

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель Министра
образования Российской Федерации

_____ В.Д.Шадриков

_____27 _____03_____2000 г.

Регистрационный номер ____209 тех/дс____

**ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ
СТАНДАРТ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ**

Направление подготовки дипломированного специалиста
650800 - Теплоэнергетика

Квалификация – инженер

Вводится в действие с момента утверждения

Москва 2000

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА НАПРАВЛЕНИЯ ПОДГОТОВКИ ДИПЛОМИРОВАННОГО СПЕЦИАЛИСТА ПО НАПРАВЛЕНИЮ «ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКА»

1.1. Направление подготовки дипломированного специалиста утверждено приказом Министерства образования Российской Федерации №686 от 02.03.2000 г.

1.2. Перечень образовательных программ (специальностей), реализуемых в рамках данного направления подготовки дипломированного специалиста

- 100500 – Тепловые электрические станции;
- 100600 – Технология воды и топлива на тепловых и атомных электрических станциях;
- 100700 – Промышленная теплоэнергетика;
- 100800 – Энергетика теплотехнологий;
- 101600 – Энергообеспечение предприятий.

1.3. Квалификация выпускника – инженер. Нормативный срок освоения основной образовательной программы подготовки инженера в рамках направления подготовки дипломированного специалиста «Теплоэнергетика» при очной форме обучения 5 лет.

1.4. Квалификационная характеристика выпускника

1.4.1. Область профессиональной деятельности.

Теплоэнергетика составляет часть техники, которая включает совокупность средств, способов и методов человеческой деятельности, созданных для применения теплоты, управления ее потоками и преобразования иных видов энергии в теплоту.

1.4.2. Объекты профессиональной деятельности выпускника.

Объектами профессиональной деятельности выпускника являются:

- технологические установки по производству, распределению, и использованию теплоты: паровые и водогрейные котлы различного назначения, реакторы и парогенераторы атомных электростанций;
- паровые и газовые турбины, энергоблоки;
- установки по производству сжатых и сжиженных газов, компрессорные, холодильные установки, установки систем кондиционирования воздуха, тепловые насосы;
- установки, системы и комплексы высокотемпературной и низкотемпературной теплотехнологий, химические реакторы;
- вспомогательное теплотехническое оборудование, тепло- и массообменные аппараты различного назначения;
- тепловые сети;
- установки кондиционирования теплоносителей и рабочих тел;

- технологические жидкости, газы и пары; расплавы, твердые и сыпучие тела как теплоносители и рабочие тела энергетических и технологических установок; топливо и масла;
- нормативно-техническая документация и системы стандартизации, методы и средства испытаний оборудования и контроля качества отпускаемой продукции.

1.4.3 Виды профессиональной деятельности.

Выпускники по направлению подготовки «Теплоэнергетика» в соответствии с фундаментальной и специальной подготовкой могут быть подготовлены к выполнению следующих видов профессиональной деятельности:

- проектно-конструкторская и производственно-технологическая;
- исследовательская;
- эксплуатационная;
- монтажно-наладочная;
- организационно-управленческая.

Конкретные виды профессиональной деятельности определяются содержанием образовательно-профессиональной программы, разрабатываемой вузом.

1.4.4. Задачи профессиональной деятельности.

Инженер по направлению подготовки «Теплоэнергетика» подготовлен к решению следующих профессиональных задач:

- а) Проектно-конструкторская деятельность и производственно-технологическая деятельность:
- формулирование целей проекта (программы) решения задач, критериев и показателей достижения целей, построение структуры их взаимосвязей, выявление приоритетов решения задач;
 - разработка обобщенных вариантов решения проблемы, анализ этих вариантов, прогнозирование последствий, отыскание компромиссных решений в условиях многокритериальности, неопределенности, планирование реализации проекта изделия или технологического процесса;
 - использование информационных технологий при проектировании энергетических и энерготехнологических систем и сетей, а также технологических процессов и технологических операций;
 - разработка проектов технических условий, стандартов, технических описаний, а также описаний технологических процессов и регламентов эксплуатации систем и сетей;
 - прогнозирование надежности эксплуатации оборудования, сетей, систем и их элементов с учетом технологии производства;

б) исследовательская деятельность:

- анализ состояния и динамики объектов деятельности;
- создание теоретических моделей, позволяющих прогнозировать свойства и поведение объектов деятельности;
- разработка планов, программ и методик проведения испытаний технологических систем, сетей и оборудования;
- использование компьютерных технологий моделирования и обработки результатов;

в) эксплуатация:

- разработка эксплуатационной документации;
- управление работой оборудования, сетей и систем, диагностика производственных объектов;
- планирование и участие в проведении испытаний и определении работоспособности установленного оборудования;
- планирование ремонтов и замены оборудования;

г) монтажно-наладочная деятельность:

- разработка монтажной, наладочной и ремонтной документации;
- планирование работ по вводу оборудования в эксплуатацию;
- участие в монтажно-наладочных работах в соответствии с нормативной документацией;
- участие в приемо-сдаточных испытаниях оборудования, прием оборудования в эксплуатацию;

д) организационно-управленческая деятельность:

- организация работы коллектива исполнителей, принятие управленческих решений в условиях различных мнений;
- нахождение компромисса между различными требованиями (к стоимости, качеству, безопасности и срокам исполнения) как при долгосрочном, так и краткосрочном планировании;
- оценка производственных и непроизводственных затрат на обеспечение заданного уровня качества продукции;
- осуществление технического контроля, испытаний и управления качеством в процессе производства.

1.4.5. Квалификационные требования.

Для решения профессиональных задач инженер:

- выполняет работы по проектированию, информационному обслуживанию, организации производства, труда и управлению, метрологическому обеспечению, технологическому оснащению, техническому контролю;
- способствует полезному использованию природных ресурсов, энергии и материалов;
- проводит технико-экономический анализ, комплексно обосновывает принимаемые и реализуемые решения, изыскивает возможности

- сокращения цикла выполнения работ, содействует подготовке процесса их выполнения, обеспечению необходимыми техническими данными, материалами, оборудованием, потоками информации;
- разрабатывает методические нормативные материалы, техническую и технологическую документацию, а также предложения и мероприятия по осуществлению разработанных проектов и программ;
 - участвует в работах по осуществлению исследований, разработке проектов и программ, в проведении необходимых мероприятий, связанных с испытанием оборудования и внедрением его в эксплуатацию, а также выполнении работ по стандартизации технических средств, систем, технологических процессов, оборудования и материалов, в рассмотрении различной технической документации и подготавливает необходимые обзоры, отзывы, заключения;
 - изучает и анализирует необходимую информацию, технические данные, показатели и результаты работы, обобщает и систематизирует их, проводит необходимые расчеты, использует современные технические средства и информационные технологии;
 - составляет графики работ, заказы, заявки, инструкции, пояснительные записки, технологические карты, контрольные карты, схемы и другую техническую технологическую документацию, а также установленную отчетность;

- оказывает методическую и практическую помощь при реализации проектов и программ, планов и договоров;
 - осуществляет экспертизу технической и технологической документации, надзор и контроль за состоянием и эксплуатацией технологического оборудования, выявляет резервы, устанавливает причины существующих недостатков и неисправностей в работе оборудования, принимает меры по их устранению и повышению эффективности использования;
 - следит за соблюдением установленных требований, действующих норм, правил и стандартов;
 - организует работу по повышению научно-технических знаний работников;
- разрабатывает и обеспечивает проведение энергосберегающих и экологических мероприятий;
- способствует развитию творческой инициативы, рационализации, изобретательства, внедрению достижений отечественной и зарубежной науки и техники, использованию передового опыта, обеспечивающих эффективную работу учреждения, организации, предприятия;
 - консультирует по вопросам проектирования конкурентоспособной продукции, разработки и реализации прогрессивных технологических процессов.

1.5. Возможности продолжения образования Инженер, освоивший основную образовательную программу высшего профессионального образования по направлению подготовки дипломированного специалиста «Теплоэнергетика», подготовлен к продолжению образования в аспирантуре преимущественно по специальностям:

05.14.01 – Энергетические системы и комплексы;

15.14.04 – Промышленная теплоэнергетика;

05.04.02.- Тепловые двигатели. Машины и аппараты, процессы холодильной и криогенной техники, систем кондиционирования и жизнеобеспечения;

05.14.08 – Энергоустановки на основе возобновляемых видов энергии;

05.14.14. – Тепловые электрические станции, их энергетические системы и агрегаты;

05.17.07 – Химическая технология топлива;

05.17.08 – Процессы и машины химических технологий;

05.17.03 – Технология электрохимических процессов и защита от коррозии;

01.04.14 – Теплофизика и теоретические основы теплотехники;

01.04.17 – Химическая физика, в том числе физика горения и взрыва;

05.13.06. - Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами (по отраслям);

05.26.02 – Безопасность в чрезвычайных ситуациях (по отраслям наук);

01.02.05 – Механика жидкости, газа и плазмы;

05.11.13 - Приборы и методы контроля природной среды, веществ, материалов и изделий;

2. ТРЕБОВАНИЯ К УРОВНЮ ПОДГОТОВКИ АБИТУРИЕНТА

2.1. Предшествующий уровень образования абитуриента - среднее (полное) общее образование.

2.2. Абитуриент должен иметь документ государственного образца о среднем (полном) общем образовании или среднем профессиональном образовании, или начальном профессиональном образовании, если в нем есть запись о получении предъявителем среднего (полного) общего образования, или высшем профессиональном образовании.

3. ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ К ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ

ПРОГРАММЕ ПО НАПРАВЛЕНИЮ ПОДГОТОВКИ

ДИПЛОМИРОВАННОГО СПЕЦИАЛИСТА «ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКА»

3.1. Основная образовательная программа подготовки инженера разрабатывается на основании настоящего государственного образовательного стандарта дипломированного специалиста и включает в себя учебный план, программы учебных дисциплин, программы учебных, производственных практик.

3.2. Требования к обязательному минимуму содержания основной образовательной программы подготовки инженера, к условиям ее

реализации и срокам ее освоения определяются настоящим государственным образовательным стандартом.

3.3. Основная образовательная программа подготовки инженера состоит из дисциплин федерального компонента, дисциплин национально-регионального (вузовского) компонента, дисциплин по выбору студента, а также факультативных дисциплин. Дисциплины вузовского компонента и по выбору студента в каждом цикле должны содержательно дополнять дисциплины, указанные в федеральном компоненте цикла.

3.4. Основная образовательная программа подготовки инженера должна предусматривать изучение студентом следующих циклов дисциплин: цикл

ГСЭ - Общие гуманитарные и социально-экономические дисциплины;

цикл ЕН - Общие математические и естественнонаучные дисциплины;

цикл ОПД - Общепрофессиональные дисциплины;

цикл СД - Специальные дисциплины, включая дисциплины специализаций;

ФТД - Факультативы.

3.5. Содержание национально-регионального компонента основной образовательной программы подготовки инженера должно обеспечивать подготовку выпускника в соответствии с квалификационной

характеристикой, установленной настоящим государственным образовательным стандартом.

**4. ТРЕБОВАНИЯ К ОБЯЗАТЕЛЬНОМУ МИНИМУМУ СОДЕРЖАНИЯ
ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ПО НАПРАВЛЕНИЮ
ПОДГОТОВКИ ДИПЛОМИРОВАННОГО СПЕЦИАЛИСТА
«ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКА»**

| Индекс | Наименование дисциплин и их основные разделы | Всего часов |
|----------|---|-------------|
| ГСЭ.О.00 | Общие гуманитарные и социально-экономические дисциплины | 1800 |
| ГСЭ.Ф.00 | Федеральный компонент | 1260 |
| ГСЭ.Ф.01 | Иностранный язык: специфика артикуляции звуков, интонации, акцентуации и ритма нейтральной речи в изучаемом языке; основные особенности полного стиля произношения, характерные для сферы профессиональной коммуникации; чтение транскрипции; лексический минимум в объеме 4000 учебных лексических единиц общего и терминологического | 340 |

| Индекс | Наименование дисциплин и их основные разделы | Всего часов |
|--------|--|-------------|
| | <p>характера;</p> <p>понятие дифференциации лексики по сферам применения (бытовая, терминологическая, общенаучная, официальная и другая);</p> <p>понятие о свободных и устойчивых словосочетаниях, фразеологических единицах;</p> <p>понятие об основных способах словообразования;</p> <p>грамматические навыки, обеспечивающие коммуникацию общего характера без искажения смысла при письменном и устном общении; основные грамматические явления, характерные для профессиональной речи;</p> <p>понятие об обиходно-литературном, официально-деловом, научном стилях, стиле художественной литературы; основные особенности научного стиля;</p> <p>культура и традиции стран изучаемого языка, правила речевого этикета;</p> <p>говорение; диалогическая и монологическая речь с использованием наиболее употребительных и</p> | |

| Индекс | Наименование дисциплин и их основные разделы | Всего часов |
|----------|---|-------------|
| | <p>относительно простых лексико-грамматических средств в основных коммуникативных ситуациях неофициального и официального общения; основы публичной речи (устное сообщение, доклад); аудирование; понимание диалогической и монологической речи в сфере бытовой и профессиональной коммуникации; чтение; виды текстов: несложные прагматические тексты и тексты по широкому и узкому профилю специальности;</p> <p>письмо; виды речевых произведений: аннотация, реферат, тезисы, сообщения, частное письмо, деловое письмо, биография.</p> | |
| ГСЭ.Ф.02 | <p>Физическая культура:</p> <p>физическая культура в общекультурной и профессиональной подготовке студентов; ее социально-биологические основы; физическая культура и спорт как социальные феномены общества; законодательство Российской Федерации о</p> | 408 |

| Индекс | Наименование дисциплин и их основные разделы | Всего часов |
|----------|---|-------------|
| | <p>физической культуре и спорте; физическая культура личности;</p> <p>основы здорового образа жизни студента;</p> <p>особенности использования средств физической культуры для оптимизации работоспособности;</p> <p>общая физическая и специальная подготовка в системе физического воспитания;</p> <p>спорт; индивидуальный выбор видов спорта или систем физических упражнений;</p> <p>профессионально-прикладная физическая подготовка студентов;</p> <p>основы методики самостоятельных занятий и самоконтроль за состоянием своего организма.</p> | |
| ГСЭ.Ф.03 | <p>Отечественная история</p> <p>сущность, формы, функции исторического знания;</p> <p>методы и источники изучения истории; понятие и классификация исторического источника;</p> <p>отечественная историография в прошлом и настоящем: общее и особенное; методология и теория</p> | |

| Индекс | Наименование дисциплин и их основные разделы | Всего часов |
|--------|---|-------------|
| | <p>исторической науки; История России – неотъемлемая часть всемирной истории;</p> <p>античное наследие в эпоху Великого переселения народов; проблема этногенеза восточных славян;</p> <p>основные этапы становления государственности;</p> <p>Древняя Русь и кочевники; византийско-древнерусские связи ; особенности социального строя Древней Руси;</p> <p>этнокультурные и социально-политические процессы становления русской государственности; принятие христианства; распространение ислама; эволюция восточнославянской государственности в XI-XII вв;</p> <p>социально-политические изменения в русских землях в XIII-XV вв; Русь и Орда: проблемы взаимовлияния;</p> <p>Россия и средневековые государства Европы и Азии;</p> <p>специфика формирования единого Российского государства; возвышение Москвы; формирование сословной организации общества; реформа Петра I; век Екатерины; предпосылки и особенности складывания Российского абсолютизма; дискуссии о генезисе</p> | |

| Индекс | Наименование дисциплин и их основные разделы | Всего часов |
|--------|---|-------------|
| | <p>самодержавия;</p> <p>Особенности и основные этапы экономического развития России; эволюция форм собственности на землю; структура федерального землевладения;</p> <p>крепостное право в России; мануфактурно-промышленное производство; становление индустриального общества в России: общее и особенное; общественная мысль и особенности общественного движения России XIX в; реформы и реформаторы в России; русская культура XIX века и ее вклад в мировую культуру;</p> <p>роль XX столетия в мировой истории; глобализация общественных процессов; проблема экономического роста и модернизации; революции и реформы; социальная трансформация общества; столкновение тенденций интернационализма, интеграции и сепаратизма, демократии и авторитаризма;</p> <p>Россия в начале XX в; объективная потребность индустриальной модернизации России; Российские</p> | |

| Индекс | Наименование дисциплин и их основные разделы | Всего часов |
|--------|---|-------------|
| | <p>реформы в контексте общемирового развития в начале века; Политические партии России: генезис, классификация, программы, тактика;</p> <p>Россия в условиях мировой войны и общенационального кризиса; революция 1917 г; гражданская война и интервенция, их результаты и последствия; Российская эмиграция; социально-экономическое развитие страны в 20-е гг; НЭП;</p> <p>формирование однопартийного политического режима образование СССР; культурная жизнь страны в 20-е гг; внешняя политика;</p> <p>курс на строительство социализма в одной стране и его последствия; социально-экономические преобразования в 30-е гг; усиление режима личной власти Сталина; сопротивление сталинизму;</p> <p>СССР накануне и в начальный период второй мировой войны; Великая отечественная война;</p> <p>социально-экономическое развитие, общественно-политическая жизнь, культура, внешняя политика СССР</p> | |

| Индекс | Наименование дисциплин и их основные разделы | Всего часов |
|----------|--|-------------|
| | <p>и послевоенные годы; холодная война;</p> <p>попытки осуществления политических и экономических реформ; НТР и ее влияние на ход общественного развития;</p> <p>СССР в середине 60-80 гг.; нарастание кризисных явлений;</p> <p>Советский Союз в 1985-1991 гг; перестройка; попытка государственного переворота 1991 г; и ее провал; распад СССР; Беловежские соглашения; октябрьские события 1993 г;</p> <p>становление новой Российской государственности (1993-1999 гг.); Россия на пути радикальной социально-экономической модернизации; культура в современной России; внешнеполитическая деятельность в условиях новой геополитической ситуации.</p> | |
| ГСЭ.Ф.04 | <p>Культурология:</p> <p>структура и состав современного культурологического знания;</p> | |

| Индекс | Наименование дисциплин и их основные разделы | Всего часов |
|--------|---|-------------|
| | <p>культурология и философия культуры, социология культуры, культурная антропология; культурология и история культуры; теоретическая и прикладная культурология; методы культурологических исследований;</p> <p>основные понятия культурологии: культура, цивилизация, морфология культуры, функции культуры, субъект культуры, культурогенез, динамика культуры, язык и символы культуры, культурные коды, межкультурные коммуникации, культурные ценности и нормы, культурные традиции, культурная картина мира, социальные институты культуры, культурная самоидентичность, культурная модернизация;</p> <p>типология культур; этническая и национальная, элитарная и массовая культуры; восточные и западные типы культур; специфические и "серединные" культуры; локальные культуры; место и роль России в мировой культуре; тенденции</p> | |

| Индекс | Наименование дисциплин и их основные разделы | Всего часов |
|----------|---|-------------|
| | <p>культурной универсализации в мировом современном процессе;</p> <p>культура и природа; культура и общество; культура и глобальные проблемы современности;</p> <p>культура и личность; инкультурация и социализация.</p> | |
| ГСЭ.Ф.05 | <p>Политология:</p> <p>объект, предмет и метод политической науки;</p> <p>функции политологии;</p> <p>политическая жизнь и властные отношения; роль и место политики в жизни современных обществ;</p> <p>социальные функции политики;</p> <p>история политических учений; российская политическая традиция: истоки, социокультурные основания, историческая динамика;</p> <p>современные политологические школы;</p> <p>гражданское общество, его происхождение и особенности; особенности становления гражданского общества в России;</p> | |

| Индекс | Наименование дисциплин и их основные разделы | Всего часов |
|--------|--|-------------|
| | <p>институциональные аспекты политики; политическая власть; политическая система; политические режимы, политические партии, электоральные системы;</p> <p>политические отношения и процессы; политические конфликты и способы их разрешения; политические технологии; политический менеджмент; политическая модернизация;</p> <p>политические организации и движения; политические элиты; политическое лидерство;</p> <p>социокультурные аспекты политики;</p> <p>мировая политика и международные отношения;</p> <p>особенности мирового политического процесса;</p> <p>национально-государственные интересы России в новой геополитической ситуации;</p> <p>методология познания политической реальности;</p> <p>парадигмы политического знания; экспертное политическое знание; политическая аналитика и прогностика.</p> | |

| Индекс | Наименование дисциплин и их основные разделы | Всего часов |
|----------|---|-------------|
| | | |
| ГСЭ.Ф.06 | <p>Русский язык и культура речи:</p> <p>стили современного русского литературного языка;</p> <p>языковая норма, ее роль в становлении и функционировании литературного языка;</p> <p>речевое взаимодействие; основные единицы общения;</p> <p>устная и письменная разновидности литературного языка; нормативные, коммуникативные, этические аспекты устной и письменной речи;</p> <p>функциональные стили современного русского языка;</p> <p>взаимодействие функциональных стилей;</p> <p>научный стиль; специфика использования элементов различных языковых уровней в научной речи; речные нормы учебной и научной сфер деятельности;</p> <p>официально-деловой стиль, сфера его функционирования, жанровое разнообразие; языковые формулы официальных документов; приемы унификации языка служебных документов;</p> <p>интернациональные свойства русской официально-</p> | |

| Индекс | Наименование дисциплин и их основные разделы | Всего часов |
|--------|--|-------------|
| | <p>деловой письменной речи; язык и стиль</p> <p>распорядительных документов; язык и стиль</p> <p>коммерческой корреспонденции; язык и стиль</p> <p>инструктивно-методических документов; реклама в деловой речи; правила оформления документов;</p> <p>речевой этикет в документе;</p> <p>жанровая дифференциация и отбор языковых средств в публицистическом стиле; особенности устной публичной речи; оратор и его аудитория; основные виды аргументов; подготовка речи: выбор темы, цель речи, поиск материала, начало, развертывание и завершение речи; основные приемы поиска материала и виды вспомогательных материалов; словесное оформление публичного выступления; понятливость, информативность и выразительность публичной речи;</p> <p>разговорная речь в системе функциональных разновидностей русского литературного языка; условия функционирования разговорной речи, роль внеязыковых факторов;</p> | |

| Индекс | Наименование дисциплин и их основные разделы | Всего часов |
|----------|--|-------------|
| | <p>культура речи; основные направления совершенствования навыков грамотного письма и говорения.</p> | |
| ГСЭ.Ф.07 | <p>Психология и педагогика:</p> <p>психология: предмет, объект и методы психологии; место психологии в системе наук; история развития психологического знания и основные направления в психологии; индивид, личность, субъект, индивидуальность;</p> <p>психика и организм; психика, поведение и деятельность; основные функции психики; развитие психики в процессе онтогенеза и филогенеза;</p> <p>мозг и психика;</p> <p>структура психики; соотношение сознания и бессознательного;</p> <p>основные психические процессы; структура сознания; познавательные процессы; ощущение; восприятие; представление; воображение; мышление и</p> | |

| Индекс | Наименование дисциплин и их основные разделы | Всего часов |
|--------|---|-------------|
| | <p>интеллект; творчество; внимание;</p> <p>мнемические процессы;</p> <p>эмоции и чувства;</p> <p>психическая регуляция поведения и деятельности;</p> <p>общение и речь;</p> <p>психология личности;</p> <p>межличностные отношения;</p> <p>психология малых групп;</p> <p>межгрупповые отношения и взаимодействия;</p> <p>педагогика: объект, предмет, задачи, функции,</p> <p>методы педагогики; основные категории педагогики:</p> <p>образование, воспитание, обучение, педагогическая деятельность, педагогическое взаимодействие,</p> <p>педагогическая технология, педагогическая задача;</p> <p>образование как общечеловеческая ценность;</p> <p>образование как социокультурный феномен и педагогический процесс; образовательная система России; цели, содержание, структура непрерывного образования, единство образования и</p> | |

| Индекс | Наименование дисциплин и их основные разделы | Всего часов |
|----------|---|-------------|
| | <p>самообразования;</p> <p>педагогический процесс; образовательная, воспитательная и развивающая функции обучения;</p> <p>воспитание в педагогическом процессе;</p> <p>общие формы организации учебной деятельности;</p> <p>урок, лекция, семинарские, практические и лабораторные занятия, диспут, конференция, зачет, экзамен, факультативные занятия, консультация;</p> <p>методы, приемы, средства организации и управления педагогическим процессом;</p> <p>семья как субъект педагогического взаимодействия и социокультурная среда воспитания и развития личности;</p> <p>управление образовательными системами.</p> | |
| ГСЭ.Ф.08 | <p>Правоведение:</p> <p>государство и право; их роль в жизни общества;</p> <p>норма права и нормативно-правовые акты;</p> <p>основные правовые системы современности;</p> | |

| Индекс | Наименование дисциплин и их основные разделы | Всего часов |
|--------|---|-------------|
| | <p>международное право как особая система права;</p> <p>источники Российского права;</p> <p>закон и подзаконные акты;</p> <p>система Российского права; отрасли права;</p> <p>правонарушение и юридическая ответственность;</p> <p>значение законности и правопорядка в современном обществе;</p> <p>правовое государство;</p> <p>конституция Российской Федерации - основной закон государства;</p> <p>особенности федеративного устройства России;</p> <p>система органов государственной власти в Российской Федерации;</p> <p>понятие гражданского правоотношения; Физические и юридические лица; право собственности;</p> <p>обязательства в гражданском праве и ответственность за их нарушение; наследственное право;</p> <p>брачно-семейные отношения; взаимные права и</p> | |

| Индекс | Наименование дисциплин и их основные разделы | Всего часов |
|----------|---|-------------|
| | <p>обязанности супругов, родителей и детей;</p> <p>ответственность по семейному праву;</p> <p>трудовой договор (контракт); трудовая дисциплина и ответственность за ее нарушение;</p> <p>административные правонарушения и административная ответственность;</p> <p>понятие преступления; уголовная ответственность за совершение преступлений;</p> <p>экологическое право;</p> <p>особенности правового регулирования будущей профессиональной деятельности;</p> <p>правовые основы защиты государственной тайны;</p> <p>законодательные и нормативно-правовые акты в области защиты информации и государственной тайны.</p> | |
| ГСЭ.Ф.09 | <p>Социология:</p> <p>предыстория и социально-философские предпосылки социологии как науки;</p> | |

| Индекс | Наименование дисциплин и их основные разделы | Всего часов |
|--------|---|-------------|
| | <p>социологический проект О'Конта; классические социологические теории; современные социологические теории; русская социологическая мысль;</p> <p>общество и социальные институты; мировая система и процессы глобализации;</p> <p>социальные группы и общности; виды общностей; общность и личность; малые группы и коллективы;</p> <p>социальная организация; социальные движения;</p> <p>социальное неравенство, стратификация и социальная мобильность; понятие социального статуса;</p> <p>социальное взаимодействие и социальные отношения;</p> <p>общественное мнение как институт гражданского общества;</p> <p>культура как фактор социальных изменений;</p> <p>взаимодействие экономики, социальных отношений и культуры;</p> <p>личность как социальный тип; социальный контроль</p> | |

| Индекс | Наименование дисциплин и их основные разделы | Всего часов |
|----------|--|-------------|
| | <p>и девиация; личность как деятельный субъект;</p> <p>социальные изменения; социальные революции и реформы; концепция социального прогресса;</p> <p>Формирование мировой системы; место России в мировом сообществе;</p> <p>методы социологического исследования.</p> | |
| ГСЭ.Ф.10 | <p>Философия:</p> <p>предмет философии; место и роль философии в культуре; становление философии; основные направления, школы философии и этапы ее исторического развития; структура философского знания;</p> <p>учение о бытии; монистические и плюралистические концепции бытия, самоорганизация бытия; понятия материального и идеального; пространство, время; движение и развитие, диалектика; детерминизм и индетерминизм; динамические и статистические закономерности; научные, философские и религиозные</p> | |

| Индекс | Наименование дисциплин и их основные разделы | Всего часов |
|--------|--|-------------|
| | <p>картины мира;</p> <p>человек, общество, культура; человек и природа;</p> <p>общество и его структура; гражданское общество и государство; человек в системе социальных связей;</p> <p>человек и исторические процесс; личность и массы, свобода и необходимость; формационная и цивилизационная концепции общественного развития;</p> <p>смысл человеческого бытия; насилие и ненасилие;</p> <p>свобода и ответственность; мораль, справедливость, право; нравственные ценности; представления о совершенном человеке в различных культурах;</p> <p>эстетические ценности и их роль в человеческой жизни;</p> <p>религиозные ценности и свобода личности ;</p> <p>сознание и познание; сознание, самосознание и личность; познание, творчество, практика; вера и знание; понимание и объяснение; рациональное и иррациональное в познавательной деятельности;</p> <p>проблема истины; действительность, мышление, логика и язык; научное и ненаучное знание; критерии</p> | |

| Индекс | Наименование дисциплин и их основные разделы | Всего часов |
|----------|--|-------------|
| | <p>научности; структура научного познания, его методы и формы; рост научного знания; научные революции и смены типов рациональности; наука и техника;</p> <p>будущее человечества; глобальные проблемы современности; взаимодействие цивилизаций и сценарии будущего.</p> | |
| ГСЭ.Ф.11 | <p>Экономика:</p> <p>введение в экономическую теорию; блага; потребности, ресурсы; экономический выбор; экономические отношения; экономические системы; основные этапы развития экономической теории; методы экономической теории;</p> <p>микроэкономика; рынок; спрос и предложение; потребительские предпочтения и предельная полезность; факторы спроса; индивидуальный и рыночный спрос; эффект дохода и эффект замещения; эластичность; предложение и его факторы; закон убывающей предельной производительности; эффект</p> | |

| Индекс | Наименование дисциплин и их основные разделы | Всего часов |
|--------|---|-------------|
| | <p>масштаба; виды издержек; фирма; выручка и прибыль;</p> <p>принцип максимизации прибыли; предложение совершенно конкурентной фирмы и отрасли;</p> <p>эффективность конкурентных рынков; рыночная власть; монополия; монополистическая конкуренция;</p> <p>олигополия; антимонопольное регулирование; спрос на факторы производства; рынок труда; спрос и предложение труда; заработная плата и занятость;</p> <p>рынок капитала; процентная ставка и инвестиции;</p> <p>рынок земли; рента; общее равновесие и благосостояние; распределение доходов; неравенство; высшие эффекты и общественные блага; роль государства;</p> <p>макроэкономика; национальная экономика как целое; кругооборот доходов и продуктов; ВВП и способы его измерения; национальный доход; располагаемый личный доход; индексы цен; безработица и ее формы; инфляция и ее виды; экономические циклы;</p> <p>макроэкономическое равновесие; совокупный спрос и</p> | |

| Индекс | Наименование дисциплин и их основные разделы | Всего часов |
|----------|--|-------------|
| | <p>совокупное предложение; стабилизационная политика; равновесие на товарном рынке; потребление и сбережения; инвестиции; государственные расходы и налоги; эффект мультипликатора; бюджетно-налоговая политика; деньги и их функции; равновесие на денежном рынке; денежный мультипликатор; банковская система; денежно-кредитная политика; экономический рост и развитие; международные экономические отношения; внешняя торговля и торговая политика; платежный баланс; валютный курс; особенности переходной экономики России; приватизация; формы собственности; предпринимательство; теневая экономика; рынок труда; распределение и доходы; преобразования в социальной сфере; структурные сдвиги в экономике; формирование открытой экономики.</p> | |
| ГСЭ.Р.00 | Национально-региональный (вузовский) компонент | 270 |
| ГСЭ.В.00 | Дисциплины и курсы по выбору студента, | 270 |

| Индекс | Наименование дисциплин и их основные разделы | Всего часов |
|---------|--|-------------|
| | установленные вузом | |
| ЕН.О.00 | Общие математические и естественнонаучные дисциплины | 2000 |
| ЕН.Ф.00 | Федеральный компонент | 1850 |
| ЕН.Ф.01 | <p>Математика:</p> <p>аналитическая геометрия и линейная алгебра;</p> <p>последовательности и ряды; дифференциальное и интегральное исчисления; векторный анализ и элементы теории поля; гармонический анализ;</p> <p>дифференциальные уравнения; численные методы;</p> <p>основы вычислительного эксперимента; функции комплексного переменного; элементы функционального анализа; вероятность и статистика:</p> <p>теория вероятностей, случайные процессы,</p> <p>статистическое оценивание и проверка гипотез,</p> <p>статистические методы обработки экспериментальных данных; вариационное исчисление и оптимальное управление; уравнения математической физики; дискретная математика:</p> | 700 |

| Индекс | Наименование дисциплин и их основные разделы | Всего часов |
|---------|---|-------------|
| | логические исчисления, графы, теория алгоритмов, языки и грамматики. | |
| ЕН.Ф.02 | <p>Информатика:</p> <p>понятие информации, общая характеристика процессов сбора, передачи, обработки и накопления информации; технические и программные средства реализации информационных процессов; модели решения функциональных и вычислительных задач; алгоритмизация и программирование; языки программирования высокого уровня; базы данных; программное обеспечение и технологии программирования; локальные и глобальные сети электронных вычислительных машин; основы защиты информации и сведений, составляющих</p> | 200 |

| Индекс | Наименование дисциплин и их основные разделы | Всего часов |
|---------|---|-------------|
| | государственную тайну; методы защиты информации; компьютерный практикум. | |
| ЕН.Ф.03 | <p>Физика:</p> <p>физические основы механики; колебания и волны; молекулярная физика и термодинамика; электричество и магнетизм; оптика; атомная и ядерная физика; физический практикум.</p> | 550 |
| ЕН.Ф.04 | <p>Химия:</p> <p>химические системы: растворы, дисперсные системы, электрохимические системы, катализаторы и каталитические системы, полимеры и олигомеры; химическая термодинамика и кинетика: энергетика химических процессов, химическое и фазовое равновесие, скорость реакции и методы ее регулирования, колебательные реакции; реакционная</p> | 150 |

| Индекс | Наименование дисциплин и их основные разделы | Всего часов |
|---------|---|-------------|
| | <p>способность веществ: химия и периодическая система элементов, кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства веществ, химическая связь, комплементарность; химическая идентификация: качественный и количественный анализ, аналитический сигнал, химический, физико-химический и физический анализ; химический практикум.</p> | |
| ЕН.Ф.05 | <p>Экология:</p> <p>биосфера и человек: структура биосферы, экосистемы, взаимоотношения организма и среды, экология и здоровье человека; глобальные проблемы окружающей среды, экологические принципы рационального использования природных ресурсов и охраны природы; основы экономики природопользования; экозащитная техника и технологии; основы экологического права, профессиональная ответственность; международное</p> | 70 |

| Индекс | Наименование дисциплин и их основные разделы | Всего часов |
|---------|--|-------------|
| | сотрудничество в области охраны окружающей среды. | |
| ЕН.Ф.06 | <p>Теоретическая механика:</p> <p>аксиомы статики; момент силы относительно точки и относительно оси; главный вектор и главный момент системы сил; пара сил; эквивалентные пары;</p> <p>произвольная система сил; уравнение равновесия произвольной системы сил в пространстве и на плоскости;</p> <p>кинематика точки; способы задания движения точки; теорема о скорости и ускорении точки в сложном движении; кинематика твердого тела; поступательное движение твердого тела; вращение твердого тела вокруг неподвижной оси; движение твердого тела с неподвижной точкой; произвольное движение твердого тела; теорема о проекциях скоростей; плоское движение твердого тела;</p> | 180 |

| Индекс | Наименование дисциплин и их основные разделы | Всего часов |
|---------|--|-------------|
| | <p>основные понятия динамики; законы механики Ньютона; дифференциальные уравнения движения; основные задачи динамики материальной точки; задача коши; уравнение движения системы материальных точек; принцип Даламбера для системы материальных точек; метод кинетостатики;</p> <p>общее уравнение динамики (уравнение Лагранжа-Даламбера); принцип возможных перемещений; кинетическая энергия механической системы; теорема Кёнига;</p> <p>обобщенные координаты; дифференциальные уравнения движения механической системы в обобщенных координатах (уравнение Лагранжа второго рода); уравнение равновесия в обобщенных координатах; потенциальное силовое поле; примеры потенциальных полей; уравнение Лагранжа второго рода для консервативных механических систем.</p> | |
| ЕН.Р.00 | <p>Национально-региональный (вузовский) компонент, включая дисциплины по выбору студента</p> | 150 |

| Индекс | Наименование дисциплин и их основные разделы | Всего часов |
|----------|--|-------------|
| | | |
| ОПД.О.00 | Общепрофессиональные дисциплины | 2180 |
| ОПД.Ф.00 | Федеральный компонент | 1880 |
| ОПД.Ф.01 | <p>Начертательная геометрия. Инженерная графика:</p> <p>начертательная геометрия:</p> <p>задание точки, прямой, плоскости и многогранников на комплексном чертеже Монжа; позиционные задачи; метрические задачи; способы преобразования чертежа; многогранники; кривые линии; поверхности; поверхности вращения; линейчатые поверхности; винтовые поверхности; циклические поверхности; обобщенные позиционные задачи; метрические задачи; построение разверток поверхностей; касательные линии и плоскости к поверхности; аксонометрические проекции;</p> <p>инженерная графика:</p> <p>конструкторская документация; оформление чертежей; изображения, надписи, обозначения; изображения и обозначения элементов деталей;</p> | 180 |

| Индекс | Наименование дисциплин и их основные разделы | Всего часов |
|----------|--|-------------|
| | <p>изображение и обозначение резьбы; рабочие чертежи деталей; выполнение эскизов деталей машин;</p> <p>изображения сборочных единиц; сборочный чертеж изделий;</p> <p>компьютерная графика:</p> <p>геометрическое моделирование и решаемые ими задачи, графические объекты, примитивы и их атрибуты, представление видеоинформации и ее машинная генерация, графические языки,</p> <p>пространственная графика, современные стандарты компьютерной графики, графические диалоговые системы, применение интерактивных графических систем.</p> | |
| ОПД.Ф.02 | <p>Материаловедение. Технология конструкционных материалов:</p> <p>номенклатура технических материалов в теплоэнергетике, их структура и основные свойства;</p> <p>атомно-кристаллическое строение металлов; фазово-</p> | 140 |

| Индекс | Наименование дисциплин и их основные разделы | Всего часов |
|----------|---|-------------|
| | <p>структурный состав сплавов; типовые диаграммы состояния; железо и сплавы на его основе; деформация, термическая обработка металлических материалов; новые металлические материалы; неметаллические материалы; композиционные и керамические материалы.</p> | |
| ОПД.Ф.03 | <p>Механика:</p> <p>прикладная механика:</p> <p>требования к конструкциям узлов теплотехнологического оборудования; методика конструирования; прочно-плотные резьбовые соединения; определение нагрузочной способности; опоры; трение скольжения и качения; динамическая и статическая грузоподъемности; долговечность конструкции; механические передачи;</p> <p>конструирование валов, муфт, втулок; системы автоматизированного проектирования оборудования;</p> <p>динамика и прочность машин:</p> <p>реальная конструкция и ее расчетная схема,</p> | 150 |

| Индекс | Наименование дисциплин и их основные разделы | Всего часов |
|----------|---|-------------|
| | основные гипотезы механики материалов и конструкций, изгиб, кручение, теория напряженного состояния, прочность материалов при сложном напряженном состоянии, собственные колебания механических систем. | |
| ОПД.Ф.04 | <p>Электротехника и электроника:</p> <p>общая электротехника и электроника:</p> <p>электрические цепи постоянного тока; электрические цепи переменного тока; трехпроводные и четырехпроводные трехфазные цепи; переходные процессы в электрических цепях; линейные и нелинейные цепи; магнитные цепи; электрические машины постоянного тока; асинхронные машины; синхронные машины; основы электропривода и электроснабжения; основы электроники и импульсных устройств; трансформаторы.</p> | 150 |
| ОПД.Ф.05 | <p>Управление, сертификация и инноватика:</p> <p>теория автоматического управления:</p> <p>основы управления технологическими объектами;</p> | 200 |

| Индекс | Наименование дисциплин и их основные разделы | Всего часов |
|--------|---|-------------|
| | <p>теплотехнические объекты управления, их основные особенности; управление в режимах пуска, останова и нормальной эксплуатации; декомпозиция целей управления; автоматизация управления;</p> <p>понятие о динамических системах и виды динамических систем; математические модели технологических объектов управления (ТОУ); дифференциальные уравнения динамических систем; линейные динамические системы, их временные динамические характеристики; передаточная функция линейной системы; частотные характеристики линейных систем;</p> <p>назначение и структура одноконтурной автоматической системы регулирования (АСР); типовые линейные алгоритмы регулирования; понятие устойчивости и запаса устойчивости АСР; принцип определения оптимальных настроек регуляторов; нелинейные позиционные алгоритмы регулирования; структурные схемы АСР с</p> | |

| Индекс | Наименование дисциплин и их основные разделы | Всего часов |
|--------|--|-------------|
| | <p>дополнительными сигналами (каскадные, с сигналом по производной, с компенсацией возмущения); анализ установившихся и переходных режимов, методы анализа устойчивости;</p> <p>алгоритмы логического управления; логический автомат; основы математического описания логических автоматов; примеры построения логических систем управления; понятие функциональной группы; функционально-групповое управление;</p> <p>постановка задачи оптимального управления технологическим объектом управления, примеры; оптимизация статических режимов работы ТОУ;</p> <p>целевые функции управления; понятие об адаптивных системах управления и методах адаптации;</p> <p>особенности построения автоматизированных систем управления технологическими процессами (АСУТП) сложными теплотехническими объектами</p> | |

| Индекс | Наименование дисциплин и их основные разделы | Всего часов |
|--------|--|-------------|
| | <p>управления; функции АСУТП; состав информационных и управляющих функций; виды обеспечения АСУТП; содержание и назначение математического, программного, метрологического, организационного обеспечения АСУТП;</p> <p>метрология, стандартизация, сертификация:</p> <p>теоретические основы метрологии; основные понятия, связанные с объектами измерения: свойство, величина, количественные и качественные проявления свойств объектов материального мира;</p> <p>основные понятия, связанные со средствами измерений (СИ); Закономерности формирования результата измерения, понятие погрешности, источники погрешностей; понятие многократного измерения; алгоритмы многократных измерений;</p> <p>понятие метрологического обеспечения организационные, научные и методические основы метрологического обеспечения правовые основы обеспечения единства измерений основные</p> | |

| Индекс | Наименование дисциплин и их основные разделы | Всего часов |
|--------|---|-------------|
| | <p>положения закона РФ об обеспечении единства измерений структура и функции метрологической службы предприятия, организации, учреждения, являющихся юридическими лицами;</p> <p>системы теплотехнического контроля; измерение температуры, давления, разности давлений, уровня, расходов; автоматизированные системы контроля и управления сбором данных;</p> <p>исторические основы развития стандартизации и сертификации; сертификация, ее роль в повышении качества продукции и развитие на международном, региональном и национальном уровнях; правовые основы стандартизации; международная организация по стандартизации (ИСО); основные положения государственной системы стандартизации ГСС;</p> <p>научная база стандартизации; определение оптимального уровня унификации и стандартизации;</p> <p>Государственный контроль и надзор за соблюдением требований государственных стандартов; основные</p> | |

| Индекс | Наименование дисциплин и их основные разделы | Всего часов |
|----------|---|-------------|
| | <p>цели и объекты сертификации; термины и определения в области сертификации; Качество продукции и защита потребителя; схемы и системы сертификации; условия осуществления сертификации; обязательная и добровольная сертификация; правила и порядок проведения сертификации; органы по сертификации и испытательные лаборатории; аккредитация органов по сертификации и испытательных (измерительных) лабораторий; сертификация услуг; сертификация систем качества.</p> | |
| ОПД.Ф.06 | <p>Безопасность жизнедеятельности: человек и среда обитания; характерные состояния системы «человек-среда обитания»; основы физиологии труда и комфортные условия жизнедеятельности в техносфере; критерии комфортности; негативные факторы техносферы, их воздействие на человека, техносферу и природную среду; критерии безопасности; опасности</p> | 180 |

| Индекс | Наименование дисциплин и их основные разделы | Всего часов |
|----------|---|-------------|
| | <p>технических систем: отказ, вероятность отказа, качественный и количественный анализ опасностей; средства снижения травмоопасности и вредного воздействия технических систем; безопасность в чрезвычайных ситуациях; управление безопасностью жизнедеятельности; экономические последствия и материальные затраты на обеспечение безопасности жизнедеятельности: основы электробезопасности; производственная санитария; пожарная безопасность.</p> | |
| ОПД.Ф.07 | <p>Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологиях:</p> <p>актуальность энергосбережения в России и мире: государственная политика в области повышения эффективности использования энергии;</p> <p>энергосбережение и экология; нормативно-правовая и нормативно-техническая база энергосбережения;</p> <p>основы энергоаудита объектов теплоэнергетики;</p> <p>особенности энергоаудита промышленных</p> | 140 |

| Индекс | Наименование дисциплин и их основные разделы | Всего часов |
|--------|---|-------------|
| | <p>предприятий; экспресс-аудит; углубленные энергетические обследования; энергетический паспорт; энергобалансы предприятий;</p> <p>интенсивное энергосбережение; критерии энергетической оптимизации; энергосбережение при производстве и распределении тепловой энергии; энергосбережение в промышленных котельных; рациональное энергоиспользование в системах производства и распределения энергоносителей; особенности энергосбережения в высокотемпературных теплотехнологиях; энергосбережение в системах отопления, вентиляции, горячего водоснабжения, сушильных, выпарных, ректификационных установках;</p> <p>энергосбережение при электроснабжении промышленных предприятий, объектов аграрно-промышленного комплекса, жилищно-коммунального хозяйства; энергосбережение в системах освещения.</p> | |

| Индекс | Наименование дисциплин и их основные разделы | Всего часов |
|----------|---|-------------|
| ОПД.Ф.08 | <p>Гидрогазодинамика:</p> <p>вводные сведения; основные физические свойства жидкостей и газов;. общие законы и уравнения статики, кинематики и динамики жидкостей и газов; силы, действующие в жидкостях; абсолютный и относительный покой (равновесие) жидких сред; модель идеальной (невязкой) жидкости; общая интегральная форма уравнений количества движения и момента количества движения;. подобие гидромеханических процессов;. общее уравнение энергии в интегральной и дифференциальной форме;. одномерные потоки жидкостей и газов;. плоское (двумерное) движение идеальной жидкости; уравнение движения для вязкой жидкости; пограничный слой; дифференциальное уравнение пограничного слоя; сопротивление тел обтекаемых вязкой жидкостью; сопротивление при течении жидкости в трубах, местные сопротивления;. турбулентность и ее основные статистические</p> | 140 |

| Индекс | Наименование дисциплин и их основные разделы | Всего часов |
|----------|--|-------------|
| | <p>характеристики; уравнения Навье-Стокса и Рейнольдса; сверхзвуковые течения; скачки уплотнений; особенности двухкомпонентных и двухфазных течений; течение жидкости при фазовом равновесии; тепловой скачок и скачок конденсации.</p> | |
| ОПД.Ф.09 | <p>Теоретические основы теплотехники:</p> <p>термодинамика:</p> <p>первый закон термодинамики; второй закон термодинамики; реальные газы; водяной пар; термодинамические свойства реальных газов; PV-диаграмма; таблицы термодинамических свойств веществ; истечения из сопел; дросселирование; циклы паротурбинных установок; тепловой и энергетический балансы паротурбинной установки; газовые циклы; схемы, циклы и термический КПД двигателей и холодильных установок; эксергетический анализ циклов; основы химической термодинамики; основы термодинамики необратимых процессов.</p> | 480 |

| Индекс | Наименование дисциплин и их основные разделы | Всего часов |
|--------|--|-------------|
| | <p>теплообмен:</p> <p>способы теплообмена; дифференциальное уравнение теплопроводности и его решения; система дифференциальных уравнений конвективного теплообмена; применение методов подобия и размерностей к изучению процессов конвективного теплообмена; теплоотдача и гидравлическое сопротивление при вынужденном течении в каналах, обтекании трубы и пучка труб; расчет коэффициентов теплоотдачи при свободной конвекции; теплообмен при фазовых превращениях; теплообмен излучением, сложный теплообмен; массообмен: поток массы компонента; вектор плотности потока массы; молекулярная диффузия: концентрационная диффузия, закон Фика; термо- и бародиффузия; массоотдача, математическое описание и аналогия процессов массо- и теплообмена;</p> <p>теплогидравлический расчет теплообменных аппаратов.</p> | |

| Индекс | Наименование дисциплин и их основные разделы | Всего часов |
|----------|---|-------------|
| | | |
| ОПД.Ф.10 | <p>Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии:</p> <p>традиционные и нетрадиционные источники энергии; запасы и ресурсы источников энергии; динамика потребления энергоресурсов и развитие энергетического хозяйства, экологические проблемы энергетики; место нетрадиционных источников в удовлетворении энергетических потребностей человека;</p> <p>использование энергии Солнца; физические основы процессов преобразования солнечной энергии; типы коллекторов; принципы их действия и методы расчетов; солнечные коллекторы с концентраторами; аккумулирование тепла; типы аккумуляторов и методы их расчета; солнечные электростанции;</p> <p>ветроэнергетические установки; запасы энергии ветра и возможности ее использования; ветровой кадастр России; расчет идеального и реального ветряка; типы</p> | 120 |

| Индекс | Наименование дисциплин и их основные разделы | Всего часов |
|--------|---|-------------|
| | <p>ветроэнергетических установок;</p> <p>ветроэлектростанции;</p> <p>геотермальная энергия; тепловой режим земной коры, источники геотермального тепла; методы и способы использования геотермального тепла для выработки электроэнергии и в системах теплоснабжения;</p> <p>экологические показатели ГеоТЭС;</p> <p>использование энергии океана; энергетические ресурсы океана; энергетические установки по использованию энергии океана (использование разности температуры воды, волн, приливов, течений);</p> <p>понятие вторичных энергоресурсов (ВЭР);</p> <p>использование вторичных энергоресурсов для получения электрической и тепловой энергии;</p> <p>способы использования и преобразования ВЭР;</p> <p>отходы производства и сельскохозяйственные отходы; способы и возможности их использования в качестве первичных источников для получения</p> | |

| Индекс | Наименование дисциплин и их основные разделы | Всего часов |
|----------|---|-------------|
| | электрической и тепловой энергии. | |
| ОПД.Р.00 | Национально-региональный (вузовский) компонент | 150 |
| ОПД.В.00 | Дисциплины и курсы по выбору студента, устанавливаемые вузом | 150 |
| СД.00 | Дисциплины специальности | 1832 |
| СП.01 | 100500 – Тепловые электрические станции | |
| СД.01 | Котельные установки и парогенераторы: технологическая схема парового котла; роль парового котла и парогенератора в схемах тепловых и атомных электрических станций; характеристики органического топлива; подготовка топлива к сжиганию; основные технологические схемы и конструкция элементов системы топливоподготовки и топливоподачи; механизм горения органического топлива; продукты сгорания; технологические схемы золоудаления и конструкция их элементов; очистка уходящих газов от выбросов вредных веществ и конструкция элементов системы очистки; тепловой баланс котельного агрегата; принцип | 200 |

| Индекс | Наименование дисциплин и их основные разделы | Всего часов |
|--------|--|-------------|
| | <p>конструирования топочных камер котла; процессы с газовой стороны поверхностей нагрева; основные профили паровых котлов; тепловые характеристики и принципиальные схемы парогенераторов атомных электрических станций; внутрикотловая гидродинамика; температурный режим поверхностей нагрева; теплогидравлическая разверка и гидродинамика рабочей среды в поверхностях нагрева; водный режим котельного агрегата; требования к качеству пара и питательной воды; водный режим котельного агрегата; условия работы поверхностей нагрева; принципы конструирования котельного агрегата; тепловой, аэродинамический, гидравлический и прочностной расчет котельного агрегата; нестационарные процессы в парогенераторах и котлах; основные положения эксплуатации котельных агрегатов; пуск и останов котла; обеспечение надежности эксплуатации; парогенераторы утилизационного типа для</p> | |

| Индекс | Наименование дисциплин и их основные разделы | Всего часов |
|--------|--|-------------|
| | <p>парогазовых установок; особенности конструкции и расчета; строительные конструкции и вспомогательное оборудование котла; перспективы развития котельных агрегатов и парогенераторов.</p> | |
| СД.02. | <p>Турбины тепловых и атомных электрических станций:</p> <p>принцип действия турбин; конструкция паровой и газовой турбин, компрессора; показатели экономичности турбоустановок; степень турбины; преобразование энергии в ступени; характеристики турбинных решеток; определение размеров решеток в ступени; особенности ступеней влажного пара турбин атомных электрических станций; многоступенчатые турбины; тепловой расчет паровой турбины; особенности расчета газовых турбин; работа ступени и турбины при переменном режиме; турбины для комбинированной выработки тепловой и электрической энергии; расчет на прочность элементов конструкции турбин;</p> | 200 |

| Индекс | Наименование дисциплин и их основные разделы | Всего часов |
|--------|---|-------------|
| | <p>вибрационная надежность работы турбины;</p> <p>регулирование турбин; схема масляного хозяйства турбины; конденсационные устройства паровых турбин и условия их эксплуатации в переменных режимах.</p> | |
| СД.03. | <p>Тепловые и атомные электрические станции:</p> <p>типы электростанций; энергетические показатели конденсационных тепловых и атомных электрических станций (ТЭС и АЭС), парогазовых (ПГУ) и газотурбинных (ГТУ) установок ТЭС, энергетические показатели теплоэлектростанций с паровыми, газотурбинными и парогазовыми установками;</p> <p>начальные и конечные параметры пара, промежуточный перегрев и разделительное давление для АЭС; регенеративный подогрев питательной воды, балансы пара и воды и способы их восполнения; отпуск технологического пара на теплоэлектростанциях (ТЭС), отпуск теплоты на отопление; деаэрационные и питательные установки,</p> | 200 |

| Индекс | Наименование дисциплин и их основные разделы | Всего часов |
|--------|--|-------------|
| | <p>энергетические характеристики оборудования ТЭС и АЭС; составление и методика расчета принципиальной тепловой схемы ТЭС, особенности расчета тепловых схем ТЭЦ, АЭС, ПГУ ТЭС; выбор основного и вспомогательного оборудования; полная развернутая тепловая схема и трубопроводы электростанции; компоновка главного корпуса электростанции; техническое водоснабжение; топливное и золовое хозяйство электростанций; выбор площадки и генеральный план электростанции; основные положения эксплуатации; перспективные типы электростанций.</p> | |
| СД.04. | <p>Тепломеханическое и вспомогательное оборудование электростанций:</p> <p>классификация вспомогательного оборудования; регенеративные подогреватели - типы, конструкции, основы их теплового и гидравлического расчета; сетевые подогреватели; водогрейные котлы; типы</p> | 152 |

| Индекс | Наименование дисциплин и их основные разделы | Всего часов |
|--------|--|-------------|
| | <p>деаэраторов расчет теплообмена в деаэраторах; типы и конструкции испарителей; водный режим испарителей; тепло-гидравлический расчет испарителей; расчет теплообменников на прочность; категории трубопроводов; расчет трубопроводов на прочность; тепловая изоляция; типы насосов; характеристики насосов; режимы работы насосов; тягодутьевые механизмы, их аэродинамические характеристики, режимы работы; типы золоуловителей, их конструкция.</p> | |
| СД.05. | <p>Электрооборудование электростанций:</p> <p>основные сведения об энергосистеме; синхронные турбогенераторы, силовые трансформаторы; токи короткого замыкания и условия выбора электрических аппаратов; схемы электрических соединений на ТЭС и АЭС; собственные нужды станций; релейная защита и противоаварийная автоматика на ТЭС.</p> | 100 |
| СД.06. | <p>Водоподготовка:</p> | 100 |

| Индекс | Наименование дисциплин и их основные разделы | Всего часов |
|--------|---|-------------|
| | <p>требования к качеству питательной воды и пару применяемой на ТЭС и АЭС в зависимости от уровня параметров и назначения; способы и методы подготовки питательной и сетевой воды;</p> <p>конструкция аппаратов для очистки воды, принципы их работы и условия эксплуатации; методы и способы поддержания качества питательной воды и пара котельных агрегатов и парогенераторов в процессе эксплуатации; поддержание воднохимических режимов.</p> | |
| СД.07. | <p>Режимы работы и эксплуатация ТЭС:</p> <p>графики нагрузок и режимы работы электростанций;</p> <p>эксплуатация энергоблоков и станций с поперечными связями при стационарных нагрузках, режимные карты и нормативные характеристики энергоблоков;</p> <p>работа основного и вспомогательного оборудования в переходных режимах и на частичных нагрузках;</p> <p>маневренные характеристики оборудования;</p> <p>регулируемый диапазон энергоблоков ТЭС и</p> | 210 |

| Индекс | Наименование дисциплин и их основные разделы | Всего часов |
|--------|--|-------------|
| | <p>способы его расширения; основные факторы определяющие регулировочный диапазон;</p> <p>эксплуатация оборудования ТЭС при участии в регулировании графиков нагрузки; остановочно-пусковые и другие способы вывода оборудования в резерв; пусковые схемы и технология пусков из различных состояний; температурные напряжения в элементах оборудования в переходных режимах;</p> <p>эксплуатация масляного хозяйства и маслосистем;</p> <p>эксплуатация систем технического водоснабжения ТЭС; эксплуатация топливно-транспортного хозяйства и систем гидрозолоудаления; особенности эксплуатации оборудования ТЭЦ; диаграммы режимов агрегатов с регулируемыми отборами;</p> <p>особенности участия теплофикационных агрегатов в регулировании графика электрической нагрузки;</p> <p>перегрузочные возможности основного оборудования ТЭС; правила и нормы технической эксплуатации ТЭС; аварийные режимы ТЭС.</p> | |

| Индекс | Наименование дисциплин и их основные разделы | Всего часов |
|--------|---|-------------|
| СД.08 | <p>Экономика и управление энергетическими предприятиями:</p> <p>структура производства электрической энергии и теплоты и организация управления энергетическими предприятиями, пути их совершенствования;</p> <p>капитальные вложения, источники инвестиций, основные фонды и оборотные средства: структура, динамика, показатели, пути повышения эффективности использования; ценообразование, прибыль, налоги, рентабельность; приведенные затраты; технико-экономические основы оптимизации энергетического производства;</p> <p>финансирование и кредитование, ценные бумаги; учет и анализ производственно-хозяйственной деятельности энергетических предприятий.</p> | 162 |
| ДС.01 | Дисциплины специализации | 508 |
| | | |
| СП.02 | <p>100600 Технология воды и топлива на тепловых и атомных электрических станциях</p> | |

| Индекс | Наименование дисциплин и их основные разделы | Всего часов |
|--------|--|-------------|
| СД.01 | <p>Схемы, оборудование и эксплуатация энергетических установок:</p> <p>котлы, котельные установки, парогенераторы, испарители, турбины, вспомогательное тепломеханическое оборудование, особенности эксплуатации оборудования ТЭС, энергетические показатели оборудования, аварийные режимы, оптимизация режимов работы оборудования.</p> | 260 |
| СД.02 | <p>Химико-технологические процессы, аппараты и режимы:</p> <p>теоретические основы химико-технологических процессов на ТЭС, водоподготовка, водно-химические режимы и надежность, кондиционирование теплоносителей, проектирование, наладка и эксплуатация систем очистки воды и теплоносителя.</p> | 260 |
| СД.03 | <p>Технология топлива и энергетических масел:</p> <p>организация топливоснабжения ТЭС, контроль качества твердого топлива, топливоподготовка на</p> | 180 |

| Индекс | Наименование дисциплин и их основные разделы | Всего часов |
|--------|--|-------------|
| | газо-мазутных ТЭС, контроль продуктов сжигания топлива, новые источники энергии. | |
| СД.04 | <p>Системы химико-технологического мониторинга:</p> <p>динамика изменения химических показателей, динамические характеристики объектов, загрузка оперативного персонала, системы автоматического регулирования, системы химико-технологического мониторинга, эксплуатация систем и средств химико-технологического мониторинга.</p> | 120 |
| СД.05 | <p>Разработка и проектирование малоотходных комплексов в энергетике:</p> <p>характеристика стоков, принципы бессточных и малоотходных методов переработки стоков, технология обработки стоков; проектирование, наладка и эксплуатация схем обработки стоков.</p> | 120 |
| СД.06 | <p>Моделирование и оптимизация химико-технологических процессов:</p> <p>физическая модель, расчет, эксперимент и математическое моделирование; точечно-</p> | 115 |

| Индекс | Наименование дисциплин и их основные разделы | Всего часов |
|--------|--|-------------|
| | <p>пространственные математические модели,</p> <p>пространственные математические модели, «точные»</p> <p>пространственные математические модели.</p> | |
| СД.07 | <p>Автоматизированные системы управления и системы автоматизированного проектирования оборудования энергоустановок:</p> <p>автоматизация схем очистки воды и теплоносителя,</p> <p>автоматизация водно-химического режима теплоэнергетических установок, типовые проектные операции в системах автоматизированного проектирования (САПР), технические средства САПР, информационное и программное обеспечение, автоматизация технологического проектирования.</p> | 115 |
| СД.08 | <p>Экономика и управление энергетическими предприятиями:</p> <p>структура производства электрической энергии и теплоты и организация управления энергетическими предприятиями, пути их совершенствования;</p> <p>капитальные вложения, источники инвестиций,</p> | 162 |

| Индекс | Наименование дисциплин и их основные разделы | Всего часов |
|--------|---|-------------|
| | <p>основные фонды и оборотные средства: структура, динамика, показатели, пути повышения эффективности использования; ценообразование, прибыль, налоги, рентабельность; приведенные затраты; технико-экономические основы оптимизации энергетического производства; финансирование и кредитование, ценные бумаги; учет и анализ производственно-хозяйственной деятельности энергетических предприятий.</p> | |
| ДС.01 | Дисциплины специализации | 500 |
| | | |
| СП.03 | 100700 – Промышленная теплоэнергетика | |
| СД.01 | <p>Источники и системы теплоснабжения предприятий:</p> <p>назначение, структура, классификация; методы определения потребности промышленных потребителей в паре и горячей воде; методы регулирования отпуска тепла из систем централизованного теплоснабжения; тепловые сети:</p> | 240 |

| Индекс | Наименование дисциплин и их основные разделы | Всего часов |
|--------|---|-------------|
| | <p>их назначение, конструкции; методы определения расчетного расхода воды и пара; гидравлический расчет паро-, водо- и конденсатопроводов;</p> <p>гидравлический режим тепловых сетей; выбор сетевых, подпиточных и подкачивающих насосов;</p> <p>способы поддержания давлений в "нейтральных" точках; тепловой и прочностной расчеты элементов тепловых сетей; источники генерации тепла, используемые в системах теплоснабжения:</p> <p>промышленные котельные: назначение, классификация, параметры, рациональные области использования; тепловые схемы и их расчет; методы выбора основного и вспомогательного оборудования;</p> <p>методы распределения нагрузки между котлами;</p> <p>энергетические, экономические и экологические характеристики котельных; теплоэлектроцентрали промышленных предприятий: назначение, классификация; методика определения энергетических показателей теплоэлектроцентралей</p> | |

| Индекс | Наименование дисциплин и их основные разделы | Всего часов |
|--------|--|-------------|
| | <p>(ТЭЦ); методика составления и расчета тепловых схем ТЭЦ; выбор ее оборудования; утилизационные котельные, теплонасосные установки и ТЭЦ, использующие вторичные энергетические ресурсы предприятий для генерации тепла и электроэнергии; схемы, режимы работы, определение технико-экономических показателей; расчет тепловых схем, выбор режима работы утилизационных установок параллельно с заводскими и районными котельными, ТЭЦ и конденсационными электрическими станциями; использование математического моделирования, пакетов прикладных программ, банков данных для расчета систем теплоснабжения.</p> | |
| СД.02 | <p>Котельные установки и парогенераторы:</p> <p>общая характеристика современных котельных установок, их место и роль на промышленных предприятиях; источники теплоты промышленных котельных установок; материальные и тепловые балансы котельных установок при работе на газовом,</p> | 220 |

| Индекс | Наименование дисциплин и их основные разделы | Всего часов |
|--------|---|-------------|
| | <p>жидком и твердом топливах; конструкции, выбор и расчет топочных устройств для сжигания газового, жидкого и твердого топлив, производственных отходов; обеспечение надежной гидродинамики в котельных агрегатах с естественной циркуляцией и принудительным движением воды и пароводяной смеси; основы методики расчета простых и сложных контуров циркуляции; основные элементы котельного агрегата; пароперегреватели котлов, конструктивные схемы включения в дымовой тракт; методы регулирования температуры пара; экономайзеры и их включение в питательные магистрали; конструктивные схемы воздушных подогревателей; конструкции котлов с естественной циркуляцией, прямоточных и с многократной принудительной циркуляцией; водогрейные и пароводогрейные котлы; котлы высоко- и низконапорные, прямого действия и с неводными теплоносителями; котлы на отходящих газах,</p> | |

| Индекс | Наименование дисциплин и их основные разделы | Всего часов |
|--------|---|-------------|
| | <p>особенности выполнения; котлы, использующие теплоту технологического продукта; испарительное охлаждение элементов технологических установок; энерготехнологические агрегаты; системы топливоподачи, золо- и шлакоудаления; очистка продуктов сгорания от твердых и газообразных примесей; металлы, используемые в котлостроении; каркас и обмуровка котла; эксплуатация котельных установок; пуск, обслуживание котла во время работы, останов, организация ремонтов; теплотехнические испытания котельных установок; Виды испытаний, требования к ним, методика проведения испытаний; определение основных характеристик работы котельного агрегата по результатам испытаний.</p> | |
| СД.03 | <p>Тепломассообменное оборудование предприятий:</p> <p>основные виды и классификация теплообменного оборудования промышленных предприятий, теплоносителей, их свойства, область применения;</p> | 160 |

| Индекс | Наименование дисциплин и их основные разделы | Всего часов |
|--------|--|-------------|
| | <p>рекуперативные теплообменники непрерывного и периодического действия, регенеративные теплообменники с неподвижной и подвижной насадками, газожидкостные и жидкостно-жидкостные смесительные теплообменники: конструкции, принцип действия, режимы эксплуатации; тепловой, гидравлический, прочностной расчеты рекуперативных теплообменников; деаэраторы; назначение, конструкции, принцип действия, основы расчета; испарительные, опреснительные, выпарные и кристаллизационные установки; принцип действия, основные конструкции аппаратов, тепловые схемы и установки; физико-химические и термодинамические основы процессов выпаривания и кристаллизации; основы теплового расчета; перегонные и ректификационные установки; конструкции и принцип действия аппаратов; физико-химические и термодинамические основы процессов</p> | |

| Индекс | Наименование дисциплин и их основные разделы | Всего часов |
|--------|---|-------------|
| | <p>перегонки и ректификации, фазовые диаграммы состояния смесей жидкостей: основы кинематики массообмена; материальный и тепловой расчет установки; конструкции, принцип действия и основы расчета абсорбционных и адсорбционных аппаратов; сушильные установки; понятие о процессе сушки; формы связи влаги с материалом; основы кинетики и динамики сушки; принципиальные схемы и конструкции сушильных установок; тепловой баланс конвективной сушильной установки; построение процесса сушки в h-d диаграмме влажного газа; теплообменники-утилизаторы для использования теплоты вентиляционных выбросов, отработанного сушильного агента, низкопотенциальных вторичных энергоресурсов; основные конструкции, принцип действия, основы расчета и подбора стандартного оборудования; вспомогательное оборудование.</p> | |
| СД.04 | Тепловые двигатели и нагнетатели: | 180 |

| Индекс | Наименование дисциплин и их основные разделы | Всего часов |
|--------|---|-------------|
| | <p>место и роль нагнетателей и тепловых двигателей в системах теплоэнергоснабжения промышленных предприятий; типы коммуникаций в системах промтеплоэнергетики; классификация нагнетателей и тепловых двигателей; анализ влияния начальных условий, охлаждения и подвода тепла, сжимаемости и типа рабочего тела на работу сжатия и расширения; определение мощности машины, понятие о КПД нагнетателя и теплового двигателя; классификация и область применения нагнетателей объемного действия и поршневых детандеров; предельная степень повышения давления в ступени, распределение давления между ступенями, КПД компрессора; схемы поршневых компрессоров; нормализованные базы; принцип работы поршневого детандера; холодопроизводительность, КПД и отводимая мощность поршневого детандера; принцип работы и область применения нагнетателей кинетического действия; понятие удельной работы,</p> | |

| Индекс | Наименование дисциплин и их основные разделы | Всего часов |
|--------|--|-------------|
| | <p>напора и давления; газодинамические основы расчета турбомашин; теоретическая характеристика нагнетателя; общая классификация потерь в нагнетателях; учет потерь и переход к действительной характеристике; понятие о рабочей зоне характеристики; условия работы нагнетателя на сеть; классификация вентиляторов; область применения; способы изменения характеристики вентилятора; классификация насосов; особенности работы насосов в сети; центробежные и осевые компрессоры; области применения; основные способы изменения характеристики компрессора; сопоставление показателей и обоснование преимущественных зон применения центробежных и осевых компрессоров; область применения различных типов тепловых двигателей; классификация; типы паровых турбин; стандартные параметры пара; работа и мощность турбинной ступени; типы потерь в проточной части турбины;</p> | |

| Индекс | Наименование дисциплин и их основные разделы | Всего часов |
|--------|--|-------------|
| | <p>баланс энергии и структура КПД турбинной ступени; анализ потерь в характерных сечениях турбины; работа турбинной ступени в переменном режиме; понятие о диаграмме переменных режимов паровой турбины; основы регулирования мощности паровых турбин; принципиальные схемы паротурбинных установок; принцип работы и схемы газотурбинных установок; особенности работы высокотемпературных ступеней газовой турбины; работа газовой турбины в составе энергетических и приводных газотурбинных установок; область применения, классификация и особенности работы турбодетандеров; характеристика турбодетандера; принцип работы, классификация и область применения двигателей внутреннего сгорания, двигателей Стирлинга; схемы двигателей, основные показатели работы двигателей.</p> | |
| СД.05 | <p>Технологические энергоносители предприятий: системы производства и распределения</p> | 200 |

| Индекс | Наименование дисциплин и их основные разделы | Всего часов |
|--------|--|-------------|
| | <p>энергоносителей на промышленных предприятиях: характеристика энергоносителей; масштабы их производства и потребления; методика определения потребности в энергоносителях; система воздухоснабжения: назначение, схема; классификация потребителей сжатого воздуха; определение расчетной нагрузки для проектирования компрессорной станции (КС); выбор типа и количества компрессоров КС; расчет технологических схем КС; система технического водоснабжения: назначение, классификация, схемы; состав оборудования; методика определения потребности в воде на технологические и противопожарные нужды предприятия; требования к качеству и параметрам технической воды; прямоточные, оборотные и бессточные системы технического водоснабжения; расчет и выбор основного и вспомогательного оборудования системы газоснабжения: назначение, схемы, классификация;</p> | |

| Индекс | Наименование дисциплин и их основные разделы | Всего часов |
|--------|--|-------------|
| | <p>состав оборудования; газовый баланс предприятия;</p> <p>определение расчетной потребности в газе;</p> <p>природные искусственные и отходящие горючие газы; проблемы очистки, аккумулялирование, использование избыточного давления; системы обеспечения искусственными горючими газами: области использования; способы получения;</p> <p>техничко-экономические показатели; проблемы защиты окружающей среды; системы холодоснабжения: назначение, схемы, классификация; методика определения потребности в холоде; технологические схемы холодильных станций их выбор и расчет; системы обеспечения предприятий продуктами разделения воздуха: назначение, схемы, классификация; характеристика потребителей технического и технологического кислорода, азота, аргона и других продуктов разделения; графики и режимы потребления; методы расчета технологических схем станций</p> | |

| Индекс | Наименование дисциплин и их основные разделы | Всего часов |
|--------|---|-------------|
| | разделения и их оборудования. | |
| СД.06 | <p>Экономика и управление промышленными предприятиями:</p> <p>структура потребления электрической энергии и теплоты и организация управления промышленными предприятиями, пути их совершенствования;</p> <p>капитальные вложения, источники инвестиций, основные фонды и оборотные средства: структура, динамика, показатели, пути повышения эффективности использования; ценообразование, прибыль, налоги, рентабельность; приведенные затраты; технико-экономические основы оптимизации энергоиспользования в промышленности; финансирование и кредитование, ценные бумаги; учет и анализ производственно-хозяйственной деятельности промышленных предприятий предприятий.</p> | 162 |
| ДС.01 | Дисциплины специализаций | 670 |
| | | |

| Индекс | Наименование дисциплин и их основные разделы | Всего часов |
|--------------|---|-------------|
| СП.04 | Специальность 100800 – Энергетика теплотехнологии | |
| СД.01 | Источники энергии теплотехнологии: теплотехнологические процессы как доминирующие энергопотребители; классификация источников энергии теплотехнологии; основные теплотехнические характеристики органического топлива; состав топлива; теплота сгорания, характеристики золы; материальные и тепловые балансы и определение основных показателей процесса горения; основы теории горения органического топлива; особенности горения газового, жидкого и твердого топлива; топливно-кислородный источник энергии; генерация теплоты на основе использования электроэнергии; основы анализа и выбора рациональных источников энергии теплотехнологии. | 122 |
| СД.02 | Энергетический комплекс промышленных предприятий: | 200 |

| Индекс | Наименование дисциплин и их основные разделы | Всего часов |
|--------|---|-------------|
| | <p>методы производства тепловой энергии;</p> <p>материальный, энергетический и эксергетический балансы парогенерирующих установок теплотехнологических систем; топочные процессы и устройства; классификация топок; особенности сжигания топлива в пылевидном состоянии; схемы пылеприготовления, горелки; теплообмен, гидродинамика и аэродинамика в парогенерирующих установках; тепловые и конструктивные схемы парогенерирующих установок; вспомогательное оборудование парогенерирующих установок; системы газоснабжения, водоснабжения, воздуhosнабжения промышленных предприятий; азотно-кислородные станции; установки для трансформации теплоты: холодильные, теплонасосные; эксплуатация теплогенерирующих установок.</p> | |
| СД.03 | <p>Термовлажностные и низкотемпературные теплотехнологические процессы и установки:</p> | 160 |

| Индекс | Наименование дисциплин и их основные разделы | Всего часов |
|--------|---|-------------|
| | <p>основные виды промышленных термовлажностных и низкотемпературных процессов, аппаратов и установок; физическая сущность процессов, теплоносители и их характеристики;</p> <p>теплотехнологические реакторы, рекуперативные и регенеративные теплообменные аппараты;</p> <p>сушильные установки, выпарные установки;</p> <p>смесительные тепломассообменные аппараты и установки; основы методики расчета теплотехнологических агрегатов и установок.</p> <p>Высокотемпературные теплотехнологические процессы и установки; классификация высокотемпературных теплотехнологических процессов и установок ; материальные тепловые и энергетические балансы высокотемпературных теплотехнологических процессов и установок ; материальные, тепловые и энергетические балансы высокотемпературных теплотехнологических процессов и установок; внешний тепло- и массообмен</p> | |

| Индекс | Наименование дисциплин и их основные разделы | Всего часов |
|--------|---|-------------|
| | <p>в реакторе высокотемпературной теплотехнологической установки; продолжительность отдельных стадий высокотемпературного теплотехнологического процесса; нагрев и плавление термически тонких и термически массивных тел; продолжительность химических превращений в диффузионно массивных телах, гомогенизации или расслоения расплавленных продуктов технологического процесса; подготовка топлива к сжиганию и техника генерации теплоты в высокотемпературной теплотехнической установке; процессы и установки крекинга и конверсии природного газа, коксования и газификации твердого топлива; основные способы снижения энергозатрат на высокотемпературный теплотехнологический процесс; эксплуатация высокотемпературных теплотехнологических установок.</p> | |
| СД.04 | <p>Экономика и управление теплотехнологическими системами:</p> | 170 |

| Индекс | Наименование дисциплин и их основные разделы | Всего часов |
|--------|---|-------------|
| | <p>структура энергопотребления промышленности и пути ее совершенствования; интенсивное энергосбережение; материальные, технико-экономические и экологические показатели безотходности; капитальные вложения, источники инвестиций; основные фонды и оборотные средства, динамика, структура, показатели и пути повышения их использования; расчет затрат на производство и транспорт продукции; ценообразование, прибыль, налоги, рентабельность; приведенные затраты; организация планирования теплотехнологических систем предприятия; методы сетевого планирования и управления; энергетический баланс теплотехнологических систем промышленного предприятия; технико-экономические основы оптимизации энергетики теплотехнологических систем промышленного предприятия; организация и планирование ремонтов теплотехнологического оборудования, труда и заработной платы;</p> | |

| Индекс | Наименование дисциплин и их основные разделы | Всего часов |
|--------|--|-------------|
| | хозяйственный расчет; финансирование и кредитование, ценные бумаги; оперативно-технический, статистический и бухгалтерский учет на предприятии; анализ деятельности предприятия. | |
| СД.05 | <p>Охрана окружающей среды в теплотехнологии:</p> <p>выбросы теплотехнологических установок</p> <p>промышленных предприятий и их влияние на окружающую среду; очистка газов от пыли и жидких частиц; обеспыливающие и каплеулавливающие устройства мокрого, комбинированного и конденсационного типов; выбор и расчет пылезолоулавливающих установок; сухие и мокрые электрофильтры; пылеулавливатели рукавного типа; снижение выбросов токсичных газообразных продуктов; очистка топлива от серы и термическая переработка перед сжиганием (газификация, пиролиз); очистка выбросов от серы; методы подавления образования оксидов азота и углерода; рассеивание выбросов теплотехнологических систем</p> | 190 |

| Индекс | Наименование дисциплин и их основные разделы | Всего часов |
|--------|---|-------------|
| | промышленных предприятий, их контроль; очистка производственных сточных вод. | |
| СД.06 | <p>Теплотехнологические комплексы и безотходные системы:</p> <p>теплотехнологические комплексы и безотходные системы в современном промышленном производстве; функциональные, структурные, технологические и тепловые схемы; элементы системы и комплексов, функциональные и структурные связи элементов; взаимодействие теплотехнологических комплексов и окружающей среды; источники, виды и нормирование загрязнений окружающей среды; эколого-экономический анализ производственных переделов теплотехнологических процессов; критерии экологической чистоты малоотходных теплотехнологических систем; повышение эффективности использования материальных и энергетических ресурсов в действующих теплотехнологических комплексах;</p> | 160 |

| Индекс | Наименование дисциплин и их основные разделы | Всего часов |
|--------|--|-------------|
| | <p>методы анализа эффективности использования материальных и энергетических ресурсов; карты энерго- и материалопотребления в теплотехнологическом комплексе; показатели безотходности; малоотходные и безотходные технологии; основные принципы разработки безотходных теплотехнологических установок и малоотходных систем с максимальным энергосберегающим эффектом; новые безотходные теплотехнологические установки в энергоемких отраслях промышленности.</p> | |
| ДС.01 | <p>Дисциплины специализации, устанавливаемые вузом, в том числе по выбору студента</p> | 830 |
| | | |
| СД.05 | 101600 – Энергообеспечение предприятий | |
| СД.01 | <p>Электрические сети: характеристики и параметры элементов электрических сетей; классификация электрических сетей; конструктивные особенности воздушных</p> | 130 |

| Индекс | Наименование дисциплин и их основные разделы | Всего часов |
|--------|---|-------------|
| | <p>линий и трансформаторов; основные характеристики нагрузки; графики нагрузок; определение потерь мощности и годовых потерь электроэнергии в элементах электрической сети; расчет режимов кольцевых сетей и сетей с двусторонним питанием; проектирование электрических сетей; основные технико-экономические показатели и критерии выбора оптимального варианта; основные схемы электрических соединений понижающих подстанций; основные показатели качества электрической энергии и их влияние на работу приемников; способы и технические средства повышения качества; источники реактивной мощности в электрических сетях; централизованное и местное регулирование напряжения; короткие замыкания (КЗ) в системах электроснабжения; составление и преобразование схем замещения; расчетные величины токов КЗ; несимметрические короткие замыкания; расчет однофазного, междуфазного и</p> | |

| Индекс | Наименование дисциплин и их основные разделы | Всего часов |
|--------|---|-------------|
| | двухфазного замыкания на землю; расчет токов КЗ на электронных вычислительных машинах. | |
| СД.02 | <p>Источники и системы теплоснабжения предприятий:</p> <p>назначение, структура, классификация; методы определения потребности промышленных потребителей в паре и горячей воде; методы регулирования отпуска тепла из систем централизованного теплоснабжения; тепловые сети: их назначение, конструкции; методы определения расчетного расхода воды и пара; гидравлический расчет паро-, водо- и конденсатопроводов; гидравлический режим тепловых сетей; выбор сетевых, подпиточных и подкачивающих насосов; способы поддержания давлений в "нейтральных" точках; тепловой и прочностной расчеты элементов тепловых сетей; источники генерации тепла, используемые в системах теплоснабжения:</p> <p>промышленные котельные: назначение,</p> | 170 |

| Индекс | Наименование дисциплин и их основные разделы | Всего часов |
|--------|---|-------------|
| | <p>классификация, параметры, рациональные области использования; тепловые схемы и их расчет; методы выбора основного и вспомогательного оборудования; методы распределения нагрузки между котлами; энергетические, экономические и экологические характеристики котельных; теплоэлектроцентрали промышленных предприятий: назначение, классификация; методика определения энергетических показателей теплоэлектроцентралей (ТЭЦ); методика составления и расчета тепловых схем ТЭЦ; выбор оборудования; утилизационные котельные, теплонасосные установки и ТЭЦ, использующие вторичные энергетические ресурсы предприятий для генерации тепла и электроэнергии; схемы, режимы работы, определение технико-экономических показателей; расчет тепловых схем, выбор режима работы утилизационных установок параллельно с заводскими и районными котельными, ТЭЦ и конденсационными электрическими</p> | |

| Индекс | Наименование дисциплин и их основные разделы | Всего часов |
|--------|--|-------------|
| | станциями; использование математического моделирования, пакетов прикладных программ, банков данных для расчета систем теплоснабжения. | |
| СД.03 | <p>Электроснабжение предприятий и электропривод:</p> <p>характеристика систем электроснабжения объектов народного хозяйства; отличительные особенности электроснабжения предприятий; взаимосвязь и взаимообусловленность построения систем электроснабжения с энергетическими системами; методы определения и расчета электрических нагрузок в системах электроснабжения; сроки службы электротехнического оборудования в зависимости от режимов работы и характеристик внешней среды; методы и приемы обеспечения функционирования систем электроснабжения; особенность выбора параметров основного электротехнического оборудования в системах электроснабжения промышленных предприятий; выбор элементов (проводников, силовых</p> | 200 |

| Индекс | Наименование дисциплин и их основные разделы | Всего часов |
|--------|--|-------------|
| | <p>трансформаторов, реакторов, коммутирующих аппаратов) системы электроснабжения промышленных предприятий; структура схем внешнего и внутриводского электроснабжения; специфика построения систем электроснабжения сетей ниже 1000 вольт; компенсация реактивной мощности на промышленных предприятиях; показатели качества электроэнергии и способы его обеспечения; электробалансы, назначение, структура и состав электропривода; электромеханические свойства, характеристики и способы регулирования электропривода; энергетика электропривода; задачи эксплуатации системы для обеспечения стандартов качества электроэнергии, поступающей к потребителям.</p> | |
| СД.04 | <p>Технологические энергосистемы предприятий:</p> <p>системы производства и распределения энергоносителей на промышленных предприятиях: характеристика энергоносителей; масштабы их</p> | 120 |

| Индекс | Наименование дисциплин и их основные разделы | Всего часов |
|--------|--|-------------|
| | <p>производства и потребления; методика определения потребности в энергоносителях; система воздухооборудования: назначение, схема; классификация потребителей сжатого воздуха; определение расчетной нагрузки для проектирования компрессорной станции (КС); выбор типа и количества компрессоров КС; расчет технологических схем КС; система технического водоснабжения: назначение, классификация, схемы; состав оборудования; методика определения потребности в воде на технологические и противопожарные нужды предприятия; требования к качеству и параметрам технической воды; прямоточные, оборотные и бессточные системы технического водоснабжения; расчет и выбор основного и вспомогательного оборудования системы газоснабжения: назначение, схемы, классификация; состав оборудования; газовый баланс предприятия; определение расчетной потребности в газе;</p> | |

| Индекс | Наименование дисциплин и их основные разделы | Всего часов |
|--------|---|-------------|
| | <p>природные искусственные и отходящие горючие газы; проблемы очистки, аккумулярование, использование избыточного давления; системы обеспечения искусственными горючими газами: области использования; способы получения; технико-экономические показатели; проблемы защиты окружающей среды; системы холодоснабжения: назначение, схемы, классификация; методика определения потребности в холоде; технологические схемы холодильных станций их выбор и расчет; системы обеспечения предприятий продуктами разделения воздуха: назначение, схемы, классификация; характеристика потребителей технического и технологического кислорода, азота, аргона и других продуктов разделения; графики и режимы потребления; методы расчета технологических схем станций разделения и их оборудования.</p> | |
| СД.05 | Электрические машины и аппараты: | 210 |

| Индекс | Наименование дисциплин и их основные разделы | Всего часов |
|--------|---|-------------|
| | <p>общие вопросы электромеханического преобразования энергии; трансформаторы; асинхронные и синхронные машины; машины постоянного тока; специальные электрические машины; выбор, применение и эксплуатация электрических машин; электрические и электронные аппараты, как средство управления режимами работы, защиты и регулирования параметров технических систем; физические явления в электрических аппаратах; электромеханические аппараты автоматики, управления распределительных устройств и релейной защиты; гибридные электрические аппараты; выбор, применение и эксплуатация электрических аппаратов.</p> | |
| СД.06 | <p>Тепломассообменное оборудование предприятий: основные виды и классификация теплообменного оборудования промышленных предприятий, теплоносителей, их свойства, область применения;</p> | 120 |

| Индекс | Наименование дисциплин и их основные разделы | Всего часов |
|--------|--|-------------|
| | <p>рекуперативные теплообменники непрерывного и периодического действия, регенеративные теплообменники с неподвижной и подвижной насадками, газожидкостные и жидкостно-жидкостные смесительные теплообменники, конструкции, принцип действия, режимы эксплуатации; тепловой, гидравлический, прочностной расчеты рекуперативных теплообменников; деаэраторы; назначение, конструкции, принцип действия, основы расчета; испарительные, опреснительные, выпарные и кристаллизационные установки; принцип действия, основные конструкции аппаратов, тепловые схемы и установки; физико-химические и термодинамические основы процессов выпаривания и кристаллизации; основы теплового расчета; перегонные и ректификационные установки; конструкции и принцип действия аппаратов; физико-химические и термодинамические основы процессов</p> | |

| Индекс | Наименование дисциплин и их основные разделы | Всего часов |
|--------|---|-------------|
| | <p>перегонки и ректификации, фазовые диаграммы</p> <p>состояния смесей жидкостей: основы кинематики массообмена; материальный и тепловой расчет установки; конструкции, принцип действия и основы расчета абсорбционных и адсорбционных аппаратов;</p> <p>сушильные установки; понятие о процессе сушки; формы связи влаги с материалом; основы кинетики и динамики сушки; принципиальные схемы и конструкции сушильных установок; тепловой баланс конвективной сушильной установки; построение процесса сушки в h-d диаграмме влажного газа; теплообменники-утилизаторы для использования теплоты вентиляционных выбросов, отработанного сушильного агента, низкопотенциальных вторичных энергоресурсов; основные конструкции, принцип действия, основы расчета и подбора стандартного оборудования; вспомогательное оборудование.</p> | |
| СД.07 | <p>Тепловые двигатели и нагнетатели:</p> <p>место и роль нагнетателей и тепловых двигателей в</p> | 120 |

| Индекс | Наименование дисциплин и их основные разделы | Всего часов |
|--------|---|-------------|
| | <p>системах тепло- энергоснабжения промышленных предприятий; типы коммуникаций в системах промышленной теплоэнергетики; классификация нагнетателей и тепловых двигателей; анализ влияния начальных условий, охлаждения и подвода тепла, сжимаемости и типа рабочего тела на работу сжатия и расширения; определение мощности машины, понятие о КПД нагнетателя и теплового двигателя; классификация и область применения нагнетателей объемного действия и поршневых детандеров; предельная степень повышения давления в ступени, распределение давления между ступенями, КПД компрессора; схемы поршневых компрессоров; нормализованные базы; принцип работы поршневого детандера; холодопроизводительность, КПД и отводимая мощность поршневого детандера; принцип работы и область применения нагнетателей кинетического действия; понятие удельной работы, напора и давления; газодинамические основы расчета</p> | |

| Индекс | Наименование дисциплин и их основные разделы | Всего часов |
|--------|---|-------------|
| | <p>турбомашин; теоретическая характеристика нагнетателя; общая классификация потерь в нагнетателях; учет потерь и переход к действительной характеристике; понятие о рабочей зоне характеристики; условия работы нагнетателя на сеть; классификация вентиляторов; область применения; способы изменения характеристики вентилятора; классификация насосов; особенности работы насосов в сети; центробежные и осевые компрессоры; области применения; основные способы изменения характеристики компрессора; сопоставление показателей и обоснование преимущественных зон применения центробежных и осевых компрессоров; область применения различных типов тепловых двигателей; классификация; типы паровых турбин; стандартные параметры пара; работа и мощность турбинной ступени; типы потерь в проточной части турбины; баланс энергии и структура КПД турбинной ступени;</p> | |

| Индекс | Наименование дисциплин и их основные разделы | Всего часов |
|--------|--|-------------|
| | <p>анализ потерь в характерных сечениях турбины;</p> <p>работа турбинной ступени в переменном режиме;</p> <p>понятие о диаграмме переменных режимов паровой турбины; основы регулирования мощности паровых турбин; принципиальные схемы паротурбинных установок; принцип работы и схемы газотурбинных установок; особенности работы высокотемпературных ступеней газовой турбины;</p> <p>работа газовой турбины в составе энергетических и приводных газотурбинных установок; область применения, классификация и особенности работы турбодетандеров; характеристика турбодетандера;</p> <p>принцип работы, классификация и область применения двигателей внутреннего сгорания, двигателей Стирлинга; схемы двигателей, основные показатели работы двигателей;</p> | |
| СД.08 | <p>Экономика и управление системами теплоэнергоснабжения:</p> <p>структура энергопотребления в промышленности и</p> | 162 |

| Индекс | Наименование дисциплин и их основные разделы | Всего часов |
|--------|---|-------------|
| | пути ее совершенствования; капитальные вложения, источники инвестиций, основные фонды и оборотные средства: структура, динамика, показатели, пути повышения эффективности использования; ценообразование, прибыль, налоги, рентабельность; приведенные затраты; технико-экономические основы оптимизации систем теплоэнергоснабжения; финансирование и кредитование, ценные бумаги; учет и анализ производственно-хозяйственной деятельности предприятия. | |
| ДС.01 | Дисциплины специализации | 600 |
| | | |
| ФТД.00 | Факультативы | 450 |
| ФТД.01 | Военная подготовка | 450 |

Всего часов теоретического обучения 8262

**5. СРОКИ ОСВОЕНИЯ ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ
ПО НАПРАВЛЕНИЮ ПОДГОТОВКИ ДИПЛОМИРОВАННОГО
СПЕЦИАЛИСТА «ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКА»**

5.1. Срок освоения основной образовательной программы подготовки инженера при очной форме обучения составляет 260 недель, в том числе:

- Теоретическое обучение, включая научно-исследовательскую работу студентов, практикумы, в том числе лабораторные – 153 недели;

Экзаменационные сессии - не менее 15 недель;

- Практики - не менее 14 недель:

в том числе: учебная - 4 недели

производственная - 4 недели

преддипломная - 6 недель

- Итоговая государственная аттестация, включая подготовку и защиту выпускной квалификационной работы, - не менее 16 недель,

- Каникулы (включая 8 недель последипломного отпуска) –
не менее 38 недель.

5.2. Для лиц, имеющих среднее (полное) общее образование, сроки освоения основной образовательной программы подготовки инженера по очно-заочной (вечерней) и заочной формам обучения, а также в случае сочетания различных форм обучения, увеличиваются вузом до одного года относительно нормативного срока, установленного п.1.3 настоящего государственного образовательного стандарта.

5.3. Максимальный объем учебной нагрузки студента устанавливается 54 часа в неделю, включая все виды его аудиторной и внеаудиторной (самостоятельной) учебной работы.

5.4. Объем аудиторных занятий студента при очной форме обучения не должен превышать в среднем за период теоретического обучения 27 часов в неделю. При этом в указанный объем не входят обязательные практические занятия по физической культуре и занятия по факультативным дисциплинам.

5.5. При очно-заочной (вечерней) форме обучения объем аудиторных занятий должен быть не менее 10 часов в неделю.

При заочной форме обучения студенту должна быть обеспечена возможность занятий с преподавателем в объеме не менее 160 часов в год, если указанная форма основной образовательной программы (специальности) не запрещена соответствующим постановлением Правительства Российской Федерации.

5.6. Общий объем каникулярного времени в учебном году должен составлять 7-10 недель, в том числе не менее двух недель в зимний период.

6. ТРЕБОВАНИЯ К РАЗРАБОТКЕ И УСЛОВИЯМ РЕАЛИЗАЦИИ ОСНОВНОЙ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ПО НАПРАВЛЕНИЮ ПОДГОТОВКИ
ДИПЛОМИРОВАННОГО СПЕЦИАЛИСТА «ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКА»

**6.1. Требования к разработке основной образовательной программы
подготовки инженера**

6.1.1. Высшее учебное заведение самостоятельно разрабатывает и утверждает основную образовательную программу и учебный план вуза для подготовки инженера на основе настоящего государственного образовательного стандарта.

Дисциплины по выбору студента являются обязательными, а факультативные дисциплины, предусматриваемые учебным планом высшего учебного заведения, не являются обязательными для изучения студентом.

Курсовые работы (проекты) рассматриваются как вид учебной работы по дисциплине и выполняются в пределах часов, отводимых на ее изучение. По всем дисциплинам федерального компонента и практикам, включенным в учебный план высшего учебного заведения, должна выставляться итоговая оценка (отлично, хорошо, удовлетворительно).

6.1.2. При реализации основной образовательной программы высшее учебное заведение имеет право:

- изменять объем часов, отводимых на освоение учебного материала для циклов дисциплин, - в пределах 5%, для дисциплин, входящих в цикл, - в пределах 10%;
- формировать цикл гуманитарных и социально-экономических дисциплин, который должен включать из 11-ти базовых дисциплин, приведенных в настоящем государственном образовательном стандарте, в качестве обязательных следующие 4 дисциплины: «Иностранный язык» (в объеме не менее 340 часов), «Физическая культура» (в объеме не менее 408 часов), «Отечественная история», «Философия». Остальные базовые дисциплины могут реализовываться по усмотрению вуза. При этом возможны их объединения в междисциплинарные курсы при сохранении обязательного минимума содержания. Если дисциплины являются частью общепрофессиональной или специальной подготовки (для гуманитарных и социально-экономических направлений подготовки (специальностей)), выделенные на их изучение часы могут перераспределяться в рамках цикла.

Занятия по дисциплине "Физическая культура" при очно-заочной (вечерней), заочной формах обучения и экстернате могут предусматриваться с учетом пожелания студентов;

- осуществлять преподавание гуманитарных и социально-экономических дисциплин в форме авторских лекционных курсов и разнообразных видов коллективных и индивидуальных практических занятий, заданий и

семинаров по программам, разработанным в самом вузе и учитывающим региональную, национально-этническую, профессиональную специфику, а также научно-исследовательские предпочтения преподавателей, обеспечивающих квалифицированное освещение тематики дисциплин цикла;

- устанавливать необходимую глубину преподавания отдельных разделов дисциплин, входящих в циклы общих гуманитарных и социально-экономических, математических и естественнонаучных дисциплин, в соответствии с профилем цикла специальных дисциплин, реализуемых вузом;

- устанавливать в предусмотренном порядке наименование специализаций, наименование дисциплин специализаций, их объем и содержание, а также форму контроля их освоения студентами;

- реализовывать основную образовательную программу подготовки инженера в сокращенные сроки для студентов высшего учебного заведения, имеющих среднее профессиональное образование соответствующего профиля или высшее профессиональное образование.

Сокращение сроков проводится на основе аттестации имеющихся знаний, умений и навыков студентов, полученных на предыдущем этапе профессионального образования. При этом продолжительность сокращенных сроков обучения должна составлять не менее трех лет при очной форме обучения. Обучение по ускоренным программам допускается

также для лиц, уровень образования или способности которых являются для этого достаточным основанием.

6.2. Требования к кадровому обеспечению учебного процесса

Реализация образовательной программы подготовки дипломированного специалиста должна обеспечиваться педагогическими кадрами, имеющими, как правило, базовое образование, соответствующее профилю преподаваемой дисциплины, и систематически занимающимися научной и/или научно-методической деятельностью. Преподаватели специальных дисциплин, как правило, должны иметь ученую степень и/или опыт деятельности в соответствующей профессиональной сфере. Доля преподавателей, имеющих ученую степень или звание, не должна, как правило, быть ниже 60%.

6.3. Требования к учебно-методическому обеспечению учебного процесса

Реализация основной образовательной программы подготовки дипломированного специалиста должна обеспечиваться доступом каждого студента к базам данных и библиотечным фондам, по содержанию соответствующим полному перечню дисциплин основной образовательной программы, из расчета обеспеченности учебниками и учебными пособиями не менее 0,5 экземпляра на одного студента, наличием методических пособий и рекомендаций по всем дисциплинам и по всем видам занятий - практикумам,

курсовому и дипломному проектированию, практикам, а также наглядных пособий, аудио-, видео- и мультимедийных материалов.

Лабораторными практикумами должны быть обеспечены дисциплины: «Математика», «Информатика», «физика», «Химия», «Электротехника и электроника», «Материаловедение Технология конструкционных материалов», «Теоретическая механика» «Прикладная механика», «Управление, сертификация и инноватика», «Гидрогазодинамика», «Теоретические основы теплотехники», «Безопасность жизнедеятельности», «Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии», а также специальные дисциплины и дисциплины специализаций.

Практические занятия должны быть предусмотрены при изучении дисциплин: «Экономика», «Математика», «Информатика», «физика», «Химия», «Электротехника и электроника», «Материаловедение Технология конструкционных материалов», «Теоретическая механика», «Начертательная геометрия. Инженерная графика», «Прикладная механика», «Управление, сертификация и инноватика», «Гидрогазодинамика», «Теоретические основы теплотехники», «Безопасность жизнедеятельности», «Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии».

Библиотечный фонд должен содержать следующие журналы:

- «Теплоэнергетика»;
- «Электрические станции»;

- «Промышленная энергетика»;
- «Экология и промышленность России»;
- «Энергосбережение»;
- «Энергохозяйство за рубежом»;
- Известия АН РФ (СССР), серии: Математика, физика, Химия, Механика жидкости и газа, Энергетика и транспорт;
- «Известия вузов», серии: Энергетика, Черная металлургия, Цветная металлургия;
- «Теоретические основы теплотехники. Промышленная теплотехника»
- реферативный журнал;
- «Теплоэнергетика» – реферативный журнал;

6.4. Требования к материально-техническому обеспечению учебного процесса

Высшее учебное заведение, реализующее основную образовательную программу подготовки дипломированного специалиста, должно располагать материально-технической базой, обеспечивающей проведение всех видов лабораторных, практических занятий, научно-исследовательской работы студентов, предусмотренных примерным учебным планом, и соответствующей действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам.

Лаборатории высшего учебного заведения должны быть оснащены современными стендами и оборудованием, позволяющими изучать процессы и

явления в соответствии с реализуемой вузами образовательной программой и специализациями.

6.5. Требования к организации практик

6.5.1. Учебная практика.

Цель учебной практики: получение практических навыков организации инженерной деятельности, обращения с технологическими средствами разработки и ведения документации, контроля качества продукции и ознакомление с особенностями конкретных промышленных предприятий или научно-исследовательских и проектно-конструкторских организаций.

Место проведения практики: учебно-производственные лаборатории вуза, или предприятия энергетики, промышленные предприятия, оснащенные современным технологическим оборудованием и испытательными приборами.

6.5.2. Производственная практика.

Цель производственной практики: закрепление теоретических и практических знаний, полученных студентами при изучении дисциплин специальности и специализации; изучение прав и обязанностей мастера цеха, участка; изучение видов процессов и оборудования одного из производств, правил технической эксплуатации, правил устройства электроустановок; правил техники безопасности, приобретение навыков работы с технической документацией, работы в информационной сети; ознакомление с методами конкретного планирования производства, составления бизнес-плана,

финансового плана, с формами и методами сбыта продукции обеспечения ее конкурентоспособности.

Место проведения практики: предприятия энергетики, промышленные предприятия, научно-производственные организации, научно-исследовательские и проектные организации, оснащенные современным технологическим оборудованием, средствами проектирования, информационными источниками.

6.5.3. Преддипломная практика.

Цель преддипломной практики: подготовить студента к решению организационно-технологических задач на производстве и к выполнению выпускной квалификационной работы.

Место проведения практики: предприятия энергетики, промышленные предприятия, научно-исследовательские организации и учреждения, где возможно изучение материалов, связанных с темой выпускной квалификационной работы.

6.5.4. Аттестация студента при прохождении практик.

Аттестация по итогам практики проводится на основании оформленного в соответствии с установленными требованиями письменного отчета и отзыва руководителя практики от предприятия. По итогам аттестации выставляется оценка (отлично, хорошо, удовлетворительно).

7. ТРЕБОВАНИЯ К УРОВНЮ ПОДГОТОВКИ ВЫПУСКНИКА ПО НАПРАВЛЕНИЮ ПОДГОТОВКИ ДИПЛОМИРОВАННОГО СПЕЦИАЛИСТА «ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКА»

7.1. Требования к профессиональной подготовленности выпускника

Выпускник должен уметь решать задачи, соответствующие его квалификации, указанной в п.1.3. настоящего государственного образовательного стандарта.

Инженер должен знать:

- методы разработки обобщенных вариантов решения проблемы, анализа вариантов, прогнозирования последствий, отыскания компромиссных решений в условиях многокритериальности, неопределенности, планирования реализации проекта;
- порядок разработки проектов технических условий, стандартов и технических описаний;
- порядок разработки и состав эксплуатационной, монтажной, наладочной и ремонтной документации;
- способы планирования процесса эксплуатации, монтажно-наладочных работ по вводу в эксплуатацию энергетического, теплотехнического и теплотехнологического оборудования, тепловых сетей;

- методы и формы организации работы коллектива исполнителей, принципы принятия управленческих решений в условиях различных мнений;
- методы, способы и средства осуществления технического контроля, испытаний и управления качеством в процессе производства.
- методы прогнозирования надежности эксплуатируемого оборудования, систем и их элементов;
- методы и способы проведения работ по техническому обслуживанию установленного основного и вспомогательного оборудования тепловой части электростанций, энергетических и теплотехнологических объектов предприятий, тепловых сетей;
- методы создания и анализа теоретических моделей, позволяющих прогнозировать свойства и поведение объектов деятельности;
- методические, нормативные и руководящие материалы, касающиеся выполняемой работы, методы исследования, правила и условия выполнения работ;
- принципы работы, технические характеристики, конструктивные особенности используемых технических средств, материалов и их свойства;
- основные требования, предъявляемые к технической документации, материалам и изделиям;

- методы проведения технических расчетов и определения экономической эффективности исследований и разработок;
- достижения науки и техники, передовой и зарубежный опыт в соответствующей области знаний;
- основы экономики, организации производства, труда и управления;
- основы трудового законодательства;
- правила экологической безопасности и нормы охраны труда, техники безопасности, производственной санитарии и противопожарной защиты,

Инженер должен уметь:

- формулировать цели проекта (программы) решения задач, выявлять приоритеты решения задач;
- использовать информационные технологии при проектировании и конструировании энергетического, теплотехнического, теплотехнологического оборудования, сетей и систем;
- разрабатывать программы и проводить приемо-сдаточные испытания оборудования;
- находить компромисс между различными требованиями (к стоимости, качеству, безопасности и срокам исполнения), как при долгосрочном, так и при краткосрочном планировании;

- оценивать производственные и непроизводственные затраты на обеспечение заданного уровня качества продукции с учетом международных стандартов;
 - разрабатывать эксплуатационную документацию;
 - проводить испытания и определение работоспособности установленного и ремонтируемого оборудования;
 - выбирать оборудование для замены в процессе эксплуатации и в процессе проектирования с использованием информационных технологий;
 - разрабатывать планы, программы и методики проведения испытаний оборудования, тепловых сетей, тепловых и теплотехнологических систем и их элементов;
 - применять методы анализа, синтеза и оптимизации процессов
 - использовать компьютерные технологии моделирования и обработки результатов;
 - применять методы экологической безопасности.
- обеспечения качества, испытаний и сертификации продукции;
- разрабатывать и использовать системы автоматизированного ведения эксперимента;

7.2. Требования к итоговой государственной аттестации выпускника

7.2.1. Общие требования к государственной итоговой аттестации.

Итоговая государственная аттестация инженера включает защиту выпускной квалификационной работы и государственный экзамен.

Итоговые аттестационные испытания предназначены для определения практической и теоретической подготовленности инженера к выполнению профессиональных задач, установленных настоящим государственным образовательным стандартом в п.1.4, и продолжению образования в аспирантуре в соответствии с п. 1.5 вышеупомянутого стандарта.

Аттестационные испытания, входящие в состав итоговой государственной аттестации выпускника, должны полностью соответствовать основной образовательной программе высшего профессионального образования, которую он освоил за время обучения.

7.2.2. Требования к дипломной работе (проекту) инженера.

Дипломный проект (работа) инженера должен быть представлен в форме рукописи и графической части, содержащей чертежи и/или плакаты.

Требования к содержанию, объему и структуре дипломного проекта (работы) определяются высшим учебным заведением на основании Положения об итоговой государственной аттестации выпускников высших учебных заведений, утвержденного Минобрнауки России, государственного образовательного стандарта по направлению подготовки дипломированного

специалиста «Теплоэнергетика» и методических рекомендаций УМО по образованию в области энергетики и электротехники.

Время, отводимое на подготовку квалификационной работы, составляет для специалиста не менее шестнадцати недель.

7.2.3. Требования к государственному экзамену инженера.

Порядок проведения и программа государственного экзамена по направлению подготовки дипломированного специалиста «Теплоэнергетика» определяются вузом на основании методических рекомендаций и соответствующей примерной программы, разработанных УМО по образованию в области энергетики и электротехники, Положения об итоговой государственной аттестации выпускников высших учебных заведений, утвержденном Минобрнауки России и государственного образовательного стандарта по направлению подготовки дипломированного специалиста «Теплоэнергетика».

СОСТАВИТЕЛИ:

Учебно-методическое объединение по образованию в области энергетики и электротехники.

Председатель Совета УМО

_____ Е.В.Аметистов

Заместитель председателя Совета УМО _____ В.В.Галактионов

СОГЛАСОВАНО:

Управление образовательных программ

и стандартов высшего и среднего

профессионального образования _____ Г.К. Шестаков

Начальник отдела технического образования _____ Е.П. Попова