

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

УТВЕРЖДАЮ
Заместитель Министра
образования Российской
Федерации
_____ В.Д. Шадриков

"__27__" __03__ 2000г.
Регистрационный номер __212 тех/дс__

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ
СТАНДАРТ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

Направление подготовки дипломированного специалиста
651100 - ТЕХНИЧЕСКАЯ ФИЗИКА

Квалификация - инженер

Вводится с момента утверждения

Москва 2000

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА НАПРАВЛЕНИЯ ПОДГОТОВКИ ДИПЛОМИРОВАННОГО СПЕЦИАЛИСТА “ТЕХНИЧЕСКАЯ ФИЗИКА”

1.1. Направление подготовки дипломированного специалиста “ТЕХНИЧЕСКАЯ ФИЗИКА” 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

- 070200 – Техника и физика низких температур;
- 070700 – Теплофизика;
- 101000 – Атомные электрические станции и установки.

1.3. Квалификация выпускника - ИНЖЕНЕР.

Нормативный срок освоения образовательной программы подготовки ИНЖЕНЕРА в рамках направления подготовки дипломированного специалиста «ТЕХНИЧЕСКАЯ ФИЗИКА» при очной форме обучения 5 лет (для специальности 101000 – Атомные электрические станции и установки 5 лет и шесть месяцев).

1.4. Квалификационная характеристика выпускника.

1.4.1. Область профессиональной деятельности.

ТЕХНИЧЕСКАЯ ФИЗИКА является областью техники, включающей совокупность средств, способов и методов человеческой деятельности, связанных с разработкой, созданием и эксплуатацией аппаратов и установок, преобразующих и использующих тепловую энергию.

1.4.2. Объекты профессиональной деятельности выпускника.

Объектами профессиональной деятельности выпускника являются: тепловые процессы, протекающие в устройствах для преобразования и использования энергии, элементах конструкций приборов, аппаратов и установок, которые разрабатываются, создаются и применяются в различных областях новой техники и технологии; атомные электрические станции и другие ядерные энергетические установки как объекты человеческой деятельности, связанной с их созданием и эксплуатацией.

1.4.3. Виды профессиональной деятельности выпускника.

Выпускники по направлению подготовки “ТЕХНИЧЕСКАЯ ФИЗИКА” в соответствии с фундаментальной и специальной подготовкой могут выполнять следующие **виды профессиональной деятельности:**

- проектно-конструкторская и производственно-технологическая;
- исследовательская;
- эксплуатация и сервисное обслуживание;
- монтажно-наладочная;
- организационно-управленческая.

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

1.4.4. Задачи профессиональной деятельности выпускника.

ИНЖЕНЕР по направлению подготовки «ТЕХНИЧЕСКАЯ ФИЗИКА» подготовлен к решению следующих профессиональных задач:

- а) проектно- конструкторская деятельность:
 - формулирование целей проекта (программы) решения задач, критериев и показателей достижения целей, построение структуры их взаимосвязей, выявление приоритетов решения задач с учетом нравственных аспектов деятельности;
 - разработка обобщенных вариантов решения проблемы, анализ этих вариантов, прогнозирование последствий, нахождение компромиссных решений в условиях многокритериальности, неопределенности, планирование реализации проекта;
 - разработка проектов узлов аппаратов новой техники с учетом сформулированных к ним требований;
 - использование в разработке технических проектов новых информационных технологий;
 - проектирование основного оборудования атомных электростанций и других ядерных энергетических установок с учетом экологических требований и безопасной работы;
 - разработка режимов работы и расчет экономических решений при производстве тепловой и электрической энергии с использованием ядерного топлива;

б) исследовательская деятельность:

-разработка методов прогнозирования количественных характеристик процессов, протекающих в конкретных технических системах, на основе существующих методик с использованием имеющихся в литературе исходных данных;

-моделирование тепловых процессов, протекающих в конкретных технических системах, проведение физического и численного эксперимента, разработка с этой целью соответствующих экспериментальных стендов или программ расчета на ЭВМ на основе известных методов моделирования;

-получение новых данных о количественных характеристиках тепловых процессов на основе известных методов экспериментальных и расчетно-теоретических исследований, создание с этой целью необходимых экспериментальных установок или программ расчета на ЭВМ;

-разработка новых методов экспериментального и расчетно-теоретического исследования тепловых процессов и создание реализующих эти методы экспериментальных установок и программ расчета на ЭВМ с целью получения новых или более надежных данных о количественных характеристиках тепловых процессов с подтверждением достоверности данных, получаемых на основе разработанных методов;

-разработка новых методов исследования низкотемпературных процессов на основе современных методик, учитывающих отечественный и мировой уровень развития соответствующих научных направлений;

-исследование и испытание основного оборудования атомных электростанций как в процессе создания и разработки, так и в процессе изготовления, монтажа, наладки и эксплуатации;

в) эксплуатация:

-проведение испытаний и определение работоспособности установленного и ремонтируемого оборудования;

-выбор оборудования для замены в процессе эксплуатации;

-выбор оптимальных режимов работы при эксплуатации;

г) монтажно-наладочная деятельность:

-планирование монтажно-наладочных работ по вводу в эксплуатацию оборудования;

-разработка программ и проведение приемо-сдаточных испытаний оборудования;

- д) организационно- управленческая деятельность:
- организация работы коллектива исполнителей, принятие управленческих решений в условиях различных мнений;
 - нахождение компромисса между различными требованиями (стоимости, качества, безопасности и сроков исполнения) как при долгосрочном, так и при краткосрочном планировании и нахождение оптимального решения;
 - оценка производственных и непроизводственных затрат на обеспечение необходимого качества продукции.

1.4.5. Квалификационные требования.

- Для решения профессиональных задач инженер:
- участвует в экспериментальных и расчетно- теоретических исследованиях, создании экспериментальных установок и программ расчета на ЭВМ;
 - выполняет работы по проектированию, информационному обслуживанию, организации производства, труда и управлению, метрологическому обеспечению;
 - 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 документацию, а также предложения и мероприятия по осуществлению разработанных проектов и программ;
 - участвует в работах по стандартизации технических средств и систем, 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, используя современные технические средства и информационные технологии;
 - составляет графики работ, заказы, заявки, инструкции, пояснительные записки, схемы и другую техническую документацию, а также установленную отчетность;

- оказывает методическую и практическую помощь при реализации проектов и программ, планов и договоров;

- осуществляет экспертизу технической документации, 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 выпускника.

ИНЖЕНЕР, освоивший образовательную программу высшего профессионального образования в рамках направления подготовки дипломированного специалиста “ТЕХНИЧЕСКАЯ ФИЗИКА”, подготовлен для продолжения образования в аспирантуре.

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 ПОДГОТОВКИ ДИПЛОМИРОВАННОГО СПЕЦИАЛИСТА ПО НАПРАВЛЕНИЮ “ТЕХНИЧЕСКАЯ ФИЗИКА”

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 специализации;

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 “ТЕХНИЧЕСКАЯ
ФИЗИКА”**

Индекс	Наименование дисциплин и их основные разделы	Всего часов
1	2	3
ГСЭ.О.00	Общие гуманитарные и социально-экономические дисциплины	1800
ГСЭ.Ф.00	Федеральный компонент	1260
ГСЭ.Ф.01	<p>Иностранный язык:</p> <p>специфика артикуляции звуков, интонации, акцентуации и ритма нейтральной речи в изучаемом языке; основные особенности полного стиля произношения, характерные для сферы профессиональной коммуникации; чтение транскрипции;</p> <p>лексический минимум в объеме 4000 учебных лексических единиц общего и терминологического 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</p>	340

Индекс	Наименование дисциплин и их основные разделы	Всего часов
	<p>речевого этикета; говорение; диалогическая и монологическая речь с использованием наиболее употребительных и 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; письмо; виды речевых произведений: аннотация, реферат, тезисы, сообщения, частное письмо, деловое письмо, биография.</p>	
ГСЭ.Ф.02	<p>Физическая культура: физическая культура в общекультурной и профессиональной подготовке студентов; ее социально-биологические основы; физическая культура и спорт как социальные феномены общества; законодательство Российской Федерации о физической культуре и спорте; физическая культура личности; основы здорового образа жизни студента; особенности использования средств физической культуры для оптимизации работоспособности; общая физическая и специальная подготовка в системе физического воспитания; спорт; индивидуальный выбор видов спорта или систем физических упражнений; профессионально-прикладная физическая подготовка студентов; основы методики самостоятельных занятий и самоконтроль за состоянием своего организма.</p>	408
ГСЭ.Ф.03	<p>Отечественная история: сущность, формы, функции исторического знания;</p>	

Индекс	Наименование дисциплин и их основные разделы	Всего часов
	<p>методы и источники изучения истории; понятие и классификация исторического источника; отечественная историография в прошлом и настоящем: общее и особенное; методология и теория исторической науки; История России – неотъемлемая часть всемирной истории;</p> <p>античное наследие в эпоху Великого переселения народов; проблема этногенеза восточных славян; основные этапы становления государственности; Древняя Русь и кочевники; византийско-древнерусские связи ; особенности социального строя Древней Руси; этнокультурные и социально-политические процессы становления русской государственности; принятие христианства; распространение ислама; эволюция восточнославянской государственности в XI-XII вв; социально-политические изменения в русских землях в XIII-XV вв; Русь и Орда: проблемы взаимовлияния;</p> <p>Россия и средневековые государства Европы и Азии; 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 самодержавия;</p> <p>особенности и основные этапы экономического развития России; эволюция форм собственности на землю; структура федерального землевладения; 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;</p>	

Индекс	Наименование дисциплин и их основные разделы	Всего часов
	<p>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 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; 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 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</p>	

Индекс	Наименование дисциплин и их основные разделы	Всего часов
	России; внешнеполитическая деятельность в условиях новой геополитической ситуации;	
ГСЭ.Ф.04	<p>Культурология: структура и состав современного культурологического знания; 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 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: объект, предмет и метод политической науки; функции политологии;</p> <p>политическая жизнь и властные отношения; роль и место политики в жизни современных обществ;</p> <p>социальные функции политики;</p>	

Индекс	Наименование дисциплин и их основные разделы	Всего часов
	<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> <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; особенности мирового политического процесса;</p> <p>национально-государственные интересы России в новой геополитической ситуации;</p> <p>методология познания политической реальности; парадигмы политического знания; экспертное политическое знание; политическая аналитика и прогнозика;</p>	
ГСЭ.Ф.06	<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> <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</p>	

Индекс	Наименование дисциплин и их основные разделы	Всего часов
	<p>обществе; правовое государство; конституция Российской Федерации - основной закон государства; особенности федеративного устройства России; система органов государственной власти в Российской Федерации; понятие гражданского правоотношения; Физические и юридические лица; право собственности; обязательства в гражданском праве и ответственность за их нарушение; наследственное право; брачно-семейные отношения; взаимные права и обязанности супругов, родителей и детей; ответственность по семейному праву; трудовой договор (контракт); трудовая дисциплина и ответственность за ее нарушение; административные правонарушения и административная ответственность; понятие преступления; уголовная ответственность за совершение преступлений; экологическое право; особенности правового регулирования будущей профессиональной деятельности; правовые основы защиты государственной тайны; законодательные и нормативно-правовые акты в области защиты информации и государственной тайны.</p>	
ГСЭ.Ф.07	<p>Психология и педагогика: психология: предмет, объект и методы психологии; место психологии в системе наук; история развития психологического знания и основные направления в психологии; индивид, личность, субъект, индивидуальность; психика и организм; психика, поведение и деятельность; основные функции психики; развитие психики в процессе онтогенеза и</p>	

Индекс	Наименование дисциплин и их основные разделы	Всего часов
	<p>филогенеза; мозг и психика; структура психики; соотношение сознания и бессознательного; основные психические процессы; структура сознания; познавательные процессы; ощущение; восприятие; представление; воображение; мышление и интеллект; творчество; внимание; мнемические процессы; эмоции и чувства; психическая регуляция поведения и деятельности; общение и речь; психология личности; межличностные отношения; психология малых групп; межгрупповые отношения и взаимодействия; педагогика: объект, предмет, задачи, функции, методы педагогики; основные категории педагогики: образование, воспитание, обучение, педагогическая деятельность, педагогическое взаимодействие, педагогическая технология, педагогическая задача; образование как общечеловеческая ценность; образование как социокультурный феномен и педагогический процесс; образовательная система России; цели, содержание, структура непрерывного образования, единство образования и самообразования; педагогический процесс; образовательная, воспитательная и развивающая функции обучения; воспитание в педагогическом процессе; общие формы организации учебной деятельности; урок, лекция, семинарские, практические и лабораторные занятия, диспут, конференция, зачет, экзамен, факультативные занятия, консультация; методы, приемы, средства организации и управления педагогическим процессом; семья как субъект педагогического взаимодействия и</p>	

Индекс	Наименование дисциплин и их основные разделы	Всего часов
	социокультурная среда воспитания и развития личности; управление образовательными системами.	
ГСЭ.Ф.08	<p>Русский язык и культура речи: стили современного русского литературного языка; языковая норма, ее роль в становлении и функционировании литературного языка; речевое взаимодействие; основные единицы общения; устная и письменная разновидности литературного языка; нормативные, коммуникативные, этические аспекты устной и письменной речи; функциональные стили современного русского языка; взаимодействие функциональных стилей; научный стиль; специфика использования элементов различных языковых уровней в научной речи; речные нормы учебной и научной сфер деятельности; официально-деловой стиль, сфера его функционирования, жанровое разнообразие; языковые формулы официальных документов; приемы унификации языка служебных документов; интернациональные свойства русской официально-деловой письменной речи; язык и стиль распорядительных документов; язык и стиль коммерческой корреспонденции; язык и стиль инструктивно-методических документов; реклама в деловой речи; правила оформления документов; речевой этикет в документе; 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>	

Индекс	Наименование дисциплин и их основные разделы	Всего часов
	<p>разговорная речь в системе функциональных разновидностей русского литературного языка; условия функционирования разговорной речи, роль внеязыковых факторов;</p> <p>культура речи; основные направления совершенствования навыков грамотного письма и говорения.</p>	
ГСЭ.Ф.09	<p>Социология:</p> <p>предыстория и социально-философские предпосылки социологии как науки; 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 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</p>	

Индекс	Наименование дисциплин и их основные разделы	Всего часов
	<p>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 картины мира;</p> <p>человек, общество, культура; человек и природа; общество и его структура; гражданское общество и государство; человек в системе социальных связей; человек и исторический процесс; личность и массы, свобода и необходимость; формационная и цивилизационная концепции общественного развития;</p> <p>смысл человеческого бытия; насилие и ненасилие; свобода и ответственность; мораль, справедливость, право; нравственные ценности; представления о совершенном человеке в различных культурах; эстетические ценности и их роль в человеческой жизни; 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; проблема истины; действительность, мышление, логика и язык; научное и ненаучное знание; критерии 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,</p>	

Индекс	Наименование дисциплин и их основные разделы	Всего часов
	<p>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 масштаба; виды издержек; фирма; выручка и прибыль; принцип максимизации прибыли; предложение совершенно конкурентной фирмы и отрасли; эффективность конкурентных рынков; рыночная власть; монополия; монополистическая конкуренция; олигополия; антимонопольное регулирование; спрос на факторы производства; рынок труда; спрос и предложение труда; заработная плата и занятость; рынок капитала; процентная ставка и инвестиции; 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; макроэкономическое равновесие; совокупный спрос и 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</p>	

Индекс	Наименование дисциплин и их основные разделы	Всего часов
	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.	
ГСЭ.Р.00	Национально-региональный (вузовский) компонент	270
ГСЭ.В.00	Дисциплины и курсы по выбору студента, установленные вузом	270
ЕН.О.00	Общие математические и естественно-научные дисциплины	2500
ЕН.Ф.00	Федеральный компонент	2070
ЕН.Ф.01	Математика: алгебра: основные алгебраические структуры, векторные пространства и линейные отображения, булевы алгебры; геометрия: аналитическая геометрия, многомерная евклидова геометрия, дифференциальная геометрия кривых и поверхностей, элементы топологии; дискретная математика: логические исчисления, графы, теория алгоритмов, языки и грамматики, автоматы, комбинаторика; анализ: дифференциальное и интегральное исчисления, элементы теории функций и функционального анализа, теория функций комплексного переменного, дифференциальные уравнения; вероятность и статистика: элементарная теория вероятностей, математические основы теории вероятностей, модели случайных процессов, проверка гипотез, принцип максимального правдоподобия, статистические методы обработки экспериментальных данных.	800
ЕН.Ф.02	Информатика: понятие информации; общая характеристика	200

Индекс	Наименование дисциплин и их основные разделы	Всего часов
	<p>процессов сбора, передачи, обработки и накопления информации; технические и программные средства реализации информационных процессов; модели решения функциональных и вычислительных задач; характеристики, классификация, структура и функционирование ЭВМ, программное обеспечение ЭВМ; языки программирования; технология программирования; алгоритмизация; процедурное программирование; типы процедур; разработка многомодульных программ; библиотеки объектных модулей; символные данные; текстовые редакторы; графический и текстовый режимы работы терминала; расширение возможностей ввода-вывода; информационно-поисковые системы; базы данных; системы управления базами данных, локальные и глобальные сети ЭВМ; основы защиты информации и сведений, составляющих государственную тайну; методы защиты информации.</p>	
ЕН.Ф.03	<p>Физика: физические основы механики; основы теории колебаний и волн; физические основы молекулярной физики и термодинамики; основы физической кинетики; электростатика; стационарный электрический ток; электромагнетизм; электрические колебания и волны; геометрическая оптика; взаимодействие электромагнитной волны с веществом; квантовая оптика; физика атомного ядра и элементарных частиц; квантовая механика и статистическая физика; элементы физики конденсированного состояния; основы физики низких температур; физический практикум.</p>	800
ЕН.Ф.04	<p>Химия: строение вещества; ковалентная связь; межмолекулярная связь; металлы, полупроводники и диэлектрики; элементы химической термодинамики;</p>	200

Индекс	Наименование дисциплин и их основные разделы	Всего часов
	тепловой эффект химических реакций; скорость химических процессов; закон действующих масс; порядок реакции; энергия и энтропия активации; химическое равновесие; поверхностные эффекты на границе раздела фаз; адсорбция; основы учения о катализе; растворы; неэлектролиты и электролиты; водородный показатель среды; электрохимические процессы, электролиз; коррозия металлов и методы защиты; получение веществ высокой степени чистоты; химический практикум.	
ЕН.Ф.05	Экология: биосфера и человек; структура биосферы; экосистемы, взаимоотношения организма и среды; экология и здоровье человека; глобальные проблемы окружающей среды; основные задачи инженерной экологии; антропогенные производственные факторы; экосистема "Промышленное предприятие"; система управления охраной окружающей среды; проблемы атмосферы, гидро- и литосферы; защита окружающей среды от промышленных загрязнений; источники загрязнений; предельно допустимые выбросы; методы очистки и утилизации отходов; экологический мониторинг; правовые и экономические аспекты проблемы экологической безопасности.	70
ЕН.Р.00	Национально-региональный (вузовский) компонент, включая дисциплины по выбору студента	430
ОПД.О.00	Общепрофессиональные дисциплины направления	1500
ОПД.Ф.00	Федеральный компонент	1200
ОПД.Ф.01	Начертательная геометрия. Инженерная графика: теоретические основы построения чертежей пространственных фигур: метод проецирования, виды, поверхности, их образование и пересечение, чертеж детали и простановка размеров, резьбовые поверхности и соединения; виды изделий: сборочная единица, комплекс, комплект; виды соединений: соединение сваркой, пайкой, склеиванием, резьбовые соединения; разработка конструкторской	130

Индекс	Наименование дисциплин и их основные разделы	Всего часов
	документации: графические и текстовые конструкторские документы, оформление конструкторской документации с помощью компьютерной техники.	
ОПД.Ф.02	Материаловедение. Технология конструкционных материалов: теория сплавов; металлы и их свойства, строение сплавов; диаграммы состояния и свойства сплавов; черные и цветные металлы и сплавы и неметаллические материалы; железоуглеродистые сплавы, классификация сталей, термическая обработка, легирование, свойства цветных металлов и сплавов на их основе, пластмассы, керамика; обработка материалов; технология литейного производства, обработка материалов давлением; сварка, пайка, обработка металлов резанием.	100
ОПД.Ф.03	Механика: машины и механизмы; кинематический и силовой анализ, взаимозаменяемость, передачи механического движения, проектирование передач, основные понятия о системах автоматизированного проектирования; валы и оси; нагрузки, расчетные схемы; подшипники качения и скольжения; механизмы для передачи движения в герметизированное пространство; поршневые компрессоры и детандеры; мембранные компрессоры; методы расчета сосудов и соединительных соединений; расчетные передачи; разъемные и неразъемные соединения; муфты, их подбор и конструирование.	130
ОПД.Ф.04	Электротехника и электроника: электрические цепи постоянного тока: схемы замещения, законы Кирхгофа, методы анализа цепей; электрические цепи переменного тока; однофазные цепи и их анализ, мощность элементов, диаграммы, резонансные режимы; трехфазные цепи; мощность трехфазного приемника; цепи	250

Индекс	Наименование дисциплин и их основные разделы	Всего часов
	несинусоидального тока; переходные процессы в линейных электрических цепях; магнитные цепи и трансформаторы; электрические машины постоянного и переменного тока; электрический привод; полупроводниковые приборы; электронные усилители; выпрямительные устройства и автогенераторы; импульсные устройства; микропроцессорная техника.	
ОПД.Ф.05	Метрология, стандартизация и сертификация: классификация погрешностей измерений и их оценка при обработке экспериментальных данных; измерение температуры; температурные шкалы, преобразователи температуры, области и способы их применения; способы создания и измерения давления; создание и измерение вакуума, высоких и сверхвысоких давлений; измерение расхода жидкости, газа и пара; сужающие устройства, электромагнитные и тахометрические расходомеры, термоанемометры, напорные трубки, калориметрические методы; методы контроля состава газовых смесей; измерение уровня жидкости; типы уровнемеров и их применение в энергетике; правовые основы стандартизации, контроль и надзор за соблюдением требований государственных стандартов; цели и объекты сертификации качества продукции и защиты прав потребителей; схемы и системы сертификации продукции и услуг.	80
ОПД.Ф.06	Безопасность жизнедеятельности: экосистема "человек - производственный объект - производственная среда"; опасные и вредные производственные факторы; проблемы электробезопасности, шума и вибрации, радиационной безопасности, защиты от теплового излучения, воздуха рабочей зоны, взрывопожаробезопасности, разгерметизации систем повышенного давления, токсичных выбросов, контроль факторов особой опасности, источники и	180

Индекс	Наименование дисциплин и их основные разделы	Всего часов
	классификация чрезвычайных ситуаций, понятие и величина риска, анализ "дерева" аварий, система действий при промышленных авариях; охрана труда; организация и проведение защитных мер при внезапном возникновении чрезвычайных ситуаций; правовые, нормативно-технические и организационные основы безопасности жизнедеятельности.	
ОПД.Ф.07	Математические методы моделирования физических процессов: погрешности, их источники и классификация; методы решения систем алгебраических уравнений; прямые методы, итерационные методы, вариационные методы, методы минимизации функций; решение нелинейных уравнений и систем; аппроксимация функций; обработка данных эксперимента; численное интегрирование; оптимальные квадратуры; линейные интегральные уравнения; задача Коши и методы ее решения; краевые задачи для обыкновенных дифференциальных уравнений; вариационно-разностные методы для обыкновенных дифференциальных уравнений второго порядка; стационарные краевые задачи для уравнений в частных производных; начально-краевые задачи.	160
ОПД.Ф.08	Прикладная физика: основные понятия, модели и аксиомы механики; элементарная статика, условия равновесия тела; основы механики конструкционных материалов; формула Коши, закон Гука; надежность конструкций; расчеты на растяжение (сжатие), на прочность и жесткость, на изгиб и кручение; расчеты при переменных во времени напряжениях; механизм усталостного разрушения; расчет тонкостенных конструкций; устойчивость элементов конструкций; формула Эйлера; аналитическая динамика; элементы прикладной теории колебаний.	170

Индекс	Наименование дисциплин и их основные разделы	Всего часов
ОПД.Р.00	Национально-региональный (вузовский) компонент, включая дисциплины по выбору студентов	300
СД.О.00	Специальные дисциплины	2012
СП.01.	070700 - ТЕПЛОФИЗИКА	
СД.01	Тепломассообмен: задачи теплопроводности: уравнение теплопроводности, стационарные и нестационарные температурные поля в плоской и цилиндрической стенках при различных граничных условиях, оребрение поверхностей; методы решения уравнения теплопроводности: метод разделения переменных, операционный метод, использование функций Грина; задачи конвективного теплообмена: система уравнений, теория подобия, теория пограничного слоя, аналогия Рейнольдса, описание свободной конвекции и теплообмена в трубах, влияние переменности свойств на теплообмен; задачи теплообмена в двухфазных средах: кипение, конденсация.	350
СД.02	Теория теплофизических свойств веществ: термодинамический метод; метод статистической термодинамики; методы расчета свойств идеальных газов, растворов, химически реагирующих смесей; статистическая термодинамика реальных газов; фазовые равновесия в смесях (растворах): фазовые диаграммы, методы расчета состава и термодинамических свойств гетерогенных многокомпонентных систем; поверхностные явления в чистых веществах в растворах; процессы переноса в разреженных газах, в плотных газах и в жидкостях.	230
СД.03	Физика плазмы: основные свойства плазмы; коллективные процессы в плазме, термодинамика слабонеидеальной плазмы; термическая ионизация; уравнение Саха; уравнение Больцмана для плазмы; уравнение Власова; расчет	130

Индекс	Наименование дисциплин и их основные разделы	Всего часов
	коэффициентов переноса; уравнения гидродинамики для плазмы; термически неравновесная плазма; расчет характеристик электрической дуги; колебания и волны и неустойчивости в низкотемпературной плазме; высокотемпературная полностью ионизированная плазма, методы удержания плазмы.	
СД.04	Теплопередача в промышленных аппаратах: теплообменники: типы, тепловой расчет, методы интенсификации теплообмена; гидравлический расчет; тепловые трубы: применение, тепловой расчет; ядерные и термоядерные реакторы: физические процессы, расчет систем охлаждения с однофазным и кипящим теплоносителем; устройства для защиты конструкций от высокой температуры: пористое, заградительное и пленочное охлаждение, защитные покрытия; теплопередача в жидкостных ракетных двигателях и в космических летательных аппаратах.	182
СД.05	Физика твердого тела: Кристаллы; элементарная ячейка, решетка Бравэ, типы связей, колебания кристаллической решетки, электронная подсистема кристалла, взаимодействие электронов с решеткой; зонная структура; металлы, диэлектрики, полупроводники; кинетика явлений переноса в кристаллах; дефекты в кристалле; поверхностные эффекты твердых тел; коллективные явления в твердом теле; сверхпроводимость.	100
СД.06	Автоматизированные системы научных исследований (АСНИ) в теплофизическом эксперименте: принципы построения АСНИ; структура АСНИ, требования к АСНИ; техническое обеспечение; измерительная и управляющая аппаратура, типы интерфейсов; проведение автоматизированного эксперимента; измерительный тракт АСНИ, измерительные линии, помехи, способы подключения термопар.	70

Индекс	Наименование дисциплин и их основные разделы	Всего часов
СД.07	<p>Экономика научных исследований: закономерности научно-технического прогресса; исторические рамки и роль научно-технического прогресса; технические циклы, их типы и фазы; закономерности развития науки; внутренние факторы процесса научного познания; научные циклы и их фазы; специфика науки как отрасли народного хозяйства; особенности продукта научного труда; параметры качества продукта исследования; зависимость «фондовооруженность – качество продукта исследования»; два принципиальных подхода к финансированию исследований; модель взаимодействия науки и экономики; понятие научного потенциала; наука в системе отношений хозяйственных субъектов; схема взаимосвязей науки с субъектами экономической системы; главные особенности научно-технического развития; основы концепции экономического управления наукой.</p>	100
СД.08	Дисциплины специализации	850
СП.02	070200 - ТЕХНИКА И ФИЗИКА НИЗКИХ ТЕМПЕРАТУР	
СД.01	<p>Тепло- и массообмен: основные положения теории теплопроводности; стационарные и нестационарные температурные поля; интенсификация теплопередачи; эффективность обогрева; классификация задач нестационарной теплопроводности; теория регулярного режима; конвективный теплообмен, основные понятия и определения; дифференциальное уравнение энергии; теплообмен при вынужденном движении; осреднение уравнений конвективного теплообмена для турбулентного пограничного слоя; аналогия Рейнольдса; теплообмен при естественной конвекции около вертикальной пластины и горизонтальной трубы при ламинарном и турбулентном пограничном слое; основы теории подобия; понятие подобия физических процессов; критерии и уравнения</p>	242

Индекс	Наименование дисциплин и их основные разделы	Всего часов
	<p>подобия; метод анализа размерностей; теплообмен излучением, основные понятия; законы излучения черного тела; расчет для серых поверхностей и диффузного излучения; конвективный теплообмен при фазовых превращениях, классификация процессов; конденсация пара, возможные режимы; решение Нуссельта и его последующие уточнения; особенности пленочной конденсации внутри труб; механизм и теплообмен при капельной конденсации; кипение, режимы кипения в большом объеме; кризисы кипения; совместные процессы тепло- и массообмена; тройная аналогия; подходы к расчету процессов сложного теплообмена.</p>	
СД.02	<p>Установки и системы низкотемпературной техники: основы общей теории рефрижераторов и ожижителей; общие принципы построения схем криогенных установок; методика расчета и термодинамической оптимизации установок; установки со стационарными потоками и охлаждаемой СПО; закон изменения оптимальной разности температур в теплообменниках криоблоков; применение внешнего охлаждения СПО; комбинированное охлаждение СПО; учет пускового периода при построении технологических схем установок; установки с нестационарными потоками; принципиальные схемы наиболее распространенных рефрижераторов с нестационарными потоками; основы методик расчета и термодинамической оптимизации установок, работающих по обратному циклу Стирлинга, Гиффорда-Мак-Магона, Вюлемье-Такониса; вспомогательное оборудование криогенных установок.</p>	140

Индекс	Наименование дисциплин и их основные разделы	Всего часов
СД.03	<p>Тепломассообменные аппараты низкотемпературных установок:</p> <p>роль тепломассообменных аппаратов в криогенной технике; классификация тепломассообменных аппаратов; поверхностные и контактные аппараты, регенераторы и рекуператоры; влияние эффективности тепломассообменных аппаратов на эффективность криогенных установок; материалы аппаратов криогенной техники; теплоносители криогенной техники; основы расчета тепломассообменных аппаратов; вычисление среднего температурного напора в теплообменных аппаратах; теплопередача в тепломассообменных аппаратах; показатель качества тепломассообменных аппаратов; классификация тепломассообменных аппаратов по конструктивным признакам.</p>	170
СД.04	<p>Теплофизические процессы в криогенных системах:</p> <p>теплоперенос в низкотемпературной изоляции; особенности теплопереноса; технология изолирования; физико-математические модели нестационарных теплогидравлических процессов; основные уравнения движения потока; переходные процессы в обогреваемом канале; аксиальная теплопроводность охлаждаемого стержня; теплогидравлические процессы в криогенных трубопроводах; переходные процессы в трубопроводах; нестационарные процессы в изоляции; теплофизические процессы в криорезервуарах; основы термодинамики открытых однофазных и двухфазных систем; охлаждение криожидкостей, основные процессы, расчет по равновесной модели; газификация криожидкостей, особенности теплообмена и расчет испарителя-газификатора; захолаживание и заполнение резервуара жидкостью; особенности охлаждения сверхпроводниковых устройств; системы криостатирования.</p>	170

Индекс	Наименование дисциплин и их основные разделы	Всего часов
СД.05	<p>Криовакуумная техника: области применения и основные понятия вакуумной техники; молекулярная модель строения газа и приложения кинетической теории; основное уравнение вакуумной техники; режимы течения газа; расчет проводимости в молекулярном и вязкостном режимах; техника получения вакуума традиционными методами; газоперемищающие насосы; молекулярные насосы; распыляемые геттеры; испарительные насосы; нераспыляемые геттеры; низкотемпературные геттеры; адсорбционные насосы; традиционные адсорбенты; криовакуумная техника; форвакуумные крионасосы; газодинамические установки; особенности расчета криовакуумной системы; криосорбционные средства вакуумной откачки; средства измерения вакуума и течеискания; специфика измерения вакуума при низких температурах; вакуумно-технологические проблемы установок термоядерного синтеза; криооткачка газодинамических установок; вакуумное обеспечение ускорительно-накопительных комплексов.</p>	90
СД.06	<p>Воздухоразделительные установки: принципы разделения воздуха; основы конденсационно-испарительного метода; процесс ректификации; адиабатная ректификационная колонна; понятие полюса; минимальное число теоретических тарелок; колонны однократной ректификации- азотная и кислородная колонны; колонна двукратной ректификации; криогенное обеспечение процесса ректификации; типы ректификационных колонн; расчет ректификационной тарелки; системы очистки воздуха от примесей; регенераторы воздухоразделительных установок; получение чистого аргона; получение чистого неона; получение особо чистых газов; компрессорное оборудование воздухоразделительных установок; вспомогательное оборудование</p>	200

Индекс	Наименование дисциплин и их основные разделы	Всего часов
	воздухоразделительных установок; принципиальные схемы существующих воздухоразделительных установок и анализ их работы; основы автоматизации установок разделения воздуха; техника безопасности при эксплуатации воздухоразделительных установок.	
СД.07	Холодильные машины и установки: Классификация холодильных установок; холодильные компрессоры; холодильные компрессоры объемного действия; теоретический и действительный циклы; холодопроизводительность; энергетические показатели; холодильные камеры и крупные холодильники; электрооборудование и автоматизация низкотемпературных установок; эксплуатация низкотемпературных установок; регулирование низкотемпературных установок; вопросы надежности низкотемпературных установок; подбор и проектирование холодильных установок; пусковые периоды в холодильных машинах и установках; цикличная работа холодильной установки; влияние температуры окружающей среды на энергетические характеристики холодильных систем; характеристики различных хладагентов при изменении температуры окружающей среды; причины изменения теплового потока от объекта охлаждения; особенности влияния утечек однокомпонентных, зеотропных и азеотропных хладагентов на изменение характеристик холодильных систем; взаимосвязь параметров при работе холодильных установок в нерасчетных условиях; описание динамических режимов работы холодильных установок и аппаратов; математические модели теплообменных аппаратов холодильных установок; системы автоматизации холодильных установок в нерасчетных условиях.	290
СД.08	Экономика научных исследований: закономерности научно-технического прогресса; исторические рамки и роль научно-технического прогресса; технические циклы, их типы и фазы;	100

Индекс	Наименование дисциплин и их основные разделы	Всего часов
	закономерности развития науки; внутренние факторы процесса научного познания; научные циклы и их фазы; специфика науки как отрасли народного хозяйства; особенности продукта научного труда; параметры качества продукта исследования; зависимость «фондовооруженность – качество продукта исследования»; два принципиальных подхода к финансированию исследований; модель взаимодействия науки и экономики; понятие научного потенциала; наука в системе отношений хозяйственных субъектов; схема взаимосвязей науки с субъектами экономической системы; главные особенности научно-технического развития; основы концепции экономического управления наукой.	
СД.09	Дисциплины специализации	610
СП.03.	101000 - АТОМНЫЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СТАНЦИИ И УСТАНОВКИ	
СД.00	Специальные дисциплины	2930
СД.01	Тепломассообмен в энергетическом оборудовании: Способы переноса тепла; законы Фурье и Ньютона-Рихмана; коэффициент теплоотдачи; теплопередача через плоскую, цилиндрическую и шаровую стенки; основные положения теплового расчета теплообменных аппаратов; дифференциальное уравнение температурного поля с источниками тепла; нестационарная теплопроводность; система дифференциальных уравнений конвективного теплообмена; теория размерностей и теория подобия в задачах конвективного теплообмена; теплообмен в трубах при ламинарном и турбулентном течении; теплообмен и сопротивление при течении в кольцевых каналах и при продольном обтекании пучков стержней; теплообмен при конденсации и кипении; кризис кипения в большом объеме; теплообмен при пленочном кипении; параметры двухфазной смеси в трубах; теплообмен в парогенераторах; законы теплового излучения;	250

Индекс	Наименование дисциплин и их основные разделы	Всего часов
	понятие о сложном теплообмене; основы расчета теплообмена в энергетическом оборудовании.	
СД.02	<p>Парогенераторы АЭС:</p> <p>место парогенератора в тепловой схеме АЭС; требования, предъявляемые к парогенераторам; принцип выбора конструктивных схем и конструкций парогенераторов; теплоносители АЭС; общая характеристика процессов, протекающих в парогенераторах; температурный режим работы теплопередающих поверхностей парогенераторов; гидродинамические процессы при течении одно- и двухфазных сред; естественная циркуляция; процессы сепарации пара; примеси питательной и парогенераторной воды, их влияние на надежность и экономичность работы парогенератора и качество пара; водный режим парогенераторов; расчет парогенераторов, особенности основных видов расчетов парогенераторов различного типа; надежность работы парогенераторов; вопросы экономики в парогенераторостроении.</p>	150
СД.03	<p>Интегрированные прикладные системы:</p> <p>современные системы информационного обеспечения; банки и базы данных; системы управления базами данных (СУБД); основные положения реляционной модели данных; общие сведения о СУБД семейства dBASE; программирование БД; командные файлы; понятие связей между БД; программирование меню; современные интегральные пакеты (ИП): основные функции и компоненты; управление ИП; меню, окна, функции; создание персональных БД в ИП; поиск, сортировка, связывание данных, ведение архива и печать; графическое представление табличных данных.</p>	100
СД.04	<p>Теория переноса нейтронов:</p> <p>понятие о диффузии нейтронов; параметры, определяющие диффузию нейтронов в пространстве;</p>	180

Индекс	Наименование дисциплин и их основные разделы	Всего часов
	закон Фика для нейтронов; уравнение диффузии; замедление нейтронов в бесконечных средах; рассеяние нейтронов на неподвижном ядре; закон рассеяния; энергетическое распределение замедляющихся нейтронов в бесконечных однородных средах; вероятность избежать поглощения при замедлении; эффективный резонансный интеграл; термализация нейтронов; температура нейтронного газа; пространственное распределение замедляющихся нейтронов; модель непрерывного замедления; уравнение возраста; уравнение замедления в возрастном приближении; многогрупповое приближение.	
СД.05	Физика ядерных реакторов: физическая классификация реакторов; коэффициент размножения нейтронов; теория решетки; теория критических размеров; нейтронно-физические особенности и расчет энергетических реакторов; нейтронно-физические расчеты на ЭВМ; классификация экспериментов; взаимосвязь расчетных и экспериментальных исследований; нейтронно-физические характеристики, определяемые в экспериментах на сборках и реакторах.	250
СД.06	Кинетика ядерных реакторов: переходные процессы в ядерных реакторах; основные динамические характеристики, определяющие состояние реактора; способы регулирования реакторов различных типов; изменение реактивности в переходных режимах и аварийные процессы; изменение изотопного состава активной зоны реактора; выгорание ядерного топлива, воспроизводство, шлакование и отравление реактора; глубина выгорания топлива; моделирование нестационарных процессов; расчет органов СУЗ ядерных реакторов.	120
СД.07	Ядерные энергетические реакторы: принцип работы и состав ядерного реактора;	150

Индекс	Наименование дисциплин и их основные разделы	Всего часов
	реакторные материалы и требования к ним; компоновочные и теплофизические характеристики различных типов ядерных энергетических реакторов; тепловыделение в ядерном реакторе и организация теплоотвода; теплогидравлический расчет реакторов; управление работой реактора; требования к надежности и безопасности работы реактора.	
СД.08	Атомные электростанции: состояние и развитие атомной энергетики; типы АЭС и их основное оборудование; выбор параметров, тепловая экономичность АЭС; регенерация на АЭС; установки проводящего контура; техническое водоснабжение; парогенераторные установки; турбинные установки; внутренняя и промежуточная сепарация; испарительные установки и схемы их включения в тепловую схему АЭС; реакторные установки; главный реакторный контур и его вспомогательные системы; вопросы надежности и безопасности АЭС; трубопроводы и арматура на АЭС; воднохимические режимы; активация и дезактивация на АЭС; радиоактивные отходы на АЭС и их захоронение; вентиляционные установки на АЭС; генеральный план и компоновки АЭС; работа АЭС в энергосистеме; организация эксплуатации и ремонта.	220
СД.09	Защита от ионизирующих излучений: виды ионизирующих излучений; процесс передачи их веществу; экспозиционная, поглощенная и эквивалентная дозы; биологические эффекты излучений; закон ослабления интенсивности излучения; коэффициенты ослабления; основные виды взаимодействия нейтронов с ядрами атомов; расчет биологической защиты ядерного реактора; основные критерии биологической опасности радионуклидов в случае внутреннего облучения; методы регистрации излучения.	120
СД.10	Турбомашин АЭС: место турбины и турбоустановки в энергоблоке АЭС;	190

Индекс	Наименование дисциплин и их основные разделы	Всего часов
	<p>типы турбин АЭС; турбинная ступень, многоступенчатые турбины; экономичность и надежность турбины, сейсмостойкость; конструкции турбин АЭС и их особенности; элементы паротурбинной установки: конденсационные устройства, насосы, сепараторы- промперегреватели; понятие о переменных и переходных режимах турбин и турбоустановок; основы эксплуатации паротурбинных установок, диагностика.</p>	
СД.11	<p>Автоматизированные системы управления АЭС: основные принципы регулирования и математического описания динамики объектов и систем; исходные понятия теории управления и регулирования; математическое описание технологического объекта управления (ТОУ); общие принципы структурного анализа сложных систем; устойчивость автоматических систем регулирования (АСР); основы синтеза автоматических систем регулирования; технико-экономические цели проектирования АСР; выбор схем регулирования, типовые алгоритмы регулирования и их динамические характеристики; функциональная и техническая структура АСУ АЭС; цели управления; их декомпозиция и иерархический принцип построения системы управления АЭС; уровни иерархии АСУ; автоматическое регулирование в АСУ АЭС.</p>	200
СД.12.	<p>Экономика ядерной энергетики: структура энергопотребления промышленности и пути ее совершенствования; капитальные вложения, источники инвестиций; основные и оборотные средства, динамика, структура, показатели и пути повышения их использования; ценообразование, прибыль, налоги, рентабельность; дисконтированные затраты; технико- экономические основы оптимизации систем теплоэнергоснабжения; финансирование и кредитование, ценные бумаги; учет</p>	130

Индекс	Наименование дисциплин и их основные разделы	Всего часов
	и анализ производственно- хозяйственной деятельности предприятия; управление АЭС, планирование, организация ремонта, нормирование труда.	
СД.13.	Принципы обеспечения безопасности АЭС: основные составляющие проблемы безопасности; обеспечение качества и культуры безопасности; нормативные документы РФ в области использования атомной энергии; принцип глубоко эшелонированной защиты; детерминистский подход к обеспечению безопасности; управление авариями; обращение и хранение отработавшего топлива и радиоактивных отходов; нормы и правила радиационной безопасности; вероятностный анализ безопасности; анализ крупнейших аварий на АЭС.	120
СД.14.	Дисциплины специализации	750
ФТД.00	Факультативы	450
ФТД.01	Военная подготовка	450

Для специальностей 070700-Теплофизика и 070200-Техника и физика низких температур:

Всего часов теоретического обучения 8262 часов

Для специальности 101000 - Атомные электрические станции и установки:

Всего часов теоретического обучения 9180 часов

5. СРОКИ ОСВОЕНИЯ ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ПО НАПРАВЛЕНИЮ ПОДГОТОВКИ ДИПЛОМИРОВАННОГО СПЕЦИАЛИСТА “ТЕХНИЧЕСКАЯ ФИЗИКА”.

5.1. Срок освоения основной образовательной программы подготовки ИНЖЕНЕРА при очной форме обучения составляет:

для специальностей 070700 – Теплофизика и 070200 – Техника и физика низких температур - 260 недель, в том числе:

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

-экзаменационные сессии - не менее 14 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.

Для специальности 101000 – Атомные электрические станции и установки – 286 недель, в том числе:

-теоретическое обучение, включая научно-исследовательскую работу студентов, практикумы, в том числе лабораторные, 170 недель;

-экзаменационные сессии – не менее 16 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 4 недели последипломного отпуска) – не менее 39 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.

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

5.7. 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 “ТЕХНИЧЕСКАЯ ФИЗИКА”.

6.1. Требования к разработке основных образовательных программ 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 или зачтено).

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 гуманитарных и социально-экономических, математических и естественнонаучных дисциплин, в соответствии с профилем специальных дисциплин, реализуемых вузом;

- устанавливать в установленном 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 в сокращенные сроки допускается также для лиц, уровень образования или способности которых являются для этого достаточным основанием.

6.2. Требования к кадровому обеспечению учебного процесса.

Реализация основной 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 (не менее 60% состава).

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 учебно-методическими 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 наглядными пособиями, аудио-, видео- и мультимедийными материалами.

Лабораторными практикумами должны быть обеспечены дисциплины:

физика, информатика, материаловедение, электротехника и электроника, метрология, стандартизация и сертификация, а также отдельные дисциплины специализации.

Практические занятия должны быть предусмотрены при изучении дисциплин: математика, физика, электротехника и электроника, инженерная компьютерная графика, а также специальных дисциплин (по усмотрению вуза).

Библиотечный фонд должен содержать следующие журналы:

- «Атомная энергия»,
- «Теплоэнергетика»,
- «Теплофизика высоких температур»,
- «Холодильная техника»,
- «Тепломассообмен» (реферативный журнал),
- «Физика»(реферативный журнал),
- «Journal of Heat Transfer»,
- «International Journal of Heat and Mass Transfer»,
- «Cryogenics»,
- «Физика низких температур»,
- «International Journal of Low Temperature Physics».

6.4. Требования к материально-техническому обеспечению учебного процесса.

Высшее учебное заведение, реализующее образовательную программу подготовки дипломированного специалиста, должно располагать материально-технической базой, обеспечивающей проведение всех видов лабораторной, практической, дисциплинарной и междисциплинарной подготовки и научно-исследовательской работы студентов, предусмотренных учебным планом вуза и соответствующей действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам.

Лаборатории высшего учебного заведения должны быть оснащены современными стендами, компьютерной техникой и приборами, позволяющими изучать и моделировать физические процессы, протекающие в элементах конструкций приборов, аппаратов и установок, которые разрабатываются, создаются и применяются в различных областях новой техники и технологии.

6.5. Требования к организации практик

6.5.1. Учебная практика

Цель учебной практики – получение практических навыков: монтажа и демонтажа основного технологического оборудования, пользования инструментом, приборами для измерения основных параметров состояния; по техническому контролю технологического процесса; по определению и устранению разладки оборудования.

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

6.5.2. Производственная практика

Цель производственной практики: ознакомление студентов с закономерностями протекания физических процессов в существующих и вновь разрабатываемых технических системах для энергетики, авиационной и космической техники, холодильной и криогенной техники, приборостроения и других отраслей промышленности;

- ознакомление со структурой и организацией работы предприятия;
- изучение вопросов планирования производственной деятельности;
- изучение вопросов безопасной работы на предприятии;
- изучение инструкций по эксплуатации АЭС.

Место проведения практики; научно-производственные организации, тепловые электрические станции, атомные электрические станции.

6.5.3. Преддипломная практика

Цель преддипломной практики: непосредственное участие практикантов в решении научно-технических проблем, связанных с созданием новой техники: работа на экспериментальных стендах и

обработка полученных данных; составление программ и проведение расчетов с помощью компьютера; проектирование отдельных узлов новой техники и т.д.

- получение студентами навыков работы в трудовом коллективе (в научно-исследовательской группе, производственной бригаде);

- сбор материалов для выполнения выпускной квалификационной работы;

- работа на полномасштабных тренажерах блоков АЭС и на УТЦ.

Местами проведения преддипломной практики являются научно-исследовательские институты, научно-производственные и проектные организации, имеющие современное оборудование, заметные достижения в научных исследованиях и в разработке новой техники и обеспечивающие квалифицированное руководство практикантами, атомные электрические станции, учебно-тренировочные центры.

6.5.4. Аттестация по итогам практики

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 “ТЕХНИЧЕСКАЯ ФИЗИКА”.

7.1. Требования к профессиональной подготовленности выпускника.

Выпускник должен уметь решать задачи, соответствующие его квалификации, указанной в п.1.4 настоящего государственного образовательного стандарта.

ИНЖЕНЕР должен знать:

- методы разработки обобщенных вариантов решения проблемы, анализа этих вариантов, прогнозирования последствий, нахождения компромиссных решений в условиях

- многокритериальности, неопределенности, планирования реализации проекта;
- порядок разработки проектов узлов аппаратов новой техники с учетом сформулированных к ним требований;
 - способы использования новых информационных технологий при разработке технических проектов;
 - методы экспериментального и расчетно-теоретического исследования тепловых процессов, создания экспериментальных установок и программ расчета количественных характеристик на ЭВМ;
 - методы испытаний основного оборудования атомных электростанций и других ядерных энергетических установок;
 - порядок выполнения технико-экономических расчетов при производстве тепловой и электрической энергии с использованием ядерного топлива;
 - методы проведения технических расчетов и определения экономической эффективности научных исследований и разработок;
 - формы организации работы коллектива исполнителей, принципы принятия управленческих решений в условиях различных мнений;
 - методические, нормативные и руководящие материалы, касающиеся выполняемой работы, 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;
 - достижения науки и техники, передовой отечественный и зарубежный опыт в соответствующей области знаний;
 - специальную литературу и другие информационные данные для решения профессиональных задач;
 - основы организации производства, труда и управления;
 - основы трудового законодательства;
 - правила экологической безопасности и нормы охраны труда, техники безопасности, производственной санитарии и противопожарной защиты.

ИНЖЕНЕР должен владеть:

- методами планирования и выполнения экспериментальных исследований и создания на их основе экспериментальных установок;
- методами расчетно-теоретического исследования тепловых процессов;
- навыками работы с технической документацией и литературой, научно-техническими отчетами, справочниками и другими информационными источниками;
- методами исполнения схем, графиков, чертежей, диаграмм, номограмм и других профессионально значимых изображений;
- навыками составления программ расчета на ЭВМ характеристик тепловых процессов и использования вычислительной техники для решения специальных задач;
- методами проектирования основного оборудования атомных электростанций и других энергетических установок;
- методами технико-экономического анализа разработок в области научных исследований и атомной энергетики;
- методами обеспечения экологической безопасности энергетических установок.

Дополнительные требования к специальной подготовке ИНЖЕНЕРА устанавливаются вузом с учетом особенностей специализации.

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 проекту (работе) инженера.

Дипломный проект (работа) должен быть представлен в форме рукописи (расчетно-пояснительной записки) и графической части.

Требования к содержанию, объему и структуре дипломного проекта (работы) определяются высшим учебным заведением на основании Положения об итоговой государственной аттестации выпускников высших учебных заведений, утвержденном Минобрнауки России, государственного образовательного стандарта по направлению подготовки дипломированного специалиста «ТЕХНИЧЕСКАЯ ФИЗИКА» и методических рекомендаций УМО по образованию в области энергетики и электротехники.

7.2.3. Требования к государственному экзамену инженера.

Порядок проведения и программы государственного экзамена по направлению подготовки дипломированного специалиста «ТЕХНИЧЕСКАЯ ФИЗИКА» определяется 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 «ТЕХНИЧЕСКАЯ ФИЗИКА».

СОСТАВИТЕЛИ:

Учебно-методическое объединение по образованию в области энергетики и электротехники

Председатель Совета УМО _____ Е.В. АМЕРИСТОВ

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