

### Аннотация к рабочим программам модулей

<b>Институт</b>	НТИ (филиал) УрФУ
<b>Направление (код, наименование)</b>	13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника
<b>Образовательная программа (Магистерская программа)</b>	Теплоэнергетика и теплотехника 13.03.01/33.05
<b>Описание образовательной программы</b>	<p>Основная профессиональная образовательная программа 13.03.01/33.05 «Теплоэнергетика и теплотехника» направлена на подготовку высококвалифицированного, компетентного специалиста, востребованного на рынке труда. Освоение траектории «Промышленная энергетика» позволяет выпускникам работать в службах главного энергетика, в подразделениях теплового хозяйства предприятий различного профиля, в частности металлургического, на котельных и тепловых электрических станциях, на компрессорных и газоперекачивающих станциях. Они могут обслуживать газо- и теплораспределительные подстанции, установки по производству технологических атмосфер (углекислого газа, кислорода, азота), сушильные и термические печи, тепло-массообменные аппараты. Отличительной особенностью траектории «Промышленная теплоэнергетика» является чрезвычайная широта охвата проблем производства, распределения и использования различных видов тепловой энергии. Будущие специалисты осваивают теоретические основы и современное промышленное оборудование, производство пара, горячей воды и электрической энергии на тепловых электростанциях и в котельных, сжатого воздуха в компрессорных станциях, овладевают проблемами отопления, кондиционирования и горячего водоснабжения производственных помещений, энергосбережения и использования отбросного тепла основных промышленных технологий, очистки воздуха и промышленных газов.</p> <p>Программа ориентирует выпускников на активное участие и инициативу в прорывном развитии классических теплоэнергетических производств, на освоение новой техники, внедрение новых технологий, цифровизации и изменении культуры производства, следование основным направлениям развития Индустрии 4.0.</p> <p>Особенностью программы является выраженная проектная ориентированность процесса обучения. Проектное обучение идет параллельно с основным расписанием и помогает студентам переносить знания и навыки с занятий в реальную рабочую среду, в которую они окунаются во время проектной деятельности. Приоритет активных методов обучения и включение в программу междисциплинарных проектов обеспечивает формирование у обучающихся, наряду с профессиональными компетенциями, осознанного умения работать в команде и необходимых лидерских качеств.</p> <p>Подготовка выпускников направлена на диагностику и мониторинг теплоэнергетического и теплотехнического оборудования, расчет, анализ и проектирование теплоэнергетических и теплотехнических элементов, объектов и систем с использованием современных средств автоматизации проектирования, с учетом экологических последствий их применения. Также выпускники ориентируются на математическое моделирование процессов и объектов, проведение экспериментальных исследований и анализ их результатов, поиск ресурсосберегающих технологий в теплоэнергетической и теплотехнической отраслях, использование научно-технической информации и передового опыта России и зарубежья. В рамках образовательной программы осуществляется подготовка выпускников к организационно-управленческой деятельности, связанной с управлением персоналом (в том числе и в интернациональном коллективе), принятием решений и мобилизацией коллектива на выполнение комплексных задач на предприятиях, организациях и учреждениях теплоэнергетической и теплотехнической отраслей. Самостоятельное обучение выпускников ориентировано на освоение новых знаний и умений, проектной деятельности, непрерывному самосовершенствованию для полной реализации своей профессиональной карьеры. Вместе с тем программа предполагает фундаментальную подготовку по естественнонаучным и общеинженерным дисциплинам достаточную для продолжения обучения по программам магистратуры.</p>

	Выпускник сможет выполнять профессиональную деятельность на предприятиях и в организациях любой формы собственности и любого вида деятельности (там, где есть теплоэнергетическое оборудование и теплосиловое хозяйство): на тепловой электрической станции; в котельной; в должности энергетика цеха, завода, в системе коммунального и промышленного теплоснабжения; на компрессорной или воздуходувной станции; конструкторских бюро.
--	--

№ п/п	Наименования дисциплин (модулей)	Аннотации модулей
1.	Модули	
2.	Обязательная часть	
3.	Мировоззренческие основы профессиональной деятельности	<p>Модуль «Мировоззренческие основы профессиональной деятельности» включает в себя две дисциплины — «История России» и «Философия», входящие в обязательную часть образовательной программы. Содержание модуля носит междисциплинарный характер.</p> <p>Дисциплины модуля имеют основные разделы, совпадающий по содержанию практически для всех направлений подготовки. Содержание ряда тем курсов «История России» и «Философия» взаимодополняют друг друга. Для освоения программы модуля требуются знания по курсу «Обществознание», а также обще учебные умения и навыки, полученные в рамках подготовки по программе российской общеобразовательной школы.</p> <p>Дисциплина «История России» даст базовые знания о макротеориях исторического процесса, вырабатывает компетенции по критическому использованию теоретических подходов к конкретным историческим явлениям и событиям, формирует представление о роли и месте России во всемирно-историческом процессе. В курсе обсуждаются современные публичные дискуссии и использование исторических знаний для жизни. Тематика курса сформирована с учетом рекомендаций примерной программы для высшей школы, разработанной в Российской академии наук.</p> <p>Дисциплина «Философия» формирует универсальный категориальный аппарат, дающий возможность выявить способ организации материального, духовного и социального мира, в котором живет, познает и действует человек. Изучение философии вводит студентов в пространство современной культуры, развивает активную исследовательскую позицию, обуславливает анализ и оценку процессов, событий и явлений, дает основания для самоопределения.</p> <p>Для модуля «Мировоззренческие основы профессиональной деятельности» предусмотрены традиционная и смешанная обучения. На практических занятиях в традиционной и смешанной формах используются современные образовательные технологии: проблемного обучения, проектная и командная работа, case-studies, геймификация учебного процесса, интеллектуальные игры, дебаты, привлекаются современные электронные информационные ресурсы и образовательные порталы в сети «Интернет».</p> <p>Модуль способствуют формированию у студентов: способности использовать полученные знания и навыки в исследовательской, учебной и социальной практике; способности самостоятельно формулировать конкретные задачи и цели в научной, педагогической и практической деятельности; способности работать с информацией анализировать и систематизировать исторические факты, находить и проводить самостоятельный анализ теоретических и практических сведений, обобщать, представлять и <b>применять на практике полученные результаты.</b></p>
4.	Иностранный язык	Модуль «Иностранный язык» входит в обязательную часть учебных планов всех направлений подготовки бакалавриата и специалитета. Изучение дисциплины «Иностранный язык» в рамках модуля направлено на повышение исходного уровня развития иноязычной коммуникативной компетенции студентов для успешного решения задач социально-бытового, межличностного, межкультурного и академического общения, с учетом социальных, культурных и этнических различий, а также для дальнейшего самообразования на любом уровне по Общеввропейской шкале оценивания компетенций владения иностранным языком (CEFR).

		<p>Эффективная коммуникация в устной и письменной форме в контексте межличностного, межкультурного, бытового, делового и академического общения составляет суть, содержание и цель обучения иностранному языку.</p> <p>В качестве обеспечивающей (предыдущей) дисциплины выступает сам предмет (иностраный язык) школьной программы. Практические занятия в рамках дисциплины проводятся в течение первых двух семестров обучения. Мониторинг качества образования с помощью изучения образовательных потребностей, оценочных средств для организации входного, промежуточного и выходного контроля является условием обеспечения качества реализации данной программы.</p> <p>Иностраный язык становится рабочим инструментом, позволяющим студенту постоянно совершенствовать свои знания, изучая современную иностранную литературу по соответствующей специальности с ее лексико - грамматическими особенностями.</p>
5.	Деловой и технический иностранный язык	<p>Модуль «Деловой и технический иностранный язык» входит в обязательную часть учебных планов всех направлений подготовки бакалавриата и специалитета. Изучение дисциплины «Деловой и технический иностранный язык» в рамках модуля направлено на обучение и углубление знаний в области современного делового английского языка (культуры ведения внешнеэкономической деятельности), а также технической терминологии. Задачи курса состоят в совершенствовании фонетической, лексической, грамматической и синтаксической баз полученных знаний в направлениях General Language («Общий язык») и Language for Special Purposes («Язык для специальных целей»); организации процесса изучения дисциплины по направлениям Business English и Technical English, то есть внедрение принципа профессиональной направленности и коммуникативной ориентации.</p> <p>В качестве обеспечивающей (предыдущей) дисциплины выступает предмет «Иностраный язык» школьной и университетской программ. Практические занятия в рамках дисциплины проводятся в течение третьего и четвертого семестров обучения. Мониторинг качества образования с помощью изучения образовательных потребностей, оценочных средств для организации входного, промежуточного и выходного контроля является условием обеспечения качества реализации данной программы.</p> <p>Содержание дисциплины «Деловой и технический иностранный язык» расширяет возможности специалистов изучать последующие дисциплины ООП благодаря сформированному умению извлекать и использовать информацию из иноязычных источников.</p> <p>Программа предусматривает преемственность приобретенных знаний, навыков и умений, а также формирует базу для совершенствования лингвистических, межкультурных и общенаучных компетенций в магистратуре и аспирантуре.</p>
6.	Практика эффективной коммуникации	<p>Модуль «Практика эффективной коммуникации» относится к перечню обязательных модулей (дисциплин) для образовательных программ бакалавриата и формирует коммуникативные компетенции, актуальные в деловом общении. Содержание модуля направлено на формирование коммуникативных навыков и универсальных компетенций, необходимых и в повседневной, и в профессиональной деятельности; умение убеждать, дискутировать, выходить из конфликтов, презентовать себя и свои проекты, проводить переговоры и выступать перед публикой, уметь работать индивидуально и осуществлять эффективное командное взаимодействие.</p> <p>Особенности курса - его универсальность и практикоориентированность, нацеленность на профессиональную деятельность обучающегося, социальную активность. Применение активных форм обучения, тренинговых технологий позволит студентам приобрести конкретные навыки, необходимые для успешной карьеры в любой области профессиональной деятельности.</p>
7.	Основы военной подготовки и безопасность жизнедеятельности	<p>Одноименная дисциплина модуля дает систематическое представление о возможных экологических, антропогенных, природных и техногенных опасностях в повседневной и профессиональной областях деятельности человека. Дисциплина нацелена на формирование у студента знаний, умений и навыков в области обеспечения экологической безопасности, защиты человека и окружающей среды от техногенных и антропогенных воздействий, выработку способностей к выполнению профессиональной деятельности, направленной на снижение негативного воздействия на человека и окружающую среду, безопасности на рабочем месте с учетом требований охраны труда. Дисциплина направлена на формирование культуры безопасной жизнедеятельности, под которой понимается готовность и способность личности использовать совокупность знаний, умений и навыков для обеспечения</p>

		безопасности в сфере повседневной и профессиональной деятельности и ценностных ориентаций, при которых вопросы безопасности рассматриваются в качестве приоритетных.
8.	Основы российской государственности	Основной целью модуля является формирование у обучающихся системы знаний, навыков и компетенций, а также ценностей, правил и норм поведения, связанных с осознанием принадлежности к российскому обществу, развитием чувства патриотизма и гражданственности, формированием духовно-нравственного и культурного фундамента развитой и цельной личности, осознающей особенности исторического пути российского государства, самобытность его политической организации и сопряжение индивидуального достоинства и успеха с общественным прогрессом и политической стабильностью своей Родины.
9.	Правовые и экономические основы профессиональной деятельности	Основной целью изучения дисциплины «Правовое и экологическое обеспечение профессиональной деятельности» является получение необходимых знаний об основах государства и права для применения их в своей деятельности. К тому же данная дисциплина посвящена формированию осознанного восприятия современных экологических реалий, грамотного подхода к решению общих технологических задач с экологически оправданных позиций. Дисциплина позволяет в сжатом, упорядоченном виде освоить ключевые концепции и принципы экологической деятельности, основные подходы в управлении процессами природопользования, дает исходные ориентиры в условиях постоянно нарастающего объема экологической информации, охватывающие все сферы жизнедеятельности человека.
10.	Физическая культура и спорт	В состав модуля «Физическая культура и спорт» включены две дисциплины «Прикладная физическая культура» и «Физическая культура». «Прикладная физическая культура» представляет собой практический курс, направленный на обеспечение профессионально-прикладной физической подготовленности обучающихся и уровня физической подготовленности для выполнения ими соответствующих нормативов. Дисциплина «Физическая культура» ориентирована на овладение теоретическими основами одноименной сферы деятельности и технологиями проектирования индивидуальной прикладной физической культуры.
11.	Информационные технологии и сервисы	Модуль «Информационные технологии и сервисы» относится к обязательной части образовательной программы. Целью его изучения является формирование универсальных компетенций, связанных со способностями <ul style="list-style-type: none"> <li>– обоснованно отбирать источники информации, необходимые для решения поставленных задач;</li> <li>– применять поисковые системы для поиска информации в сети Интернет;</li> <li>– применять современные информационные технологии и сервисы для обработки, передачи и хранения информации в цифровой форме;</li> <li>– соблюдать требования информационной безопасности при поиске, обработке, передаче и хранении информации в цифровой форме.</li> </ul> Одноименная дисциплина модуля реализуется с применением электронного ресурса, включающего лекционный материал, контрольные вопросы и тесты для самопроверки, методические указания по организации самостоятельной работы студентов. Практические работы выполняются в рамках аудиторных занятий. Зачет по итогам изучения дисциплины проводится в виде компьютерного теста.
12.	Основы проектной деятельности	Модуль является практико-ориентированным, интерактивным введением в проектную деятельность для студентов младших курсов, начинающих осваивать проектное обучение в НТИ (филиале) УрФУ. Данный модуль относится к обязательной части Блока 1 и направлен на формирование универсальных компетенций в области разработки и реализации проектов, командной работы и лидерства, а также самоорганизации и саморазвития, в том числе с использованием цифровых средств.

		<p>Изучение дисциплины модуля делится на три части: теоретические основы курса, практические занятия и материалы для самостоятельного изучения и совместной работы. Максимальный акцент в освоении дисциплины сделан на практической отработке навыков посредством деловых и ролевых игр, тренинговых занятий, кейс-метода, психологических, риторических и визуально-графических упражнений, в том числе и в цифровой среде.</p> <p>Работая над проектом, студент проходит стадии планирования, анализа, синтеза, активной деятельности. При организации проектной деятельности важна не только индивидуальная, самостоятельная, но и групповая работа. Это позволяет приобретать гибкие коммуникативные навыки и умения.</p> <p>По завершению изучения модуля студенты демонстрируют следующие образовательные результаты:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– способность находить интересные проектные идеи, грамотно их формулировать и документировать;</li> <li>– определять ценность и жизнеспособность проектной идеи;</li> <li>– составлять план проекта;</li> <li>– анализировать тенденции цифровой трансформации и трендов;</li> <li>– определять и применять в проектах цифровые инструменты;</li> <li>– критически анализировать собственный опыт, находить и рефлексировать ошибки с тем, чтобы искать новые и не всегда тривиальные решения;</li> <li>– организовывать достойную защиту проекта с использованием инструментов для создания графического контента и презентаций.</li> </ul> <p>По окончании изучения модуля студенты защищают групповые или индивидуальные проекты. Критерии оценки включают в себя содержательную проработанность проекта по темам основных разделов модуля и выразительность инфографики, представленной в презентации. Студенты самостоятельно могут выбрать формат своей защиты: в аудитории или с помощью программы для видеосвязи.</p>
13.	Научно-фундаментальные основы профессиональной деятельности	<p>Модуль относится к базовой части образовательных программ всех инженерно-технических направлений подготовки и является обязательным для всех студентов, обучающихся по данным направлениям. Дисциплины «Математика», «Физика», входящие в модуль составляют основу подготовки специалистов инженерно-технических направлений, являясь фундаментальной базой их успешной деятельности. В процессе обучения этим дисциплинам формируются научное мировоззрение, владение физико-математическим аппаратом и методами физических исследований с целью успешного освоения специальных дисциплин.</p> <p>Интегрирование знаний о природе материи, физических законов и владение физико-математическим аппаратом в смежные науки позволяет студенту рациональнее и эффективнее использовать полученные в ходе обучения компетенции для решения профессиональных задач. Дисциплина «Математика» формирует базу научных знаний специалистов, а также реализует развитие интеллектуального потенциала и формирование познавательной активности в творческой деятельности. Дисциплина «Физика» формирует у обучающихся способности комплексно и грамотно анализировать физические процессы; использовать современные термины и понятия в области естественных наук.</p>
14.	Специальные разделы научно-фундаментальных основ профессиональной деятельности	<p>Модуль «Специальные разделы научно-фундаментальных основ профессиональной деятельности» относится к обязательной части образовательной программы. Содержание дисциплин направлено на формирование компетенций, позволяющих будущему специалисту использовать методы математического моделирования для формализации задач, относящихся к профессиональной деятельности.</p>
15.	Металлургические технологии	<p>Модуль «Металлургические технологии» входит в систему модулей, образовательной программы Теплоэнергетика и теплотехника, уровень подготовки – бакалавриат. Представляет собой логически завершенную по содержанию, методическому обеспечению</p>

		<p>самостоятельную учебную единицу, ориентированную на формирование целостной группы взаимосвязанных компетенций, относящихся к конкретному результату обучения.</p> <p>Модуль М.1.13. «Металлургические технологии» включен в общую часть Б.1.В учебный план. Состоит из трех дисциплин: «Литейное производство» (1.13.1), «Обработка металлов давлением» (1.13.2.), «Металлургия черных и цветных металлов» (1.13.3). Модуль направлен на подготовку студентов для работы с современными металлургическими технологиями, их назначением и значимостью в производственном процессе.</p> <p>В учебном процессе широко используются современные образовательные технологии, лабораторное оборудование и приборы, активные и интерактивные формы обучения.</p>
16.	Теоретические основы теплотехники	<p>Модуль направлен на теоретическую и практическую подготовку по вопросам теплотехнической эффективности технологических процессов и оборудования. Особое внимание уделяется изучению теоретических основ, определяющих суть и особенности процессов получения, преобразования и передачи тепловой энергии с целью обеспечения у студентов знаний, необходимых для самостоятельной и творческой деятельности при проектировании, монтаже и эксплуатации различного теплотехнического оборудования.</p> <p>Назначение модуля заключается в формировании у студентов знаний о фундаментальных законах, определяющих физико-химические процессы в макроскопических системах, сопровождающихся тепловыми эффектами, а также в изучении термодинамической теории современных тепловых двигателей и холодильных установок. В ходе изучения модуля студенты приобретают навык практического использования аппарата термодинамики для проведения инженерных расчетов теплоэнергетических процессов и знакомятся с законами теплопереноса в различных средах.</p>
17.	Автоматизация в теплоэнергетике	<p>Изучение модуля направлено на формирование общего представления об основах метрологии и сертификации, освоение методов измерений и современных технических средств измерений теплотехнических параметров, методов и технических средств контроля состава и качества технологических сред в теплоэнергетике и автоматизации тепловых процессов. Рассматриваются вопросы автоматического контроля и управления типовыми теплоэнергетическими объектами.</p> <p>Определяющая роль в решении задач обеспечения эффективности производства, надежности и безопасности эксплуатации технологического оборудования принадлежит автоматизированным системам управления технологическими процессами (АСУ ТП). В модуле рассматриваются вопросы разработки АСУ ТП, выбор средств измерений и автоматики, тесно связанных со спецификой технологических процессов, которые должны быть решены на стадии проектирования соответствующих технологических установок, т.е. инженер теплоэнергетик, участвующий в проектировании технологической установки, должен иметь соответствующие знания.</p>
18.	Энергоэффективные теплотехнологические системы	<p>Модуль направлен на формирование общепрофессиональных компетенций в теплоэнергетической области. Модуль дает студентам возможность ознакомиться с возможными энергосберегающими мероприятиями в теплотехнологии. Дисциплины модуля посвящены изучению общих понятий и основных принципов рационального использования энергоресурсов, мероприятий по энерго- и ресурсосбережению, а также нетрадиционных и возобновляемых источников в энергетике и различных отраслях промышленности.</p> <p>В состав модуля включены две дисциплины: «Энергоэффективные теплотехнологии» и «Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии». Дисциплина «Энергоэффективные теплотехнологии» формирует современные представления о применяемых и разрабатываемых технологиях энергоэффективности. Рассматриваются передовые принципы управления процессами производства, передачи и потребления энергетических ресурсов и получения энергосберегающего эффекта. Студентам прививаются практические навыки проектирования инженерных систем на основе современных энергосберегающих подходов. Изучение дисциплины направлено на освоение практических навыков применения энергосберегающих мероприятий и технологий в теплотехнике на объектах энергетики, промышленности и ЖКХ. Цель дисциплины «Нетрадиционные и возобновляемые источники</p>

		<p>энергии» заключается в изучении современных способов использования нетрадиционных и возобновляемых источников энергии. Курс способствует формированию у студентов теоретических представлений и элементарных практических навыков в области использования нетрадиционных и возобновляемых источников энергии и в области экономии энергоресурсов и энергосбережения.</p>
19.	<p>Экологическая безопасность тепловых электростанций</p>	<p>Модуль направлен на формирование современных представлений о принципах энергоэффективной и экологичной организации производства и навыков проведения энергосберегающих мероприятий. Рассматриваются передовые методы управления производством, передачи и потребления энергии, типовые энергосберегающие мероприятия, современные природоохранные технологии, применяемые на ТЭС, технологии получения энергии от различных нетрадиционных и возобновляемых источников энергии с критическим анализом потенциала источников.</p> <p>У студентов формируются знания теоретических основ промышленной экологии как системы технологических, экономических, биологических, социальных и других связей между человеком, объектами хозяйственной деятельности и окружающей средой.</p>
20.	<p>Прикладные аспекты физико-математических знаний</p>	<p>Данный модуль относится к обязательной части Блока 1 и направлен на формирование общепрофессиональных и универсальных компетенций.</p> <p>Модуль направлен на подготовку студентов к управлению сложными металлургическими объектами с использованием методов моделирования систем. Модуль знакомит со спецификой принятия решений при работе с современными сложными объектами, с историей моделирования систем. Студенты осваивают методы построения имитационных и математических моделей. Модуль знакомит с особенностями организации современного научного эксперимента, в частности, со спецификой эксперимента в металлургии. Основная цель – научить студентов пользоваться современными, научными методами подготовки планирования и проведения эксперимента, обработке и анализу опытных данных.</p> <p>Результатами обучения становятся знания, умения и навыки использования моделей при создании и эксплуатации металлургических систем.</p>
21.	<p>Проектный интенсив. Природоохранные технологии на тепловых электрических станциях - В</p>	<p>Модуль направлен на формирование результатов обучения в рамках проектной деятельности. Модуль вырабатывает опыт разработки и реализации проектов, командной работы и лидерства, а также самоорганизации и саморазвития с целью дальнейшего применения полученных знаний и умений в решении конкретных практических задач.</p> <p>Модуль посвящен изучению современных и перспективных технологий экологически безопасного сжигания органических топлив, технологий очистки продуктов сгорания от вредных соединений, схем оптимальной очистки сточных вод и хранения твердых отходов тепловых электрических станций (ТЭС). Представлены современные взгляды на экологически безопасную ТЭС.</p> <p>Рассматриваются основные направления повышение экологической безопасности тепловых электрических станций (ТЭС), включая вопросы защиты воздушного и водного бассейнов, окружающей ТЭС территории. Основное внимание сосредоточено на рассмотрении новых и перспективных технологий, на базе которых можно будет создавать экологически безопасную энергетику.</p> <p>Аттестация по модулю проводится в форме представления и защиты студентами групповых проектов, выполняемых на протяжении семестра изучения модуля, на основе подготовленных презентаций. Критерии оценки включают в себя содержательную проработанность проекта по темам основных разделов модуля и выразительность инфографики, представленной в презентации. Оценка выставляется методом взаимооценки презентаций студентами под руководством преподавателя.</p>
22.	<p>Проектный практикум. Инженерные расчеты природоохранных мероприятий в промышленности - А</p>	<p>Модуль направлен на формирование результатов обучения в рамках проектной деятельности. Модуль вырабатывает опыт разработки и реализации проектов, командной работы и лидерства, а также самоорганизации и саморазвития с целью дальнейшего применения полученных знаний и умений в решении конкретных практических задач.</p> <p>В модуле изучаются расчеты вредных выбросов в промышленности (энергетика, черная металлургия), шум и его воздействие на окружающую среду, выбор и расчет очистных устройств, расчет предельно допустимых выбросов, концентраций вредных соединений в атмосфере и высоты дымовых труб.</p>

		<p>Аттестация по модулю проводится в форме представления и защиты студентами групповых проектов, выполняемых на протяжении семестра изучения модуля, на основе подготовленных презентаций. Критерии оценки включают в себя содержательную проработанность проекта по темам основных разделов модуля и выразительность инфографики, представленной в презентации. Оценка выставляется методом взаимооценки презентаций студентами под руководством преподавателя.</p>
23.	Установки очистки сточных вод и промышленных газов	<p>Модуль направлен на формирование результатов обучения в рамках проектной деятельности. Модуль изучается в неразрывной связи с планами развития энергетики, энергосбережения и проблемами защиты окружающей среды. Целью модуля является изучение способов снижения вредных выбросов, а также теплового загрязнения водной среды. Рассматриваются задачи, стоящие перед персоналом котельной или электростанции: с организацией надежной и экономичной работы основного теплоэнергетического оборудования, сокращением воздействия предприятий на окружающую среду, снижением вредных выбросов и сбросов с промышленными газами и сточными водами.</p>
24.	<b>Формируемая участниками образовательных отношений</b>	
25.	Основное и вспомогательное оборудование тепловых электрических станций	<p>Модуль направлен на формирование теоретических знаний о принципах работы и конструкциях основного и вспомогательного тепломеханического оборудования электростанций. Рассматриваются различные режимы работы оборудования, физико-химическая сущность протекающих в нем процессов, методики расчета оборудования, способы безопасной эксплуатации.</p>
26.	Источники и системы теплоснабжения	<p>Модуль посвящен изучению основных принципов организации теплоснабжения промышленных предприятий. В данном модуле изучаются основные технологические схемы систем и источников теплоснабжения, а также методика расчета тепловых схем и определения технико-экономических показателей работы источников теплоснабжения. Изучаются теоретические и практические основы применения автономных источников теплоты.</p>
27.	Промышленные теплоэнергетические установки и системы	<p>В модуле рассматриваются вопросы рационального построения теплоэнергетических систем промышленных предприятий (ТЭС ПП) на примере металлургического комбината полного цикла. Изучаются методики расчета энергетических показателей паротурбинных, газотурбинных и парогазовых ТЭС промышленных предприятий. Студентам дается анализ характеристик центробежных и осевых турбокомпрессоров и методы их пересчета на реальные условия эксплуатации. В ходе изучения модуля студенты легко ориентироваться в выборе вспомогательного оборудования ТЭС ПП: насосов, тягодутьевых машин, гидромуфт и др. Рассмотрены вопросы применения вторичных энергетических ресурсов и оценки эффективности их использования в ТЭС ПП.</p>
28.	Проектный интенсив. Электрогенерирующее оборудование на тепловых электрических станциях - В	<p>Модуль направлен на формирование результатов обучения в рамках проектной деятельности. Модуль вырабатывает опыт разработки и реализации проектов, командной работы и лидерства, а также самоорганизации и саморазвития с целью дальнейшего применения полученных знаний и умений в решении конкретных практических задач.</p> <p>Модуль направлен на изучение основного электрогенерирующего оборудования и аппаратуры тепловых электрических станций, особенностей его конструкции и эксплуатации. Особое внимание уделено рассмотрению вопросов, связанных с собственными нуждами тепловых электрических станций. Также изучаются основы выработки, передачи и распределения электрической энергии на конденсационных и теплофикационных электростанциях.</p> <p>Аттестация по модулю проводится в форме представления и защиты студентами групповых проектов, выполняемых на протяжении семестра изучения модуля, на основе подготовленных презентаций. Критерии оценки включают в себя содержательную проработанность проекта по темам основных разделов модуля и выразительность инфографики, представленной в презентации. Оценка выставляется методом взаимооценки презентаций студентами под руководством преподавателя.</p>



29.	<p>Проектный практикум. Монтаж и наладка оборудования электростанций - А</p>	<p>Модуль направлен на формирование результатов обучения в рамках проектной деятельности. Модуль вырабатывает опыт разработки и реализации проектов, командной работы и лидерства, а также самоорганизации и саморазвития с целью дальнейшего применения полученных знаний и умений в решении конкретных практических задач.</p> <p>Задачами модуля является:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– познакомить обучающихся с технологиями монтажа и эксплуатации теплоэнергетических систем и установок;</li> <li>– познакомить обучающихся с нормативной документацией;</li> <li>– научить принимать и обосновывать конкретные технические решения при монтаже и эксплуатации теплоэнергетических систем и установок.</li> </ul> <p>Аттестация по модулю проводится в форме представления и защиты студентами групповых проектов, выполняемых на протяжении семестра изучения модуля, на основе подготовленных презентаций. Критерии оценки включают в себя содержательную проработанность проекта по темам основных разделов модуля и выразительность инфографики, представленной в презентации. Оценка выставляется методом взаимооценки презентаций студентами под руководством преподавателя.</p>
30.	<p>Энергосберегающие теплотехнологии</p>	<p>Модуль направлен на формирование результатов обучения в рамках проектной деятельности.</p> <p>В рамках модуля рассматриваются современные инженерные решения по использованию альтернативных источников энергии (энергии солнца, ветра, геотермальной энергии, окружающей среды и др.), конструкции, принципиальные схемы, термодинамические особенности использования оборудования. Прививаются практические навыки проектирования инженерных систем на основе современных энергосберегающих и экологических подходов, в том числе систем с возобновляемыми источниками энергии; навыки проведения природоохранных и энергосберегающих мероприятий на производстве. Приводятся примеры из опыта отечественной и мировой практики.</p>
31.	<p>Проектный интенсив. Проектирование тепловых электрических станций - В</p>	<p>Модуль направлен на формирование результатов обучения в рамках проектной деятельности.</p> <p>Целью изучения модуля является специальная подготовка выпускников к проектно-конструкторской и производственно-технологической инженерной деятельности на предприятиях отрасли, а также в проектно-конструкторских подразделениях, и научно-исследовательских и проектных организациях. Задачей является формирование комплекса знаний по основам проектирования энергетического оборудования, правилам эксплуатации оборудования с учетом требований промышленной, санитарной и экологической безопасности.</p> <p>Аттестация по модулю проводится в форме представления и защиты студентами групповых проектов, выполняемых на протяжении семестра изучения модуля, на основе подготовленных презентаций. Критерии оценки включают в себя содержательную проработанность проекта по темам основных разделов модуля и выразительность инфографики, представленной в презентации. Оценка выставляется методом взаимооценки презентаций студентами под руководством преподавателя.</p>
32.	<p>Проектный практикум. Расчет тепловых схем электростанций - А</p>	<p>Модуль направлен на формирование результатов обучения в рамках проектной деятельности.</p> <p>Целью изучения модуля является формирование знаний о методике расчета тепловых схем ТЭС, а также вопросов проектирования электростанций. Задачами изучения модуля является ознакомление студентов с основами проектирования, его этапами, проектной документацией, видами и методами строительства. Необходимыми условиями для освоения модуля являются: знание схемы и принципа работы тепловой электрической станции (ТЭС), виды и методы строительства, этапы проектирования, требования к основным и вспомогательным сооружениям ТЭС, умение проводить расчеты по типовым методикам, использовать нормативные документы при выполнении расчетов или при анализе полученной информации, владение навыками самостоятельной работы, самоорганизации, основными теплотехническими понятиями и терминами.</p> <p>Аттестация по модулю проводится в форме представления и защиты студентами групповых проектов, выполняемых на протяжении семестра изучения модуля, на основе подготовленных презентаций. Критерии оценки включают в себя содержательную</p>

		<p>проработанность проекта по темам основных разделов модуля и выразительность инфографики, представленной в презентации. Оценка выставляется методом взаимооценки презентаций студентами под руководством преподавателя.</p>
33.	Энергетическое топливо	<p>Модуль направлен на формирование результатов обучения в рамках проектной деятельности. Модуль формирует знания, умения и навыки подготовки энергетических топлив к сжиганию в теплоэнергетических установках и удаления с электростанции золошлаковых материалов. Целью модуля является освоения компетенций в соответствии с образовательной программой.</p> <p>Задачи изучения модуля:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– ознакомление студентов с существующими системами доставки, хранения и подготовки топлив к сжиганию;</li> <li>– обучение проведению расчетов расходов топлива и производительностей агрегатов;</li> <li>– приобретение студентами практических навыков в области проектирования технологического оборудования и систем топливно-транспортного хозяйства ТЭС.</li> </ul>
34.	Проектный интенсив. Эксплуатационные режимы тепловых электрических станций - В	<p>Модуль направлен на формирование результатов обучения в рамках проектной деятельности. Модуль вырабатывает опыт разработки и реализации проектов, командной работы и лидерства, а также самоорганизации и саморазвития с целью дальнейшего применения полученных знаний и умений в решении конкретных практических задач.</p> <p>Модуль формирует теоретические знания по основам правильной технической эксплуатации и методам ведения рациональных режимов работы теплосилового оборудования ТЭС, обеспечивающих надежную, экономичную и безопасную эксплуатацию основного и вспомогательного оборудования в процессе выполнения диспетчерского графика нагрузок.</p> <p>Аттестация по модулю проводится в форме представления и защиты студентами групповых проектов, выполняемых на протяжении семестра изучения модуля, на основе подготовленных презентаций. Критерии оценки включают в себя содержательную проработанность проекта по темам основных разделов модуля и выразительность инфографики, представленной в презентации. Оценка выставляется методом взаимооценки презентаций студентами под руководством преподавателя.</p>
35.	Проектный практикум. Энергосбережение в энергетике и теплотехнологиях - А	<p>Модуль направлен на формирование результатов обучения в рамках проектной деятельности. Модуль вырабатывает опыт разработки и реализации проектов, командной работы и лидерства, а также самоорганизации и саморазвития с целью дальнейшего применения полученных знаний и умений в решении конкретных практических задач.</p> <p>В модуле рассматриваются передовые методы управления производством, передачи и потребления энергии, типовые энергосберегающие мероприятия. Изучение модуля направлено на освоение правовых, технических, экономических, основ энергосбережения (ресурсосбережения), освоение принципов построения основных балансовых соотношений для анализа энергопотребления для расчета эффективности внедрения энергосберегающих мероприятий на объектах энергетики, промышленности.</p> <p>Аттестация по модулю проводится в форме представления и защиты студентами групповых проектов, выполняемых на протяжении семестра изучения модуля, на основе подготовленных презентаций. Критерии оценки включают в себя содержательную проработанность проекта по темам основных разделов модуля и выразительность инфографики, представленной в презентации. Оценка выставляется методом взаимооценки презентаций студентами под руководством преподавателя.</p>
36.	Тепловые и атомные электрические станции	<p>Модуль направлен на формирование результатов обучения в рамках проектной деятельности, на освоение тепловых схем ТЭС и их фрагментов, компоновки оборудования, водного, топливного и золошлакового хозяйства тепловых электростанций. Подробно изучаются и выполняются расчеты элементов тепловых схем и полностью – принципиальных тепловых схем. Рассматриваются проблемы элементов хозяйства ТЭС и перспективы их развития.</p> <p>Целью изучения модуля является систематизация материала, изученного в предшествующих курсах, с целью его обобщения для компоновки схем ТЭС.</p>

37.	Технологические энергосистемы предприятий	<p>Модуль посвящен изучению систем производства и потребления энергоносителей промышленными предприятиями. При изучении модуля рассматриваются:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-способы получения, хранения и транспортировки чистых газов – продуктов криогенного разделения воздуха – и промышленное оборудование установок разделения воздуха;</li> <li>- системы хладоснабжения промышленных предприятий и холодильное оборудование;</li> <li>- системы воздухообмена промышленных предприятий, компрессорное оборудование, оборудование подготовки воздуха и пневмосети;</li> <li>- системы оборотного водоснабжения предприятий и их основное оборудование.</li> </ul>
38.	Электроснабжение предприятий и электропривод	<p>Данный модуль относится Блока 1 по выбору студента и направлен на формирование профессиональных компетенций в теплоэнергетической области. В модуле рассматриваются вопросы проектирования систем электроснабжения энергообъектов. Решаются вопросы расчета токов короткого замыкания в системах электроснабжения выше и ниже 1000 В, выбора кабельной продукции и коммутационного и измерительного оборудования. Изучаются показатели качества электроэнергии. Рассматриваются проблемы учета электроэнергии.</p>
39.	Системы централизованного теплоснабжения и водоподготовка	<p>Модуль направлен на формирование теоретических знаний и навыков в сфере централизованного теплоснабжения промышленных и бытовых потребителей, организации получения, преобразования, распределения и потребления различных энергетических ресурсов промышленных предприятий и проведения водоподготовки для нужд энергетических предприятий.</p> <p>Модуль посвящен изучению централизованного производства и отпуску теплоты разнородным потребителям при различных способах регулирования тепловой нагрузки: качественном, количественном и смешанном (качественно-количественном). Рассматривается построение графиков тепловых нагрузок, гидравлический и тепловой расчет трубопроводов, оборудование источников теплоснабжения, тепловой сети и теплопотребляющих установок. Подробно изучаются тепловые схемы теплогенерирующих установок и вопросы эффективности централизованного теплоснабжения.</p>
40.	Проектный интенсив. Тепломассообменное оборудование промышленных предприятий - В	<p>Модуль направлен на формирование результатов обучения в рамках проектной деятельности. Модуль вырабатывает опыт разработки и реализации проектов, командной работы и лидерства, а также самоорганизации и саморазвития с целью дальнейшего применения полученных знаний и умений в решении конкретных практических задач.</p> <p>Модуль направлен на формирование необходимых теоретических знаний о принципах работы, конструкциях основного теплообменного оборудования электростанций, сути процессов протекающих в нем. Модуль посвящен изучению конструкций и принципов работы современного оборудования котельных и тепловых электрических станций. Модуль посвящен изучению основных типов и конструкций теплообменного оборудования предприятий и области их применения, основных физико-химических процессов, протекающих в элементах теплообменного оборудования, физических законов, которым они подчиняются и моделей для их описания, основных положений механики материалов и конструкций, методов, используемых в расчетах прочностных характеристик теплообменного оборудования. Рассматриваются вопросы подбора теплообменного оборудования, выпускаемого отечественными и зарубежными предприятиями, в соответствии с его функциональным назначением и требуемыми характеристиками. Изучаются основы проектирования теплообменного оборудования.</p> <p>Аттестация по модулю проводится в форме представления и защиты студентами групповых проектов, выполняемых на протяжении семестра изучения модуля, на основе подготовленных презентаций. Критерии оценки включают в себя содержательную проработанность проекта по темам основных разделов модуля и выразительность инфографики, представленной в презентации. Оценка выставляется методом взаимооценки презентаций студентами под руководством преподавателя.</p>
41.	Проектный практикум. Нагнетатели и тепловые двигатели - А	<p>Модуль направлен на формирование результатов обучения в рамках проектной деятельности. Модуль вырабатывает опыт разработки и реализации проектов, командной работы и лидерства, а также самоорганизации и саморазвития с целью дальнейшего применения полученных знаний и умений в решении конкретных практических задач.</p>

		<p>Модуль посвящен изучению принципов напорного перемещения газов и жидкостей, процессов преобразования тепловой энергии газов и паров в механическую энергию, конструкций тягодутьевых машин, насосов и компрессоров, конструкций тепловых двигателей различного назначения, особенностей их работы с учетом требований энергоэффективности. Рассматриваются вопросы выбора параметров нагнетателей, тепловых двигателей в соответствии с их функциями в тепловых схемах котельных и тепловых электрических станций. Изучаются основы проектирования различных типов нагнетателей.</p> <p>Аттестация по модулю проводится в форме представления и защиты студентами групповых проектов, выполняемых на протяжении семестра изучения модуля, на основе подготовленных презентаций. Критерии оценки включают в себя содержательную проработанность проекта по темам основных разделов модуля и выразительность инфографики, представленной в презентации. Оценка выставляется методом взаимооценки презентаций студентами под руководством преподавателя.</p>
42.	Тепломеханическое оборудование	<p>Модуль направлен на формирование результатов обучения в рамках проектной деятельности.</p> <p>Модуль направлен на формирование необходимых теоретических знаний о принципах работы, конструкциях основного тепломеханического оборудования электростанций, сути процессов протекающих в нем. Рассматриваются различные режимы работы оборудования, методики его расчета, способы безопасной эксплуатации.</p>
43.	Проектный интенсив. Проектирование энергетических установок - В	<p>Модуль направлен на формирование результатов обучения в рамках проектной деятельности.</p> <p>Модуль раскрывает содержание процесса и правил проектирования теплоэнергетических схем и установок. Цель модуля – подготовить студентов к проектированию объектов энергетики, сформировать представления об основах технологии проектирования и рациональных методов построения теплоэнергетических систем.</p> <p>Модуль «Проектирование энергетических установок» использует знания, полученные при изучении таких дисциплин, как физика, гидрогазодинамика, техническая термодинамика, тепломассообмен, инженерная графика, прикладная механика.</p>
44.	Проектный практикум. Энергообеспечение предприятий - А	<p>Модуль направлен на формирование результатов обучения в рамках проектной деятельности.</p> <p>В модуле рассматриваются основные электромагнитные и электромеханические процессы работы силовых установок. В ходе изучения модуля студенты приобретают теоретические и практические знания процессов электромагнитного и электромеханического преобразования энергии, конструкций и характеристик трансформаторов и различных типов электрических машин, и аппаратов, применяемых в промышленности. Модуль посвящен изучению электрических сетей различного класса напряжений, конструкций их элементов, режимов работы. Рассматриваются вопросы качества электроэнергии в электрических сетях.</p> <p>Аттестация по модулю проводится в форме представления и защиты студентами групповых проектов, выполняемых на протяжении семестра изучения модуля, на основе подготовленных презентаций. Критерии оценки включают в себя содержательную проработанность проекта по темам основных разделов модуля и выразительность инфографики, представленной в презентации. Оценка выставляется методом взаимооценки презентаций студентами под руководством преподавателя.</p>
45.	Производство и распределение энергоносителей на промышленных предприятиях	<p>Модуль направлен на формирование результатов обучения в рамках проектной деятельности. Изучение модуля направлено на освоение теплотехнических и экономических основ производства и распределения энергоносителей; производства и распределения сжатого воздуха и обеспечение предприятий продуктами его разделения; систем водо-, топливо и хладоснабжения; экологических аспектов производстве энергоносителей.</p> <p>Модуль изучается в неразрывной связи с планами развития энергетики, энергосбережения и проблемами защиты окружающей среды. Цель модуля – формирование у студентов теоретических знаний и практических навыков по эффективному использованию энергетических установок, включая вопросы надежности оборудования, а также знаний положений, которыми следует руководствоваться в ходе эксплуатации и ремонта.</p>
46.	Проектный интенсив. Режимы работы и	<p>Модуль направлен на формирование результатов обучения в рамках проектной деятельности.</p>

	эксплуатации тепловых электрических станций - В	<p>Тепловая электрическая станция (ТЭС) должна производить столько электроэнергии и тепла, сколько требуют потребители в данный момент времени, с учетом собственных нужд станции. Отсутствие возможности складирования готовой продукции определяет жесткую взаимосвязь станции с потребителем, чем и объясняется важность вопросов эксплуатации ТЭС и выбора тех или иных режимов ее работы. Студенты изучают наиболее часто встречающиеся условия и режимы работы оборудования, а также режимы, которые могут быть использованы при обеспечении экстремальных нагрузок оборудования, в том числе и при аварийных условиях.</p> <p>В модуле рассматриваются переменные режимы основного оборудования станций.</p>
47.	Проектный практикум. Технологические энергоносители предприятий - А	<p>Основным родом деятельности специалиста – инженера теплоэнергетика является проведение на промышленных предприятиях политики максимального энергосбережения. Последнее достигается глубоким изучением вопросов, касающихся производства энергоносителей и их распределения между заводскими технологиями.</p> <p>Модуль направлен на формирование результатов обучения в рамках проектной деятельности.</p> <p>В модуле рассматриваются термодинамические принципы процессов трансформации теплоты, назначение и классификация установок для хладоснабжающих и теплонасосных систем, эксергетический метод их анализа, методика расчета. Показана роль теплонасосных установок в экономии энергетических ресурсов. Изучается структура, теоретические и технические основы и принципы функционирования систем производства, транспорта и потребления технологических энергоносителей: сжатого воздуха, холода, технического водоснабжения и продуктов разделения воздуха (кислорода, азота, аргона и др.) в соответствии с требованиями надежной и экономичной эксплуатации при высоких термодинамических и экономических показателях</p>
48.	Эксплуатация теплотехнического оборудования	<p>Модуль направлен на формирование результатов обучения в рамках проектной деятельности.</p> <p>Модуль формирует у студентов теоретические знания и практические навыки по эффективному использованию энергетических установок, включая вопросы надежности оборудования, а также знаний положений, которыми следует руководствоваться в ходе эксплуатации и ремонта. Целью модуля является изучение нормативной базы, материалов, оборудования и технологии монтажа и эксплуатации теплотехнического оборудования.</p>
49.	Практика	<p>Модуль включает в себя следующие практики: учебная практика, ознакомительная; производственная практика, технологическая; производственная практика, проектная; производственная практика, преддипломная.</p> <p>Учебная ознакомительная практика направлена на ознакомление студентов со структурой предприятия, основных технологическим процессам. Может проводиться на кафедре или на профильных предприятиях.</p> <p>Технологическая практика направлена на систематизацию, расширение и закрепление профессиональных знаний. Студенты приобретают опыт в решении инженерных задач, изучают организацию и автоматизацию производства пара, сетевой воды, электроэнергии, сжатого воздуха. Может проводиться на кафедре или на профильных предприятиях.</p> <p>Проектная практика подразумевает непосредственное участие обучающегося в деятельности производственного предприятия. Может проводиться на кафедре или на профильных предприятиях.</p> <p>Преддипломная практика проводится для выполнения выпускной квалификационной работы.</p>
50.	Государственная итоговая аттестация	<p>Цель государственной итоговой аттестации (ГИА) состоит в оценке степени и уровня освоения обучающимися образовательной программы бакалавриата 13.03.01/33.05 «Теплоэнергетика и теплотехника».</p> <p>В рамках государственной итоговой аттестации проводятся итоговые аттестационные испытания, направленные на выявление и установление степени достижения выпускниками результатов освоения образовательной программы – сформированности всех запланированных компетенций.</p> <p>Проверка в рамках государственной итоговой аттестации степени сформированности компетенций позволяет установить уровень подготовленности выпускников к самостоятельному осуществлению профессиональной деятельности в соответствующих областях</p>

	<p>или сферах профессиональной деятельности и решению задач профессиональной деятельности определенных типов, указанных в общей характеристике образовательной программы (ОХОП).</p> <p>Государственные итоговые аттестационные испытания по образовательной программе проводятся в формах:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>– подготовки к сдаче и сдачи государственного экзамена (ГЭ);</li><li>– подготовки к защите и процедуры защиты выпускной квалификационной работы (ВКР).</li></ul> <p>Государственный экзамен, как правило, проводится устно по одному или нескольким модулям образовательной программы, результаты освоения которых имеют определяющее значение для профессиональной деятельности выпускников.</p> <p>ВКР представляет собой выполненную обучающимся (несколькими обучающимися совместно) выпускную квалификационную работу, демонстрирующую уровень подготовленности выпускника к самостоятельной профессиональной деятельности.</p>
--	--

Руководитель образовательной программы

А.Ю. Лапина