



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»

УТВЕРЖДЕНО

Ученым советом МГТУ им. Г.И. Носова
Протокол № 4 от « 26 » февраля 2020 г

Ректор МГТУ им. Г.И. Носова,
председатель ученого совета


_____ М.В. Чукин

**АННОТАЦИИ ДИСЦИПЛИН
ПО ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

Направление подготовки
13.04.01 ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКА И ТЕПЛОТЕХНИКА

Направленность (профиль) программы
**Технология производства электрической и тепловой
энергии**

Магнитогорск, 2020

ОП-АТм-20-1

АННОТАЦИИ ДИСЦИПЛИН ПО ПРОГРАММЕ МАГИСТРАТУРЫ

Индекс	Наименование дисциплины (модуля), практики	Коды формируемых компетенций	Объем, акад. час (з.е.)
БЛОК 1. ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛИ)			
Обязательная часть			
Б1.О.01	<p>Методология и методы научного исследования</p> <p>Цели и задачи изучения дисциплины:</p> <p>Целью изучения данной дисциплины является изучение основных положений методологии науки и применению их в научной деятельности вообще и в энергетике – в частности. Изучение основных разделов современной теплоэнергетики, знакомство с актуальными проблемами, определяющими дальнейший прогресс теплоэнергетики в различных областях. Усвоение студентами основных проблем современной теплоэнергетики, математические методы и алгоритмы решения актуальных задач теплоэнергетики в сложных системах, уметь разрабатывать математические модели и решать задачи анализа и синтеза сложных систем теплоэнергетики с использованием современных информационных технологий, иметь представление о перспективах развития и формировании общей теории теплоэнергетики, изучение студентами методов научного исследования, этапов выполнения научной работы, источниками поиска информации для формулировки гипотезы и обоснования актуальности решаемой исследовательской задачи, методами сбора количественной информации, подготовки научной публикации и оформления результатов научного исследования.</p> <p>Основные разделы дисциплины:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 Цели и задачи научных исследований. 2. Структуры диссертационных работ. 3. Современные методы сбора научной информации и проведения научных исследований. 	УК-1; УК-6; ОПК-1	108 (3)
Б1.О.02	<p>Инновационное предпринимательство</p> <p>Цели и задачи изучения дисциплины:</p> <p>Целью освоения дисциплины (модуля) «Инновационное предпринимательство» являются ознакомление студентов с решениями проблем энерго- и ресурсосбережения, возникающими при проектировании, создании и функционировании теплоэнергетических и теплотехнологических систем, ознакомление с нормативно-правовой базой и мероприятиями по энерго- и ресурсосбережению у потребителей топливно-энергетических ресурсов; приобретение навыков технико-экономических обоснований энергосберегающих проектов; изучение общей методологии решения проблем энергосбережения</p> <p>Основные разделы дисциплины:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Состояние и перспективы энерго- и ресурсосбережения в мире и России. Определение фактического потребления топливно-энергетических ресурсов. 2 Инновационное предпринимательство: комплексные задачи развития и модернизации производства. Предпроектные исследования. Проведение исследований 	УК-2; УК-3	108 (3)

Индекс	Наименование дисциплины (модуля), практики	Коды формируемых компетенций	Объем, акад. час (з.е.)
	<p>рынка в области энергетики, подготовка технико-экономического обоснования создания производства, инженерные изыскания.</p> <p>3 Проектные исследования: постановка задачи, разработка задачи, оценка стоимости проекта, расчёт расходов по созданию и эксплуатации объекта, разработка рабочих чертежей, технических спецификаций и другой документации, надзор и консультации по проведению указанных работ.</p> <p>4 Послепроектные исследования. Подготовка контрактной документации для производства различных работ, организация торгов при необходимости, авторский надзор за проведением работ, проведение приёмо-сдаточных работ и производственные испытания.</p> <p>5 Составление заключительной строительной и технической документации, подготовка инженерно-технического персонала и другие работы по сдаче и пуску производственного объекта.</p> <p>6 Специальные услуги, обусловленные конкретными условиями создания данного объекта (анализ проблем утилизации отходов, энергетические исследования объектов, энергодиагностика и др.).</p> <p>7 Взаимосвязь инновационного предпринимательства, проектирования, управления проектами при решении практических задач.</p>		
Б1.О.03	<p>Основы научной коммуникации</p> <p>Цели и задачи изучения дисциплины:</p> <p>Целью освоения дисциплины «Основы научной коммуникации» является изучение особенностей основных видов научной коммуникации, используемых в современном обществе для представления научных результатов и анализа научных достижений</p> <p>Основные разделы дисциплины:</p> <p>1. Научная коммуникация: основные понятия, виды, характеристики.</p> <p>2 Особенности современной информационной среды научной коммуникации</p> <p>3 Научный доклад. Мастерство публичного выступления.</p> <p>4 Письменная научная коммуникация: рецензия, отзыв, тезисы, научная статья.</p> <p>5 Структура и стилистических особенности научного текста.</p> <p>6 Онлай-пространство научных коммуникаций. Электронные библиотечные системы. Реферативные базы данных.</p>	УК-4; УК-5	108 (3)
Б1.О.04	<p>Иностранный язык в профессиональной деятельности</p> <p>Цели и задачи изучения дисциплины:</p> <p>Целями освоения дисциплины « Иностранный язык в профессиональной деятельности » являются повышение уровня иноязычной компетенции, достигнутого на предыдущей ступени образования; формирование достаточного уровня иноязычной коммуникативной компетенции для получения и обмена информацией в устной и письменной формах в профессиональной деятельности.</p>	УК-4; УК-5	72 (2)

Индекс	Наименование дисциплины (модуля), практики	Коды формируемых компетенций	Объем, акад. час (з.е.)
	<p>Основные разделы дисциплины:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Особенности применения иностранного языка в профессиональной коммуникации. 2. Лексические особенности иностранного языка в профессиональной коммуникации. 3. Грамматические конструкции, характерные для научно — технической информации на иностранном языке. 		
Б1.О.05	<p>Экономика и управление производством</p> <p>Цели и задачи изучения дисциплины: формирование у студентов теоретических и практических знаний в области экономики и управления предприятием.</p> <p>Основные разделы дисциплины:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Предприятие как хозяйствующий субъект. 2. Управление предприятием: организационная структура и механизм управления, управленческий персонал. 3. Управление производственными фондами предприятия. 4. Кадры предприятия и производительность труда. 5. Издержки производства и реализации продукции. 6. Финансовый результат деятельности предприятия 7. Бизнес-планирование. 	УК-2; УК-3	180 (5)
Б1.О.06	<p>Современные проблемы теплоэнергетики, теплотехники и теплотехнологий</p> <p>Цели и задачи изучения дисциплины: Целью изучения данной дисциплины является изучение основных разделов современной теплоэнергетики, знакомство с актуальными проблемами, определяющими дальнейший прогресс теплоэнергетики в различных областях, получение навыков решения актуальных задач теплоэнергетики в сложных системах, разработки и решения математических моделей и задачи анализа и синтеза сложных систем теплоэнергетики с использованием современных информационных технологий, иметь представление о перспективах развития и формировании общей теории теплоэнергетики.</p> <p>Основные разделы дисциплины:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Состав и структура современной теплоэнергетики. Проблемы состояния и развития «большой» энергетики 2. Теплотехнологический комплекс промышленного предприятия. Проблемы энергетического базирования промышленных предприятий. Энергоэффективность использования природного газа. 3. Энергоэффективность использования углей. Тепловые электрические станции в промышленности. 4 Системы производства и распределения теплоты. Системы производства и распределения сжатого воздуха. 5. Системы промышленного водоснабжения. Основные проблемы и научные задачи промышленного водоснабжения. <p>Теплоэнергетические системы и окружающая среда. Влияние потенциалов окружающей среды на работу</p>	ОПК-1	144 (4)

Индекс	Наименование дисциплины (модуля), практики	Коды формируемых компетенций	Объем, акад. час (з.е.)
	теплоэнергетических систем промышленного предприятия. 6. Системы вторичных энергетических ресурсов. Основные проблемы и научные задачи использования вторичных энергетических ресурсов в промышленности. Энергоснабжение, сбережение и эффективность промышленного комплекса. Основные проблемы и научные задачи энергоснабжения, энергосбережения и энергоэффективности в промышленности.		
Б1.О.07	<p>Автоматизированные системы управления технологическими процессами в теплоэнергетике</p> <p>Цели и задачи изучения дисциплины: изучение принципов создания, внедрения и эксплуатации средств измерения, информационного, метрологического и технического обеспечения АСУ ТП в теплоэнергетике с использованием современных методов теоретических и экспериментальных исследований с учетом автоматизированных и компьютерных средств. Для достижения поставленной цели в дисциплине «Автоматизированные системы управления технологическими процессами в теплоэнергетике» решаются задачи по изучению: принципов работы, состава и программного обеспечения автоматизированных систем управления технологическими процессами в теплоэнергетике; методов математического моделирования элементов и систем автоматического управления технологическими процессами в теплоэнергетике; основ теории автоматического управления, метода синтеза замкнутых систем автоматического регулирования (САР) и анализа их динамических свойств с целью определения путей повышения эффективности их функционирования.</p> <p>Основные разделы дисциплины: 1. Методы и средства автоматизированных систем технологических процессов. 2. Синтез систем управления теплоэнергетическими объектами и процессами. 3. Автоматизированные системы управления технологическими процессами в теплоэнергетике.</p>	ОПК-2	108 (3)
Часть, формируемая участниками образовательных отношений			
Б1.В.01	<p>Энергетические установки высокой эффективности (ПГУ и ГТУ ТЭС)</p> <p>Цели и задачи изучения дисциплины: Целью дисциплины является изучение технологии производства электроэнергии и тепла на современных энергетических газотурбинных и парогазовых установках тепловых электростанций. По завершению освоения данной дисциплины студент способен и готов самостоятельно работать, принимать решения в рамках своей профессиональной деятельности; изучать отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования, анализировать научно-техническую информацию по проектированию и эксплуатации газотурбинных и парогазовых установок ТЭС; применять современные методы проектирования и эксплуатации газотурбинных и парогазовых установок, что позволит реализовать эффективные и экономичные</p>	ПК-6	108 (3)

<i>Индекс</i>	<i>Наименование дисциплины (модуля), практики</i>	<i>Коды формируемых компетенций</i>	<i>Объем, акад. час (з.е.)</i>
	<p>технологии, обеспечивать высокие показатели надёжности и безопасности; определять технико-экономическую и энергосберегающую эффективность применяемых и вновь создаваемых газотурбинных и парогазовых установок.</p> <p>Основные разделы дисциплины:</p> <p>1. Энергетические газотурбинные установки. Тепловые схемы, термодинамические циклы и характеристики газотурбинных установок. Тепловые схемы и показатели ГТУ. Основные элементы технологической схемы газотурбинного двигателя ГТУ. Методы расчёта опорных температур цикла ГТУ. Расчёт паротурбинной части ПГУ.</p> <p>2. Осевые компрессоры энергетических газотурбинных установок. Конструктивная схема осевого компрессора. Расчёт паротурбинной части ПГУ. Многоступенчатые компрессоры. Характеристики многоступенчатых осевых компрессоров. Режимы работы. Расчёт горения топлива и определение мощности ГТУ.</p> <p>3. Камеры сгорания энергетических ГТУ. Виды сжигаемых в камерах сгорания ГТУ топлив. Назначение и основные характеристики камер сгорания ГТУ. Типы камер сгорания и их конструктивные схемы. Особенности сжигания топлива. Тепловой расчёт камеры сгорания энергетической ГТУ.</p> <p>4. Газовые турбины энергетических ГТУ. Конструктивные схемы энергетических ГТУ и начальные параметры газов газовых турбин. Проточная часть и элементы конструкции газовой турбины. Охлаждение газовых турбин. Эксплуатация и защита ГТУ, пуск и останов. Переменные режимы работы ГТУ. Энерготехнологическое применение ГТУ. Расчёт паротурбинной части ПГУ.</p> <p>5. Парогазовые установки электростанций. Парогазовые установки с котлом-утилизатором. Тепловые схемы и показатели ПГУ с котлом-утилизатором. Котлы-утилизаторы в тепловой схеме ПГУ. Конструктивные схемы КУ. Тепловой расчёт и особенности работы КУ в схеме ПГУ.</p> <p>Характеристики КУ и особенности их работы в схеме ПГУ. Паротурбинные установки в тепловой схеме ПГУ.</p> <p>6. Комбинированная выработка электроэнергии и теплоты на парогазовых установках с котлом-утилизатором. Классификация тепловых схем парогазовых теплоэлектроцентралей с КУ</p> <p>Показатели тепловой экономичности ПГУ-ТЭЦ с КУ. Затраты энергии на собственные нужды на ПГУ-ТЭЦ. Основные положения методики расчёта тепловой схемы ПГУ-ТЭЦ с КУ. Анализ режимов работы ПГУ-ТЭЦ с КУ. Годовые показатели ПГУ-ТЭЦ. Расчёт эффективности ПГУ.</p> <p>7. Газотурбинные теплоэлектроцентрали. Тепловые схемы и показатели экономичности газотурбинных теплоэлектроцентралей. Энергетические показатели ГТУ-ТЭЦ. Основные положения расчёта тепловой схемы ГТУ-ТЭЦ. Регулирование отпуски теплоты на ГТУ-ТЭЦ.</p> <p>Использование ГТУ для надстройки теплофикационных</p>		

Индекс	Наименование дисциплины (модуля), практики	Коды формируемых компетенций	Объем, акад. час (з.е.)
	<p>систем. Энергетические установки с двигателями внутреннего сгорания. Теплофикационные ПГУ-ТЭЦ.</p> <p>8 Парогазовая технология на пылеугольных электростанциях. Парогазовые установки пылеугольных ТЭС с параллельной схемой работы. Парогазовые установки с полузависимой схемой работы.</p> <p>9 Парогазовые установки сбросного типа. Парогазовые установки с газификацией угля. Парогазовые установки со сжиганием угля в кипящем слое. Энерготехнологическое применение ПГУ.</p>		
Б1.В.02	<p>Энергообеспечение промышленных теплотехнологических комплексов</p> <p>Цели и задачи изучения дисциплины:</p> <p>Целью преподавания данной дисциплины является изучение основных положений методологии науки и применению их в научной деятельности вообще и в энергетике – в частности. Изучение основных разделов современной теплоэнергетики, знакомство с актуальными проблемами, определяющими дальнейший прогресс теплоэнергетики в различных областях. Усвоение студентами основных проблем современной теплоэнергетики, математические методы и алгоритмы решения актуальных задач теплоэнергетики в сложных системах, уметь разрабатывать математические модели и решать задачи анализа и синтеза сложных систем теплоэнергетики с использованием современных информационных технологий, иметь представление о перспективах развития и формировании общей теории теплоэнергетики, изучение студентами методов научного исследования, этапов выполнения научной работы, источниками поиска информации для формулировки гипотезы и обоснования актуальности решаемой исследовательской задачи, методами сбора количественной информации, подготовки научной публикации и оформления результатов научного исследования.</p> <p>Основные разделы дисциплины:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Назначение и классификация металлургических агрегатов. Тепловые процессы при производстве и обработке металлов, нагревание (охлаждение), плавление металлов. 2 Типовые режимы-схемы тепловой работы печей-теплообменников и печей-теплогенераторов, их описание и анализ. 3 Конструкции и элементы высокотемпературных металлургических агрегатов, устройства и материалы, применяемые при их сооружении. 4 Анализ протекающих процес-сов,определение пути совершенствования технологических процессов, разработки экологически безвредных и малоотходных технологий. 5 Особенности теплогенерации, механики газов, тепло- и массообмена в металлургических агрегатах. 6 Составление тепловых балансов рабочего пространства металлургических агрегатов, определение теплотехнических характеристик тепловой работы. 	ПК-4	180 (5)

Индекс	Наименование дисциплины (модуля), практики	Коды формируемых компетенций	Объем, акад. час (з.е.)
	<p>7 Назначение, классификация и схема теплообменных аппаратов металлургических агрегатов, виды и характеристика вторичных энергоресурсов (ВЭР).</p> <p>8 Утилизация ВЭР, энергетическая и экономическая целесообразность энергосбережения в металлургических агрегатах.</p> <p>9 Принципы выбора, расчета и проектирования на основе методологии общей теории тепловой работы печей, а также теплотехнические и теплоэнергетические проблемы конструирования, эксплуатации, диагностики, расчета и наладки агрегатов.</p>		
Б1.В.03	<p>Физические основы генерации электроэнергии и теплоты Цели и задачи изучения дисциплины: Целью освоения дисциплины (модуля) «Физические основы генерации электроэнергии и теплоты» являются формирование у студентов знаний и умений в определении потребности производства в топливно-энергетических ресурсах, подготовке обоснований технического перевооружения, развития энергохозяйства, реконструкции и модернизации предприятий для теории и практики научного и инновационного творчества, применяемых в теплоэнергетике, а так же для научно-исследовательской и педагогической деятельности. Основные разделы дисциплины: 1 Введение. Вещество. Современная теория строения вещества. Виды энергетических связей вещества. Молекулярные, атомные, ядерные связи, силы, свободные электроны. Понятие об электрическом токе и способе передачи теплоты в веществе, магнитное поле. 2 Химическая энергия. Разрушение и образование молекулярных связей. Выделение и поглощение энергии. Основные энергетические ресурсы химические реакции энергетики. Основные устройства генерации и использования химической энергии. Топливные элементы. 3 Атомная энергия. Разрушение и образование атомных связей. Выделение и поглощение энергии. Основные энергетические ресурсы атомных реакций энергетики. Основные устройства генерации и использования атомной энергии. 4 Ядерная энергия. Разрушение и образование ядерных связей. Выделение и поглощение энергии. Основные энергетические ресурсы ядерных реакций энергетики. Основные устройства генерации и использования ядерной энергии. 5 Солнечное излучение. Характеристика. Аккумулирование тепла. Типы аккумуляторов. Солнечные электростанции. Солнечные фотоэлектрические преобразователи, их применение. Тепловая энергия окружающей среды 6 Термоэлектричество. Термоэлектрические преобразователи. Эффект Пельтье, Зеебека. Применение термоэлектрических преобразователей. 7 Основы магнитной динамики. Принцип получения электрического тока в проводнике. Механические генераторы электрического тока.</p>	ПК-2	180 (5)

Индекс	Наименование дисциплины (модуля), практики	Коды формируемых компетенций	Объем, акад. час (з.е.)
	Магнитогидродинамические преобразователи движения электрических проводников в магнитном поле. Новые и перспективные источники тепловой и электрической энергии.		
Б1.В.04	<p>Основы методологии интенсивного энергосбережения</p> <p>Цели и задачи изучения дисциплины:</p> <p>Целью изучения дисциплины является изучение основ методологии интенсивного энергосбережения, энергетики теплотехнологий и методов практического применения интенсивного энергосбережения в научно-исследовательской деятельности.</p> <p>Основные разделы дисциплины:</p> <p>1 Энергетика теплотехнологии – новая научно-техническая область промышленной энергетики. Понятие промышленной теплотехнологии. Основные понятия и определения.</p> <p>2 Теплотехнология черной металлургии. Теплотехнология металлургии меди и алюминия. Теплотехнология машиностроения. Теплотехнология производства строительных.</p> <p>3 Источники энергии и энергоносители для промышленных теплотехнологий.</p> <p>4 Тепловые схемы процессов и аппаратов промышленных теплотехнологий.</p> <p>5 Теплотехнические принципы организации теплообмена в промышленных теплотехнологиях.</p> <p>6 Безотходные и малоотходные технологии.</p> <p>7 Основы разработки энергоэффективных тепловых схем установок, систем и комплексов.</p> <p>8 Разработка энергосберегающих мероприятий интенсивного энергосбережения.</p> <p>9 Методология интенсивного энергосбережения.</p>	ПК-4; ПК-5	180 (5)
Б1.В.05	<p>Системы и средства распределения тепловой энергии</p> <p>Цели и задачи изучения дисциплины:</p> <p>Целью изучения дисциплины «Системы и средства распределения тепловой энергии» является формирование у студентов знаний в области теории и практики организации источников энергии на промышленном предприятии, способных производить тепловую энергию, пригодную для использования в технологических целях и задачах отопления, способных трансформироваться в другие виды энергии – механическую и электрическую, поиску новых источников, в том числе низкопотенциальных, позволяющих снизить потребление первичных энергоресурсов, усвоение студентами: современного мировоззрения по комплексному подходу к источникам энергии; методов разработки научно обоснованных схем, способов и методов повышения эффективности</p>	ПК-2	144 (4)

Индекс	Наименование дисциплины (модуля), практики	Коды формируемых компетенций	Объем, акад. час (з.е.)
	<p>использования всех поступающих и образующихся энергоресурсов на металлургических предприятиях; основных задач транспортирования и распределения потоков энергии.</p> <p>Основные разделы дисциплины:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Введение. Промышленные системы энергообеспечения. 2 Классификация источников энергии. Теплофизические характеристики энергоносителей. 3 Системы снабжения природным газом на промышленном предприятии. Анализ особенностей работы элементов системы газоснабжения. 4. Искусственные и отходящие горючие газы в металлургии. 5. Трансформация тепла . Парожидкостные циклы теплотрансформаторов - идеальные и реальные. Тепловое аккумулирование энергии. 6. Анализ эффективности применения абсорбционных установок в системах утилизации энергии низкопотенциальных энергоносителей. 7. Использование возможностей систем распределения сжатого воздуха для сокращения потребления электроэнергии. 		
Б1.В.06	<p>Математическое моделирование объектов и систем теплоэнергетики</p> <p>Цели и задачи изучения дисциплины:</p> <p>Целью освоения дисциплины (модуля) «Математическое моделирование объектов и систем теплоэнергетики» являются формирование у студентов знаний и умений в определении путей повышения безотходности производства; государственной энергосберегающей политики, масштабов возможной экономии топлива в теплотехнологических установках на базе энергосберегающих тепловых схем; показателей безотходности и использования отходов технологических процессов и комбинированных установок, материального показателя безотходности, топливно-энергетические показатели безотходности; методов разработки норм расхода энергии на производство технологической продукции, системного подхода к улучшению энергоиспользования, сквозного расчет затрат энергии по всей технологической цепи вплоть до готовой продукции.</p> <p>Основные разделы дисциплины:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Понятие математической модели и общие принципы и этапы ее построения. 2 Вычислительный эксперимент и адекватность моделей. 3. Применение численных методов для анализа и расчета теплообменных и гидродинамических процессов. 4. Основы теории моделирования физических процессов. 5. Прикладные пакеты моделирования технических систем, объектов и процессов. MathCAD, Water SteamPro, Flow Vision, Comsol Multiphysics. Применение результатов 	ПК-5	144 (4)

Индекс	Наименование дисциплины (модуля), практики	Коды формируемых компетенций	Объем, акад. час (з.е.)
	на практике.		
Б1.В.07	<p>Методы экспериментальных исследований в теплоэнергетике</p> <p>Цели и задачи изучения дисциплины:</p> <p>Целью освоения дисциплины (модуля) «Методы экспериментальных исследований в теплоэнергетике» является формирование у студентов знаний и умений в определении потребности производства в топливно-энергетических ресурсах, подготовке обоснований технического перевооружения, развития энергохозяйства, реконструкции и модернизации предприятий для теории и практики научного и инновационного творчества, применяемых в теплоэнергетике, а так же для научно-исследовательской и педагогической деятельности, освоение студентами методов экспериментальных исследований, методов проведения экспериментов и выбора оборудования, основных направлений совершенствования действующих и создания новых технологических процессов на основе энергосберегающих технологий, энергосберегающих тепловых схем, энергосберегающего оборудования, метода предельного энергосбережения.</p> <p>Основные разделы дисциплины:</p> <p>1. Введение. Теплотехнические измерения. Общие сведения об измерениях и погрешностях. Измерение температуры. Измерение давления. Измерение уровня. Измерение расхода. Измерение расхода теплоты. Измерение состава газов и концентрации.</p> <p>2 Методы экспериментального изучения процессов тепло- и массообмена. Классификация методов экспериментального исследования. Методы экспериментального исследования полей температуры, давления, плотности и концентраций.</p> <p>3 Методы экспериментального исследования теплообмена. Методы экспериментального исследования. Методы экспериментального определения характеристик массообмена.</p> <p>4 Экспериментальные методы определения теплофизических свойств веществ. Метод определения термических свойств веществ. Метод определения калорических свойств.</p> <p>5 Метод определения теплопроводности и вязкости веществ. Современные динамические методы определения теплофизических свойств веществ.</p>	ПК-6	108 (3)
Б1.В.08	<p>Низкотемпературные энергетические установки</p> <p>Цели и задачи изучения дисциплины:</p> <p>Целями освоения дисциплины Низкотемпературные энергетические установки являются: формирование у студентов представлений о системах и комплексах низкотемпературных технологий, низкотемпературных технологиях, тепловых насосах, вспомогательном теплотехническом оборудовании комплексов низкотемпературных технологий, технологических жидкостях, газах и парах, как теплоносителях и рабочих телах, развитие у студентов когнитивных, деятельностных и личностных качеств, термодинамическим основам</p>	ПК-6	108 (3)

Индекс	Наименование дисциплины (модуля), практики	Коды формируемых компетенций	Объем, акад. час (з.е.)
	<p>процессов трансформации теплоты, оценкам эффективности работы теплотехнических установок по производству холода, формирование у студентов умений теплотехнических расчетов и анализа процессов, совершаемых в установках низкотемпературной техники, основам криогеники.</p> <p>Основные разделы дисциплины:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Свойства газов и их смесей. Термодинамические основы глубокого охлаждения. 2. Холодильные циклы 3. Разделение воздуха методом низкотемпературной ректификации. 4. Схемы агрегатов разделения воздуха, действующие на заводах синтетического аммиака. 5. Основы технологических расчетов процесса ректификации воздуха. 		
Б1.В.09	<p>Специальные вопросы тепломассообмена</p> <p>Цели и задачи изучения дисциплины:</p> <p>Целью изучения данной дисциплины является усвоение основ специальных вопросов теплообмена, освоение обучающимися основ теории тепло- и массообмена как базовой дисциплины для изучения большинства дисциплин профессионального цикла, понимание обучающимися процессов переноса теплоты и массы протекающих в природе, в технологических процессах и технологических установках, привитие технического взгляда на окружающий мир, технического образа мышления.</p> <p>Основные разделы дисциплины:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Основные закономерности тепломассообмена. Теплопроводность. 2. Конвективный теплообмен при естественной конвекции. Конвективный теплообмен при вынужденном движении жидкости в каналах. Конвективный теплообмен при обтекании плоских поверхностей. Теплообмен при кипении. 3. Контактный (кондуктивный) теплообмен. Теплообмен излучением. Коэффициенты облученности и взаимные излучающие поверхности в некоторых случаях. Тепломассообмен в двухкомпонентных. 4. Тепломассообмен при горении топлива. Кинетика реакций в процессах горения топлива. Равновесные составы реагирующих веществ. Тепломассообмен в процессах воспламенения и горения горючих смесей. 5. Сгорание твердых топливных частиц в неограниченном объеме. Тепломассообмен при горении жидкого топлива. Турбулентный массообмен при горении газообразного топлива. 6. Тепломассообмен в теплотехнологических процессах и установках. Теплообмен и аэродинамика газодисперсных систем. 7. Тепломассообмен в низкотемпературных рабочих камерах печных установок. 8. Тепломассообмен в рабочем пространстве высокотемпературных рабочих камер. 9. Тепломассообмен в туннельных печах. Теплообмен во 	ПК-1	144 (4)

Индекс	Наименование дисциплины (модуля), практики	Коды формируемых компетенций	Объем, акад. час (з.е.)
	вращающихся печах для обжига. Теплообмен в кипящем слое.		
Б1.В.Д В.01.01	<p>Специальные вопросы высокотемпературных теплотехнологических процессов</p> <p>Цели и задачи изучения дисциплины:</p> <p>Целью изучения данной дисциплины является овладение основных разделов современной теплоэнергетики, знакомство с актуальными проблемами, определяющими дальнейший прогресс теплоэнергетики в различных областях. Задачей обучения студентов является получение навыков разработки математические модели и решать задачи анализа и синтеза сложных систем теплоэнергетики с использованием современных информационных технологий, представления перспектив развития и формировании общей теории теплоэнергетики.</p> <p>Основные разделы дисциплины:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Высокотемпературные процессы и установки. Основные понятия и определения. 2. Роль и место высокотемпературных процессов и установок в современной промышленности. 3. Температурные и тепловые графики технологических процессов. 4. Промышленные источники энергии для высокотемпературных процессов и установок. 5. Построение энергосберегающих тепловых схем высокотемпературных процессов и установок. 6. Применение энергоэффективных теплотехнических принципов организации теплообмена. 7. Выбор и применение эффективных теплоносителей для высокотемпературных процессов и установок. 8. Энергоэффективные ограждения высокотемпературных процессов и установок. 	ПК-2	144 (4)
Б1.В.Д В.01.02	<p>Использование источников энергии в металлургии</p> <p>Цели и задачи изучения дисциплины:</p> <p>Целью данной дисциплины является получение знаний о современной теплоэнергетике, знакомство с актуальными проблемами, определяющими дальнейший прогресс теплоэнергетики в различных областях, усвоение студентами математических методов и алгоритмы решения актуальных задач теплоэнергетики в сложных системах с применением новых источников энергии, разрабатывать математические модели и решать задачи анализа и синтеза сложных систем на основе новых источников энергии с использованием современных информационных технологий, иметь представление о перспективах развития и формировании общей теории теплоэнергетики.</p> <p>Основные разделы дисциплины:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Источники энергии и промышленные энергоносители. Понятия и определения. Классификация промышленных источников энергии. 2. Топливные источники энергии и их основные характеристики. Электротермические источники энергии и их основные характеристики. 3. Окислительные компоненты топливных источников 	ПК-2	144 (4)

Индекс	Наименование дисциплины (модуля), практики	Коды формируемых компетенций	Объем, акад. час (з.е.)
	<p>энергии. Основные свойства. Методы расчета характеристик топливных источников энергии.</p> <p>4. Классификация промышленных энергоносителей.</p> <p>5. Свойства промышленных энергоносителей и области их применения.</p> <p>6. Применение промышленных энергоносителей в теплотехнологии черной металлургии.</p>		
Б1.В.Д В.02.01	<p>Энергосбережение при транспорте и распределении теплоты</p> <p>Цели и задачи изучения дисциплины:</p> <p>Целью дисциплины «Энергосбережение при транспорте и распределении теплоты» является формирование у студентов знаний в области возможностей и способов повышения экономичности современных водяных систем централизованного теплоснабжения и систем холодоснабжения при их конструировании, приобретение компетенций по методам расчёта различных режимов теплообменных аппаратов систем тепло- и холодоснабжения, знаний о возможностях энергосбережения при транспорте и распределении теплоты и холода и с путями реализации мероприятий по энергосбережению; технических решений, повышающих надёжность и экономичность современных систем централизованного тепло и холодоснабжения.</p> <p>Основные разделы дисциплины:</p> <p>1 Введение. Нормативная база энергосбережения. Тепловые характеристики теплообменных аппаратов.</p> <p>1.2 Центральное регулирование в системах централизованного тепло хладоснабжения теплоснабжения.</p> <p>1.3 Методы снижения потребления тепла установками отопления и горячего водоснабжения.</p> <p>1.4 Новые энергосберегающие технологии: теплообменное оборудование тепловых пунктов.</p> <p>1.5 Учет тепла, холода и его носителей.</p> <p>1.6 Сохранение теплоты. Аккумулирование тепла и холода в системах централизованного энергоснабжения.</p> <p>1.7 Энергосберегающие режимы работы тепловых сетей. Гидравлические режимы и гидравлические расчеты сетей.</p>	ПК-2	108 (3)
Б1.В.Д В.02.02	<p>Исследование энергоэффективности работы теплообменного оборудования</p> <p>Цели и задачи изучения дисциплины:</p> <p>Целью изучения дисциплины «Исследование энергоэффективности работы теплообменного оборудования» является формирование у студентов знаний в области возможностей и способов повышения экономичности современных водяных систем централизованного теплоснабжения и систем холодоснабжения при их конструировании, усвоение студентами методов расчёта различных режимов теплообменных аппаратов систем тепло – и холодоснабжения; знаний о возможностях энергосбережения при транспорте и распределении теплоты и холода и с путями реализации мероприятий по энергосбережению; технических решений, повышающих</p>	ПК-2	108 (3)

Индекс	Наименование дисциплины (модуля), практики	Коды формируемых компетенций	Объем, акад. час (з.е.)
	<p>надёжность и экономичность современных систем централизованного тепло и холодоснабжения.</p> <p>Основные разделы дисциплины:</p> <p>1 Введение. Законодательное регулирование энергетического аудита РФ. Тепловые характеристики теплообменных аппаратов.</p> <p>1.2 Центральное регулирование в системах централизованного тепло - хладоснабжения теплоснабжения.</p> <p>1.3 Снижение потребления тепла установками отопления и горячего водоснабжения.</p> <p>1.4 Теплообменное оборудование тепловых пунктов.</p> <p>1.5 Учет тепла, холода и его носителей.</p> <p>1.6 Аккумулирование тепла и холода в системах централизованного энергоснабжения.</p> <p>1.7 Гидравлические режимы и гидравлические расчеты сетей.</p>		
БЛОК 2. ПРАКТИКА			
Обязательная часть			
Б2.О.01 (Н)	<p>Учебная - практика по получению первичных навыков научно-исследовательской работы</p> <p>Цели и задачи изучения дисциплины:</p> <p>Целями учебной практики - по получению первичных навыков научно-исследовательской работы по направлению подготовки 13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника, профиль Технология производства электрической и тепловой энергии является закрепление и расширение теоретических и практических знаний, полученных за время обучения, углубление знаний обучающегося в части текущего состояния дел в тематической области его научного исследования, приобретение навыков сбора, обработки, анализа и систематизации научно-технической информации (для конкретного задания).</p> <p>Основные разделы дисциплины:</p> <p>1. Подготовительный этап.</p> <p>2. Учебный этап.</p> <p>3. Подготовка отчета.</p>	УК-4	144 (4)
Часть, формируемая участниками образовательных отношений			
Б2.В.01 (Н)	<p>Учебная - научно-исследовательская работа</p> <p>Цели и задачи изучения дисциплины:</p> <p>Целями научно-исследовательской работы магистра являются: подготовка выпускной квалификационной работы на основе собственных исследований автора по актуальной, новой и значимой теме в сфере профессиональной деятельности; формирование квалификационных компетенций в области научных исследований и публичной защиты квалификационной работы.</p> <p>Основные разделы дисциплины:</p> <p>1. Вводный этап.</p> <p>2. Теоретический этап выполнения научного исследования.</p> <p>3. Экспериментальный этап выполнения научного исследования.</p>	ПК-1; ПК-4	288 (8)

Индекс	Наименование дисциплины (модуля), практики	Коды формируемых компетенций	Объем, акад. час (з.е.)
Б2.В.02 (Н)	<p>Производственная - педагогическая практика</p> <p>Цели и задачи изучения дисциплины:</p> <p>Целью производственной-педагогической практики по направлению подготовки 13.04.01 - "Теплоэнергетика и теплотехника" является формирование у магистрантов практических навыков и профессиональных компетенций, связанных с преподавательской деятельностью, а также опыта самостоятельной преподавательской деятельности в вузе.</p> <p>Основные разделы дисциплины:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Общетеоретическая подготовка. Изучение современных образовательных и информационных технологий, используемых в учебном процессе; методик подготовки, проведения и анализа учебных занятий. 2. Изучение нормативной базы: государственных образовательных стандартов, рабочих учебных планов и учебно-методической литературы по выбранной дисциплине учебного плана. 3. Учебная работа. Проведение практических и лабораторных занятий со студентами, чтение лекций по тематике своей научно-исследовательской работы. 4. Учебная работа. Посещение занятий, проводимых преподавателями кафедры и другими студентами-магистрантами. 5. Учебно-методическая работа. Участие в подготовке учебно-методической литературы, наладке лабораторных установок и др. (по заданию научного руководителя и заведующего кафедрой). 6. Подготовка отчета по практике 	УК-4; ПК-3	216 (6)
Б2.В.03 (Н)	<p>Производственная - технологическая практика</p> <p>Цели и задачи изучения дисциплины:</p> <p>Целями производственной – технологической практики по направлению подготовки 13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника получение знаний о современной теплоэнергетике, знакомство с актуальными проблемами, определяющими дальнейший прогресс теплоэнергетики в различных областях. Задачей обучения студентов является получение навыков разработки математические модели и решать задачи анализа и синтеза сложных систем теплоэнергетики с использованием современных информационных технологий, представления перспектив развития и формировании общей практики в теплоэнергетике. Она представляет собой вид учебных занятий, непосредственно ориентированных на профессионально-практическую подготовку обучающихся.</p> <p>Основные разделы дисциплины:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Организация практики. 2. Производственный. 3. Обработка и анализ полученной информации. 4. Подготовка отчета по практике. 5. Заключительный. 	УК-1; ПК-5	108 (3)
Б2.В.04 (Н)	<p>Производственная - научно-исследовательская работа</p> <p>Цели и задачи изучения дисциплины:</p> <p>Целями научно-исследовательской работы магистра</p>	ПК-2; ПК-6	927 (27)

Индекс	Наименование дисциплины (модуля), практики	Коды формируемых компетенций	Объем, акад. час (з.е.)
	<p>являются: подготовка выпускной квалификационной работы на основе собственных исследований автора по актуальной, новой и значимой теме в сфере профессиональной деятельности; формирование квалификационных компетенций в области научных исследований и публичной защиты квалификационной работы. Задачами научно-исследовательской работы магистра являются:</p> <p>Получение знаний и навыков для выполнения выпускной квалификационной работы магистра. В НИР производится выбор темы исследования и доказываемая ее актуальность, новизна и практическая значимость. В ходе НИР проводятся расчетные и экспериментальные исследования, в которых получаются научные результаты. Получение результатов в ходе НИР создает условия для их докладов на конференциях, публикации в научной периодике, участия в конкурсах грантов, программ, оплачиваемых НИР. В ходе НИР создаются новые или модернизируются имеющиеся лабораторные установки для проведения диссертационных исследований и дальнейшего ввода их в основной учебный процесс. Во время НИР к выполнению научных исследований привлекаются студенты, что повышает общее качество их обучения. Совместная работа магистратов и руководимых им студентов над публикациями одновременно формирует как научные, так и педагогические компетенции.</p> <p>Основные разделы дисциплины:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Начальный этап НИР. 2. Заключительный этап НИР. 		
ФТД. ФАКУЛЬТАТИВЫ			
ФТД.01	<p>История науки</p> <p>Цели и задачи изучения дисциплины:</p> <p>Целью данной дисциплины является изучение истории науки как значимой формы общественного сознания, исторически обосновывающей дальнейший прогресс теплоэнергетики в различных областях, усвоение студентами знаний основных проблемы современной теплоэнергетики, математические методы и алгоритмы решения актуальных задач теплоэнергетики в сложных системах, уметь разрабатывать математические модели и решать задачи анализа и синтеза сложных систем теплоэнергетики с использованием современных информационных технологий, иметь представление о перспективах развития и формировании общей теории теплоэнергетики.</p> <p>Основные разделы дисциплины:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Предпосылки возникновения и развития науки. Состав и структура современной науки. Проблемы состояния и развития науки. 2. Наука в античном мире. Математика, физика, техника и философия Древнего Мира. 3. Наука в Средние века. Наука в арабском мире. Византийская наука. Западноевропейская наука средних веков. 4. Наука эпохи Возрождения. Зарождение современной 	ОПК-1	36 (1)

Индекс	Наименование дисциплины (модуля), практики	Коды формируемых компетенций	Объем, акад. час (з.е.)
	<p>науки. Изобретение книгопечатания. Астрономия. Географические открытия.</p> <p>5. Наука эпохи Просвещения. Научная революция в естествознании. Развитие математики и естествознания. Зарождение российской науки.</p> <p>6. Промышленная революция. Развитие техники. Современная наука.</p>		
ФТД.02	<p>Расчеты параметров и схем тепловых электростанций</p> <p>Цели и задачи изучения дисциплины:</p> <p>Основной целью изучения дисциплины «Технико-экономическое обоснование расчётов параметров и схем тепловых электрических станций» является получение навыков студентами направления 13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника профиля Энергообеспечение предприятий основам численных методов решения уравнений математической физики, используемых для описания процессов теплообмена, движения жидкости и газов, параметров и схем тепловых электрических станций</p> <p>Основные разделы дисциплины:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Роль технико-экономических расчётов в энергетике. Направления совершенствования ТЭС и оптимизации характеристик. Основные направления экологической политики России. 2. Состояние теплоэнергетики. 3. Технический уровень ТЭС. Критерии оптимизации в энергетике. Принципы ТЭО. Технические ограничения. 4. Основные финансово-экономические показатели выбора оптимальных технических решений. 5. Особенности ТЭС как сложных систем. Выбор начальных параметров КЭС. Оптимизация характеристик НПК КЭС. 6. Оптимизация характеристик регенеративного подогрева. Выбор начальных и конечных параметров на ТЭЦ. 7. Оптимизация ПГУ и ГТУ-ТЭС. 	ПК-6	36 (1)