; теплообмен при кипении теплоносителя, кризисы теплообмена; теплообмен с жидкометаллическим теплоносителем; основы теплогидравлического расчёта теплоэнергетического оборудования.</p> <p><u>Уметь:</u> использовать основные законы теплообмена в профессиональной деятельности; рассчитывать температурные поля (поля концентрации веществ) в потоках технологических жидкостей и газов, в элементах конструкций тепловых и технологических установок с целью интенсификации процессов тепломассообмена, обеспечения нормального температурного режима работы элементов оборудования и минимизации потерь теплоты; рассчитывать передаваемые тепловые потоки.</p> <p><u>Владеть:</u> навыками теплогидравлического расчёта теплообменных аппаратов теплоэнергетических установок и систем теплоснабжения, навыками использования специальной научной литературой при постановке и решении задач.</p>
	ПК-4.1	Прочность конструкций теплоэнергетического оборудования	<p><u>Знать:</u> Современные разработки в области совершенствования прочности металлов и сплавов для энергомашиностроения. Современные достижения в области технологии изготовления и упрочнения конструкционных материалов. Методы повышения прочности материалов. Методы определения действующих нагрузок на детали и узлы энергетического оборудования. Методы определения напряжений в конструкциях, узлах и отдельных деталях. Конструктивные и технологические приемы снижения концентраторов напряжений.</p> <p><u>Уметь:</u> Правильно выбрать расчетную схему конструкции, определить внутренние</p>

Коды формируемых компетенций выпускника	Коды формируемых индикаторов компетенций	Наименование дисциплины, модуля, практики	Результаты обучения (владения, умения и знания), соотнесенные с компетенциями/индикаторами достижения компетенции
			<p>силовые факторы в сечениях элемента конструкции, проверять прочность в наиболее напряженной точке этого сечения. Определять нагрузки, вызываемые силовыми и термическими факторами.</p> <p><i>Владеть:</i> Методами расчетов напряженно-деформированного состояния Методами контроля напряжении и анализом разрушений деталей энергооборудования.</p>
	ПК-5.12; ПК-6.4	Производство тепловой и электрической энергии на тепловых станциях	<p><i>Знать:</i> технологию производства и распределения тепловой и электрической энергии на КЭС, ТЭЦ, котельных и АЭС; основные способы удаления отложений в энергетических установках; работу вспомогательного оборудования электростанций; режимы работы котлов, турбин и блоков в целом: работу электростанций с поперечными связями.</p> <p><i>Уметь:</i> выполнять тепловые, гидравлические и аэродинамические расчеты барабанных и прямоточных котлов; производить тепловой и прочностной расчеты вспомогательного оборудования, подбирать оборудование для обеспечения оптимальной работы энергоблоков и ТЭС с поперечными связями.</p> <p><i>Владеть:</i> методиками определения основных технико-экономических показателей работы энергетического оборудования; способами управления режимом энергетического оборудования при производстве электрической и тепловой энергии.</p>
	ПК-5.1; ПК-5.4	Парогазовые и газотурбинные технологии на ТЭС	<p><i>Знать:</i> теорию рабочих процессов и способы реализации цикла Брайтона в газотурбинных установках (ГТУ); основные статические характеристики и показатели работы энергетической ГТУ; конструктивные особенности и общие принципы компоновки газотурбинных установок и их вспомогательных систем и механизмов; способы регулирования ГТУ; основы теории комбинированных энергетических циклов; структурные схемы парогазовых установок (ПГУ) с энергетическими котлами, высоконапорными парогенераторами, котлами-утилизаторами; типовые тепловые схемы конденсационных, теплофикационных и комбинированных ПГУ; принципы регулирования нагрузки ПГУ различных типов.</p> <p><i>Уметь:</i> выполнять расчеты статических характеристик ГТУ на расчетных рабочих режимах; разрабатывать и выполнять расчеты структурных и принципиальных тепловых схем ПГУ различных типов; оптимизировать термодинамические, эксплуатационно-технические и технико-экономические показатели газотурбинных и парогазовых установок в составе ТЭУ ТЭС и ТЭЦ.</p> <p><i>Владеть:</i> методологией оптимизации параметров рабочих процессов в газотурбинных установках; навыками сравнительного анализа газотурбинных установок с другими тепловыми двигателями; информацией о проблематике конструктивно-технологических аспектов создания и эксплуатации ГТУ и ПГУ; устойчивых тенденциях их развития.</p>
	ПК-6.1	Котельные установки и	<p><i>Знать:</i> гидродинамику рабочей среды в поверхностях нагрева; тепловой режим трубных</p>

Коды формируемых компетенций выпускника	Коды формируемых индикаторов компетенций	Наименование дисциплины, модуля, практики	Результаты обучения (владения, умения и знания), соотнесенные с компетенциями/индикаторами достижения компетенции
		парогенераторы (магистерский курс)	<p>обогреваемых поверхностей; технологические процессы, связанные с организацией сжигания топлив и образования вредных веществ; современные методы проектирования и эксплуатации паровых котлов и парогенераторов, позволяющих реализовать эффективные и экономичные технологии, обеспечивающие высокие показатели надёжности и безопасности ТЭС.</p> <p><u>Уметь:</u> выполнять оптимизационные тепловые расчёты поверхностей нагрева основных узлов и деталей котлоагрегата; использовать современные информационные ресурсы и программное обеспечение для выполнения необходимых расчетов.</p> <p><u>Владеть:</u> методами оценки эффективности и надёжности работы котлоагрегата; методами выполнения оптимизационных расчётов газоздушных сопротивлений и теплообмена в котельных установках и парогенераторах; методами выполнения расчётов на прочность основных узлов и деталей котлоагрегатов; принципами выбора типа котлоагрегата для сжигания заданного топлива.</p>
	ПК-6.2	Турбины тепловых электростанций (магистерский курс)	<p><u>Знать:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- принципы работы, технические характеристики и конструктивные особенности элементов и узлов энергетических турбомашин;</li> <li>- методы расчетов элементов, узлов и всего турбоагрегата в целом;</li> <li>- основные направления научно-технического прогресса в использовании турбин ТЭС и АЭС;</li> <li>- методы конструирования и проектирования элементов и узлов турбомашин.</li> </ul> <p><u>Уметь:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- произвести оптимизационные тепловой и прочностной расчеты энергетических турбомашин;</li> <li>- определять количественные значения технико-экономических показателей ПТУ и ГТУ;</li> <li>- читать и составлять тепловые схемы ТЭС, диаграммы режимов конденсационных и теплофикационных турбоагрегатов.</li> </ul> <p><u>Владеть:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками выполнения инженерных расчетов элементов и узлов турбомашин;</li> <li>- навыками работы с конструкторской документацией, технической документацией и справочниками.</li> </ul>
	ПК-4.2	Методы исследования процессов генерации пара в теплоэнергетических установках	<p><u>Знать:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- теоретические и экспериментальные методы исследований процессов генерации пара, применяемые измерительно-диагностическую аппаратуру и исследовательские экспериментальные установки;</li> <li>- пути интенсификации теплообмена при кипении воды в парогенерирующих трубах</li> </ul>



Коды формируемых компетенций выпускника	Коды формируемых индикаторов компетенций	Наименование дисциплины, модуля, практики	Результаты обучения (владения, умения и знания), соотнесенные с компетенциями/индикаторами достижения компетенции
			<p>паровых котлов, испарителей и дистилляционных опреснительных установках;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- способы повышения надёжности естественной и принудительной циркуляции;</li> <li>- современные способы борьбы с отложениями на обогреваемых и необогреваемых поверхностях котлов и испарительных установок;</li> <li>- методику расчета капельного уноса и паросепарационных устройств при проектировании парогенерирующего оборудования теплоэнергетики.</li> </ul> <p><u>Уметь:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- анализировать существующие методы исследований процессов генерации пара, выявлять их недостатки и разрабатывать новые;</li> <li>- проектировать экспериментальные установки для изучения процессов генерации пара;</li> <li>- анализировать влияние конструктивных и режимных параметров парогенерирующего оборудования, их технического состояния и параметров окружающей среды на экономичность и надежность их работы;</li> <li>- определять полезный и движущий напоры циркуляции, рассчитывать производительность и гидравлические характеристики циркуляционных контуров паровых котлов;</li> <li>- производить измерения влажности пара в парогенераторах, испарителях и камерах испарения опреснительных установок и определять эффективность их паросепарационных устройств;</li> </ul> <p><u>Владеть:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- теоретическими и экспериментальными методами исследований процессов генерации пара, методами разработки новых исследовательских установок;</li> <li>- методиками расчета основных характеристик гидродинамики водяного объема при барботаже пара и определения эффективности паросепарационных устройств парогенерирующего оборудования теплоэнергетики;</li> <li>- техникой отбора и хранения представительных проб пара, дистиллята, конденсата и воды, методикой определения действительного уровня.</li> </ul>
	ПК-5.11; ПК-6.3	Газопоршневые энергетические установки	<p><u>Знать:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- конструкцию современных газопоршневых двигателей, деталей движения, систем подачи горючего газа, воздухообеспечения, смазки, охлаждения, автоматического регулирования, частоты вращения, пуска и реверса;</li> <li>- теорию рабочих процессов, протекающих в цилиндре, особенности процессов наполнения цилиндров воздухом, сжатия, смесеобразования, воспламенения газа, сгорания и расширения, определяющих эффективность преобразования теплоты рабочего тела в механическую работу;</li> </ul>

Коды формируемых компетенций выпускника	Коды формируемых индикаторов компетенций	Наименование дисциплины, модуля, практики	Результаты обучения (владения, умения и знания), соотнесенные с компетенциями/индикаторами достижения компетенции
			<ul style="list-style-type: none"> <li>- особенности преобразования теплоты в работу у четырехтактных и двухтактных двигателей. Способы форсировки поршневых двигателей. Наддув поршневых двигателей и особенности его осуществления в четырехтактных и двухтактных циклах;</li> <li>- методы обработки опытных данных. Причины механической и термической напряженности газопоршневых двигателей их последствия, способы и средства предотвращения аварий;</li> <li>- основные свойства топлив и масел для поршневых двигателей и особенности их применения;</li> <li>- причины повышенной неравномерности вращения коленчатого вала, ее влияние на приводные механизмы и электрические генераторы, меры по ее устранению. Явления неуправляемого повышения частоты вращения («разнос») и его предотвращение;</li> <li>- уравновешенность газопоршневых двигателей, причины возникновения неуравновешенности, критерии оценка, меры по уравновешиванию неуравновешенных сил и моментов сил;</li> <li>- условия работы и основы конструирования основных деталей движения и остова;</li> <li>- механизмы изнашивания основных деталей и модели их изнашивания.</li> </ul> <p><u>Уметь:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- обслуживать поршневые двигатели и приводные механизмы, осуществлять подготовку к запуску, осуществлять их пуск сжатым воздухом, гидро и электростартером;</li> <li>- выходить на рабочий режим; контролировать параметры на рабочих режимах;</li> <li>- корректировать нагрузку с целью предотвращения опасных перегрузок; остановку двигателей;</li> <li>- осуществлять перевод работы поршневых двигателей на жидкое топливо;</li> <li>- контролировать работу системы наддува и своевременно обнаруживать отклонения качества ее функционирования;</li> <li>- осуществлять замену газоподающих устройств, уметь проводить их регулировку.</li> </ul> <p><u>Владеть навыками:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- регулировки рабочих процессов в цилиндре поршневых двигателей: изменять величину подачи горючего газа, угла опережение подачи, зазоры в органах газораспределения;</li> <li>- демонтажа деталей поршневой группы деталей, деталей кривошипно-шатунного механизма, сальников, а также владеть навыками ремонтных работ в полевых условиях;</li> <li>- обжатия прокладочных уплотнений крышек цилиндров, прецизионных беспрокладочных уплотнений.</li> </ul>
ПК-3; ПК-5		Дисциплины по выбору Б1.В.ДВ.1	

Коды формируемых компетенций выпускника	Коды формируемых индикаторов компетенций	Наименование дисциплины, модуля, практики	Результаты обучения (владения, умения и знания), соотнесенные с компетенциями/индикаторами достижения компетенции
	ПК-3.2; ПК-5.7	Системы газоснабжения тепловых электростанций	<p><u>Знать:</u> методику расчета и обоснования нормативов удельного расхода топлива на отпущенную тепловую энергию; нормативно-технические документы в сфере теплогазоснабжения; нормы и правила безопасной эксплуатации газоиспользующего оборудования, хранения и транспортирования углеводородных газов. прикладное программное обеспечение для расчета параметров и выбора теплоэнергетического, теплотехнического и теплотехнологического оборудования при сжигании органических топлив;</p> <p><u>Уметь:</u> выполнять оценку потребности источников тепловой энергии в топливе, включая резервное и аварийное топливо; использовать типовые методики расчетов систем газоснабжения и выбора газового оборудования для источников тепловой энергии; составлять схемы топливного хозяйства для каждого вида топлива; рассчитывать и выбирать необходимое оборудование для топливного хозяйства.</p> <p><u>Владеть:</u> владеть навыками использования правовых и нормативно-технических документов в области теплогазоснабжения; владеть навыками расчетов в области систем газоснабжения источников тепловой энергии; методами расчета топочных процессов; методами анализа конструктивных и технологических факторов, влияющих на эффективность процессов горения.</p>
	ПК-5.8	Технические способы сжигания газа	<p><u>Знать:</u> сущность явлений и процессов, протекающих в топочных устройствах при сжигании органических топлив; прикладное программное обеспечение для расчета параметров и выбора теплоэнергетического, теплотехнического и теплотехнологического оборудования при сжигании органических топлив; основные положения аэродинамики топочных струй и кипящего слоя; методы подготовки и сжигания газообразного топлива.</p> <p><u>Уметь:</u> выполнять расчеты характеристик смесей различных видов топлив; составлять тепловой и материальный балансы процессов горения газового топлива; определять расчетным путем температуры горения; выполнять расчеты количества воздуха (в том числе и обогащенного кислородом), необходимого для сжигания заданного топлива, и объемы образующихся при этом дымовых газов; составлять схемы топливного хозяйства для каждого вида топлива; рассчитывать и выбирать необходимое оборудование для топливного хозяйства.</p> <p><u>Владеть:</u> навыками расчёта горения газового топлива; методами расчета топочных процессов; методами анализа конструктивных и технологических факторов, влияющих на эффективность процессов горения.</p>
ПК-4		Дисциплины по выбору Б1.В.ДВ.2	
	ПК-4.4	Цифровое проектирование	<u>Знать:</u> принципы и методологию системного подхода к проектированию сложных

Коды формируемых компетенций выпускника	Коды формируемых индикаторов компетенций	Наименование дисциплины, модуля, практики	Результаты обучения (владения, умения и знания), соотнесенные с компетенциями/индикаторами достижения компетенции
		теплоэнергетического оборудования	<p>технических объектов; информационные технологии, в том числе современные средства компьютерного моделирования в области энергетического машиностроения; типовые методики проведения расчетов и проектирования элементов оборудования и объектов деятельности (систем) в целом с использованием нормативной документации и современных методов поиска и обработки информации; методики проведения технико-экономического обоснования проектных разработок; способы графического представления пространственных образов; современные методы и способы обработки материалов; методы расчетов конструкции при работе на изгиб, кручение, устойчивость.</p> <p><u>Уметь:</u> анализировать научно-техническую информацию, изучать отечественный и зарубежный опыт по тематике проектирования тепловых электростанций; проводить технические расчеты по проектам, используя прикладное программное обеспечение для расчета термо- и гидрогазодинамических параметров при проектировании и конструировании теплоэнергетического оборудования; применять методологии автоматизированного конструирования и технологического проектирования к разработке проектов в рамках выполнения НИР и ОКР; использовать нормативную и производственную документацию.</p> <p><u>Владеть:</u> основными, в том числе автоматизированными, методами проектирования; методами прочностных расчетов конструкций, элементов механизмов и машин; подходами к обоснованному выбору способа обработки и соединения элементов энергетического оборудования; методами выполнения моделей проектируемых объектов, в том числе с использованием компьютерной графики; методами выбора конструкционных материалов на основе анализа их физических и химических свойств; методологией расчета комплексных показателей надежности, долговечности, ремонтпригодности проектируемых систем и объектов; методами инженерных прочностных расчетов отдельных элементов и узлов энергетического оборудования; информацией о технических параметрах оборудования и навыками применения полученной информации для проектирования теплоэнергетических систем.</p>
	ПК-4.3	Расчеты тепловых схем теплоэнергетических установок	<p><u>Знать:</u> современные методики расчета тепловых схем теплоэнергетических установок; стандартные методики расчета основного и вспомогательного оборудования тепловых электростанций; методы определения энергетических показателей теплоэнергетических установок.</p> <p><u>Уметь:</u> осуществлять поиск необходимой нормативной и технической документации и использовать ее при решении профессиональных задач; проводить по типовым методикам расчеты тепловых схем и осуществлять выбор оборудования ТЭС с использованием стандартных средств автоматизации проектирования в соответствии с техническим</p>

Коды формируемых компетенций выпускника	Коды формируемых индикаторов компетенций	Наименование дисциплины, модуля, практики	Результаты обучения (владения, умения и знания), соотнесенные с компетенциями/индикаторами достижения компетенции
			заданием; использовать полученные знаниям и навыки при принятии инженерных решений. <i>Владеть:</i> современными методиками расчета тепловых схем, энергетических показателей теплоэнергетических установок с применением компьютерных и информационных технологий; методами оценки основных технико-экономических показателей теплоэнергетических установок; принципами рационального выбора параметров технологического процесса ТЭС.
ПК-1; ПК-5		Дисциплины по выбору Б1.В.ДВ.3	
	ПК-1.1; ПК-5.10	Системы централизованного теплоснабжения	<i>Знать:</i> величины: тепловые потоки; расходы теплоносителя; критерии гидравлической устойчивости систем теплоснабжения; критерии надежности систем теплоснабжения. Понятия: о системах теплоснабжения; классификации систем теплоснабжения по технологическим и конструктивным признакам; степени обеспеченности параметров надежности; выбора целесообразных технологических схем теплоснабжения с учетом особенностей обслуживаемых объектов и климатических условий районов постройки; установления энергопотребления системой теплоснабжения в расчетных условиях; выбора и расчета элементов системы теплоснабжения; выбора способов снижения энергопотребления систем теплоснабжения; анализа режимов работы систем теплоснабжения. <i>Уметь:</i> рассчитать тепловую мощность системы теплоснабжения; - выбрать источник теплоты; - предложить принципиальную схему системы теплоснабжения в целом; - разработать схемы тепловых пунктов; - выбрать метод регулирования отпуска теплоты; - выбрать месторасположение источника теплоты или точку врезки в существующую тепловую сеть; - выполнить трассировку тепловой сети; - проектировать тепловые сети; - проектировать тепловые пункты; - рассчитать и подобрать оборудование тепловых сетей; - рассчитать и подобрать оборудование тепловых пунктов; - рассчитать гидравлические режимы тепловых сетей; - определить технико-экономическую эффективность принятых решений. <i>Владеть:</i> навыками проектирования систем теплоснабжения и проектов производства работ (ППР), разрабатываемых до начала выполнения строительных работ; программно-вычислительным комплексом и системой автоматизированного проектирования.
	ПК-1.1; ПК-5.5	Современные технологии водоподготовки и водно-химических режимов на ТЭС	<i>Знать:</i> Основные этапы и процессы современных технологий подготовки воды и топлива на ТЭС; типовые методики расчета современных технологических схем водоподготовки с учетом экологического воздействия на окружающую среду; условия и область целесообразного использования термических и мембранных методов обессоливания воды

Коды формируемых компетенций выпускника	Коды формируемых индикаторов компетенций	Наименование дисциплины, модуля, практики	Результаты обучения (владения, умения и знания), соотнесенные с компетенциями/индикаторами достижения компетенции
			<p>на ТЭС; источники сточных вод на ТЭС и АЭС; причины загрязнения насыщенного и перегретого пара и факторы, влияющие на его чистоту; водные режимы барабанных и прямоточных котлов, конденсатопитательного тракта; основные способы удаления отложений в энергетических установках; методы защиты пароводяного тракта от коррозии.</p> <p><u>Уметь:</u> собирать и анализировать исходные данные для проектирования современных технологических схем водоподготовки энергообъектов; проводить расчеты и выбор оборудования современных технологических схем водоподготовки энергообъектов; выполнять расчеты основных паросепарационных схем барабанных котлов; подбирать оптимальный водно-химический режим энергетического оборудования и необходимое оборудование технологической схемы коррекции режима; проводить расчет необходимой дозы и расхода применяемого реагента.</p> <p><u>Владеть:</u> навыками поиска, хранения, обработки и анализа информации, необходимой при выборе современных методов водоподготовки энергообъектов; современными методами химического контроля воды, применяемыми на ТЭС; типовыми методиками расчета современных технологических схем водоподготовки энергообъектов; методиками определения основных технологических показателей качества ведения водно-химических режимов энергетического оборудования; способами управления водно-химическим режимом энергетического оборудования.</p>
ПК-2; ПК-5		Дисциплины по выбору Б1.В.ДВ.4	
	ПК-2.1; ПК-5.2	Электрическая часть тепловых электростанций	<p><u>Знать:</u> особенности функционирования и эксплуатации электрооборудования электростанций и источников бесперебойного электроснабжения; особенности конструкции, принципы взаимосвязанной работы, основные критерии работоспособности электрооборудования электростанций и источников бесперебойного электроснабжения; основное электротехническое оборудование, схемы коммутации, структуру и основные характеристики электрической части тепловых электростанций.</p> <p><u>Уметь:</u> производить расчеты и анализировать основные эксплуатационные режимы электростанций и источников бесперебойного электроснабжения; оценивать состояние основного электрооборудования электростанций и источников бесперебойного электроснабжения и принимать решения относительно необходимых объемов ремонтных работ; анализировать техническую информацию по электрооборудованию, схемам электрических соединений и основным показателям эффективности электрической части при работе над проектами тепловых электростанций.</p> <p><u>Владеть:</u> навыками безопасной эксплуатации электрооборудования электростанций и</p>

Коды формируемых компетенций выпускника	Коды формируемых индикаторов компетенций	Наименование дисциплины, модуля, практики	Результаты обучения (владения, умения и знания), соотнесенные с компетенциями/индикаторами достижения компетенции
			источников бесперебойного электроснабжения, навыками проектирования и контроля эксплуатационно-ремонтных циклов электрооборудования электростанций и источников бесперебойного электроснабжения; методами расчета и выбора основного электротехнического и коммутационного оборудования тепловых электростанций с учетом эксплуатационных требований и экономии энергоресурсов.
	ПК-2.1; ПК-5.2	Электрические машины тепловых электростанций	<p><u>Знать:</u> принцип действия современных типов электрических машин; особенности их конструкции; уравнения, схемы замещения и характеристики электрических машин;</p> <p><u>Уметь:</u> использовать полученные знания при решении практических задач по эксплуатации электрических машин;</p> <p><u>Владеть:</u> навыками элементарных расчетов и испытаний электрических машин.</p>
ПК-2; ПК-5		Дисциплины по выбору Б1.В.ДВ.5	
	ПК-2.2; ПК-5.9	Экологическая безопасность ТЭС	<p><u>Знать:</u> вредные загрязнения и сбросы, поступающие в окружающую среду при работе энергетических установок; виды и интенсивность антропогенного воздействия энергетики на природную среду; принципы природоохранной политики нашего государства; основы природоохранного законодательства.</p> <p><u>Уметь:</u> осуществлять поиск необходимой нормативной документации и использовать ее при решении профессиональных задач; проводить расчеты по типовым методикам и проектировать отдельные детали и узлы с использованием стандартных средств автоматизации проектирования в соответствии с техническим заданием; использовать полученные знания и навыки при принятии инженерных решений.</p> <p><u>Владеть:</u> навыками соблюдения экологической безопасности на ТЭС, участвовать в разработке и осуществлении экозащитных мероприятий и мероприятий по энерго- и ресурсосбережению.</p>
	ПК-2.2; ПК-5.9	Экологические вопросы производства и использования тепловой энергии	<p><u>Знать:</u> модели взаимодействия энергоустановок с окружающей средой; источники вредных загрязнений и сбросов, поступающих в атмосферу, гидросферу и литосферу при работе энергетических установок; виды и интенсивность воздействия энергетики на окружающую среду; технологии снижения загрязняющих выбросов при производстве и потреблении энергии.</p> <p><u>Уметь:</u> осуществлять поиск необходимой нормативной и технической документации и использовать ее при решении профессиональных задач; проводить расчеты по типовым методикам и проектировать оборудование для снижения воздействия энергетики на природную среду с использованием стандартных средств автоматизации проектирования в соответствии с техническим заданием; использовать полученные знания и навыки при принятии инженерных решений.</p>

Коды формируемых компетенций выпускника	Коды формируемых индикаторов компетенций	Наименование дисциплины, модуля, практики	Результаты обучения (владения, умения и знания), соотнесенные с компетенциями/индикаторами достижения компетенции
			<i>Владеть:</i> навыками оценки воздействия энергообъектов на окружающую среду; участвовать в разработке и осуществлении экозащитных мероприятий и мероприятий по энерго- и ресурсосбережению.
УК-6; ПК-4		<b>Учебная практика</b>	
	УК-6.2; ПК-4.6	Практика по получению первичных навыков научно-исследовательской работы	<p><i>Знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- требования рынка труда и предложения образовательных услуг в сфере профессиональной деятельности;</li> <li>- современные достижения науки и передовой технологии в основных направлениях научно-исследовательских работ, проводимых на кафедре и в университете в области теплоэнергетики и теплотехники.</li> </ul> <p><i>Уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- оценивать требования рынка труда и предложения образовательных услуг в сфере профессиональной деятельности;</li> <li>- осуществлять сбор и анализ исходных данных для оптимизации эксплуатации теплотехнического оборудования по основным направлениям научно-исследовательских работ, проводимых на кафедре и в университете.</li> </ul> <p><i>Владеть:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- способностью выстраивания траектории собственного профессионального роста.</li> <li>- современными методами поиска и обработки информации для сбора и анализа исходных данных для оптимизации эксплуатации теплотехнического оборудования в основных направлениях научно-исследовательских работ, проводимых на кафедре и в университете.</li> </ul> <p><i>Должен приобрести опыт:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- работы с нормативно-технической документацией, техническими и иными требованиями для оптимизации эксплуатации теплотехнического оборудования в основных направлениях научно-исследовательских работ, проводимых на кафедре и в университете.</li> </ul>
ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-5		<b>Производственная практика</b>	
	ПК-5.6	Научно-исследовательская работа	<p><i>Знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные источники информации для проведения научно-исследовательской работы в области оптимизации эксплуатации, технического обслуживания и проектирования теплоэнергетического и теплотехнического оборудования;</li> <li>- основные методологические концепции проведения исследований и классификацию</li> </ul>



Коды формируемых компетенций выпускника	Коды формируемых индикаторов компетенций	Наименование дисциплины, модуля, практики	Результаты обучения (владения, умения и знания), соотнесенные с компетенциями/индикаторами достижения компетенции
			<p>методов исследований в области оптимизации эксплуатации и проектирования теплоэнергетического и теплотехнического оборудования</p> <p><u>Уметь:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- вести поиск, сбор, обработку и обобщение исходных данных для оптимизации эксплуатации теплоэнергетического и теплотехнического оборудования с использованием современных методов поиска и обработки информации;</li> <li>- выбирать методы ведения исследований, представлять и докладывать их результаты;</li> <li>- обосновывать технологию производства и требования технологического регламента; реализовать практические задания, связанные с проведением измерений.</li> </ul> <p><u>Владеть:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками работы с технической документацией, производственными инструкциями и нормативными материалами в области оптимизации эксплуатации, технического обслуживания и проектирования теплоэнергетического и теплотехнического оборудования;</li> <li>- навыками реализации методов проведения исследований при выполнении заданий по улучшению эксплуатационных характеристик, повышению экологической безопасности профессионального оборудования и экономии ресурсов;</li> <li>- методами наладки, настройки, регулировки и опытной проверки энергетического, теплотехнического оборудования.</li> </ul> <p><u>Должен приобрести опыт:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- сбора и анализа исходных данных для оптимизации эксплуатации, технического обслуживания и проектирования теплоэнергетического и теплотехнического оборудования;</li> <li>- использования приобретенных навыков ведения исследований и представления их результатов при выполнении заданий практической направленности;</li> <li>- наладки, испытаний и приемки/сдачи в эксплуатацию энергетического, теплотехнического оборудования в целом, а также изделий, узлов, систем и деталей в отдельности.</li> </ul>
	ПК-1.2; ПК-5.13	Технологическая практика	<p><u>Знать:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- производственную структуру предприятия, расположение объектов на станции и их взаимодействие в процессе производства тепловой и электрической энергии, технического обслуживания и проектирования теплоэнергетического оборудования;</li> <li>- принципы эксплуатации оборудования тепловой станции и режимы её работы;</li> <li>- организацию мероприятий авторского надзора по проектным решениям основного и вспомогательного теплоэнергетического оборудования.</li> </ul>

Коды формируемых компетенций выпускника	Коды формируемых индикаторов компетенций	Наименование дисциплины, модуля, практики	Результаты обучения (владения, умения и знания), соотнесенные с компетенциями/индикаторами достижения компетенции
			<p>- организацию охраны труда, техники безопасности, пожарной безопасности, охраны окружающей среды;</p> <p>- функции, права и обязанности различных теплотехнических отделов инженерно-технического персонала.</p> <p><u>Уметь:</u></p> <p>- использовать нормативные правовые документы в профессиональной деятельности;</p> <p>- анализировать исходные данные для проектирования основного и вспомогательного теплоэнергетического оборудования, рабочие чертежи проекта и принятые конструктивные решения.</p> <p><u>Владеть:</u></p> <p>навыками проверки технического состояния и остаточного ресурса оборудования, организации профилактических осмотров и текущего ремонта.</p> <p><u>Должен приобрести опыт:</u> участия в эксплуатации, техническом обслуживании и проектировании технологического оборудования энергетических и теплотехнологических предприятий, тепловых сетей.</p>
	ПК-2.3; ПК-3.3	Преддипломная практика	<p><u>Знать:</u></p> <p>- организацию планирования и контроля поставок основного и резервного топлива потребителям;</p> <p>- технико-экономические показатели работы основного и вспомогательного оборудования энергообъектов.</p> <p><u>Уметь:</u></p> <p>- определять потребности производства в топливно-энергетических ресурсах;</p> <p>- разрабатывать мероприятия по профилактике производственного травматизма, профессиональных заболеваний, предотвращению экологических нарушений.</p> <p><u>Владеть:</u></p> <p>- навыками работы с нормативно-технической документацией, должностными инструкциями по техническому обслуживанию и ремонту оборудования электростанций и источников бесперебойного электроснабжения;</p> <p>- навыками определения показателей технико-экономической эффективности теплоэнергетического оборудования.</p> <p><u>Должен приобрести опыт:</u></p> <p>- подготовки обоснований технического перевооружения, реконструкции и модернизации предприятий - источников энергии и систем энергоснабжения, на основе защиты персонала, соблюдения условий техники безопасности и защиты окружающей среды.</p>

## **2 ВИД (ФОРМА) ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЕ**

Итоговая аттестация выпускника ОПОП проводится государственной экзаменационной комиссией (ГЭК) на основе представления и защиты им выпускной квалификационной работы магистра.

Выпускная квалификационная работа- магистерский проект (МП).

## **3 ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ И ТРЕБОВАНИЯ К ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЕ (ВКР)**

3.1 Выпускная квалификационная работа магистра (ВКР) выполняется по определенной, утвержденной в установленном в университете порядке теме. При этом по ней формулируются соответствующие задания, результаты выполнения которых должны быть представлены в ВКР. Тема МП и задания по ней предусматривают возможность демонстрации выпускником требуемых результатов освоения ОП – сформированности соответствующих компетенций магистра.

В приложении приведены типовые темы и задания по МП.

3.2 Основные требования к содержанию МП:

- МП должен быть завершенной работой, представляться в виде пояснительной записки, и может быть выполнена на материалах конкретного хозяйствующего объекта или их группы, отдельно взятой отрасли, субъекта РФ, в целом страны;
- в МП должны быть представлены результаты выполнения заданий по утвержденной теме в полном объеме;
- объем пояснительной записки должен, как правило, составлять 70-80 страниц машинописного текста формата А 4;
- пояснительная записка должна содержать аналитические, расчетные и графические (иллюстративные) материалы;
- в МП не должно быть неправомерных заимствований.

## **4 ПОКАЗАТЕЛИ, КРИТЕРИИ, ШКАЛА И ПРОЦЕДУРА ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

4.1 Оценка результатов освоения ОПОП представляет собой оценку ВКР, определяемую государственной экзаменационной комиссией (ГЭК) по итогам ее защиты по четырехбалльной шкале оценивания («отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»).

4.2 Показатели и критерии оценивания результатов освоения ОПОП (ВКР) приведены в табл.2.

Таблица 2 - Показатели и критерии оценивания результатов освоения основной профессиональной образовательной программы (выпускной квалификационной работы магистра)

Показатель оценивания	Критерий оценивания
Актуальность темы ВКР	Степень актуальности темы ВКР (оценивается экспертно)
Практическая ценность МП	Работа выполнена с соблюдением всех требований действующих стандартов и строительных правил, имеет практическую значимость. Работа включает научно-исследовательские элементы или предложены не типовые решения с обоснованием и подтвержденные расчетами, включая применение современных программных комплексов
	Работа выполнена с соблюдением всех требований действующих стандартов и строительных правил, имеет практическую значимость. Научно-исследовательская часть выполнена слабо или отсутствует. В работе рассмотрены в основном типовые решения
	Работа выполнена с незначительными отступлениями от требований действующих стандартов и строительных правил, которые не влияют на механическую безопасность несущих конструктивных решений, в работе отсутствуют элементы исследования, некоторые проектные решения устарели
	Принятые в работе проектные решения устарели, либо не соответствуют действующим стандартам, строительным правилам и не подтверждены расчетами
Содержание работы	Содержание полностью соответствует заданию на проектирование. Все поставленные вопросы раскрыты с достаточной глубиной проработки. Работа выстроена логично и композиционной стройностью. Выводы и технические решения обоснованы и подтверждены расчетами
	Содержание работы соответствует заданию на проектирование, однако глубина проработки некоторых поставленных вопросов недостаточна. Работа выстроена логично, выводы обоснованы, однако часть технических решений недостаточно подтверждены расчетами
	Содержание работы не полностью соответствует заданию на проектирование, либо поставленные вопросы раскрыты с недостаточной глубиной проработки, либо часть технических решений не подтверждены расчетами.
	Работа не полностью соответствует заданию на проектирование, приняты устаревшие проектные решения, не подтвержденные расчетами, либо часть расчетов являются ошибочными
Использование источников	Общее количество используемых источников 25 и более, включая действующие стандарты и актуализированные редакции СНиП, литературу на иностранных языках. Используется литература последних лет издания. Внутри

Показатель оценивания	Критерий оценивания
	текстовые ссылки и библиография оформлены в соответствии с ГОСТ
	Общее количество используемых источников не соответствует норме. Имеются погрешности в оформлении библиографии
	Количество источников недостаточно или отсутствуют источники по теме работы. Используется литература давних лет издания. Имеются серьезные ошибки в библиографическом оформлении источников
	Изучено малое количество источников. Нарушены правила внутритекстового цитирования, список литературы оформлен не в соответствии с действующим ГОСТ, часть источников не соответствует теме работы
Качество расчетно- пояснительной записки и графического материала (чертежей)	Расчетно-пояснительная записка написана грамотно, научным стилем. Имеются схемы, рисунки, таблицы и иной поясняющий текстовую часть материал. Расчетно-пояснительная записка выполнена с соблюдением правил оформления. Перечень графического материала полностью соответствует заданию, чертежи выполнены аккуратно с соблюдением всех требований ЕСКД и действующих стандартов.
	Расчетно-пояснительная записка написана грамотно, в основном научным стилем. Имеются схемы, рисунки, таблицы и иной поясняющий текстовую часть материал. Расчетно-пояснительная записка выполнена с небольшими отклонениями от правил оформления. Перечень графического материала полностью соответствует заданию, чертежи выполнены аккуратно с соблюдением требований ЕСКД и действующих стандартов, но с небольшими отклонениями
	Расчетно-пояснительная записка написана с ошибками. И Стиль изложения не полностью соответствует научному. Имеются ошибки в оформлении текста и/или иллюстративного материала. Перечень графического материала соответствует заданию, но объем графического материала меньше достаточного. Чертежи выполнены, но с отступлением от основных требований ЕСКД и действующих стандартов
	Стиль изложения не соответствует научному стилю. Имеются грубые и многочисленные ошибки оформления. Графическая часть выполнена с нарушением ЕСКД и действующих стандартов
Качество защиты МП	Студент демонстрирует хорошее знание работы, кратко и точно излагает принятые в работе решения, уверенно отвечает на вопросы членов ГЭК. В процессе защиты умело используется графический материал
	Студент демонстрирует хорошее знание работы, однако ему не всегда удается аргументировать свою точку зрения при ответе на вопросы членов ГЭК
	Студент затрудняется в кратком и четком изложении результатов своей работы. Не умеет аргументировать свою точку зрения, слабо отвечает на вопросы членов ГЭК

<b>Показатель оценивания</b>	<b>Критерий оценивания</b>
	Студент плохо разбирается в содержании работы. Не может кратко изложить результаты своей работы. Не отвечает на вопросы членов ГЭК

Примечание: (5 – «отлично», 4 – «хорошо», 3 – «удовлетворительно», 2 – «неудовлетворительно»).

На основании оценок, приведенных в табл. 2 показателей каждый член ГЭК выставляет выпускнику общую экспертную оценку.

4.3 Оценки членов ГЭК являются основанием для определения председателем ГЭК оценки итоговой аттестации выпускника по ОПОП. При этом учитываются отзыв руководителя ВКР и результаты (оценки) освоения дисциплин и прохождения практик ОПОП.



## 5 СВЕДЕНИЯ О ПРОГРАММЕ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ И ЕЕ СОГЛАСОВАНИИ

Программа государственной итоговой аттестации представляет собой компонент основной профессиональной образовательной программы магистратуры по направлению подготовки 13.04.01 – Теплоэнергетика и теплотехника.

Программа государственной итоговой аттестации рассмотрена и одобрена на заседании кафедры энергетика 29 марта 2022 г. (протокол № 4).

Заведующий кафедрой



---

В.Ф. Белей

Директор института



---

И.С. Александров

Начальник УРОПСИ

В.А. Мельникова