

Министерство образования и науки Российской Федерации
Учебно-методическое объединение вузов по образованию в области
энергетики и электротехники

Рекомендовано
Ректор ГОУ ВПО МЭИ (ТУ)
Сердобинников С.В.
"06" / 04 2010 г.



**Примерная
основная образовательная программа
высшего профессионального образования**

Направление подготовки

141100 Энергетическое машиностроение

Квалификация выпускника – бакалавр

Форма обучения – очная
Нормативный срок освоения программы 4 года

Москва, 2010 г.

1. Общие положения

1.1. Настоящая примерная основная образовательная программа (ПрООП) разработана в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования (ФГОС ВПО) подготовки бакалавра по направлению 141100 Энергетическое машиностроение, утвержденным приказом Министра образования и науки Российской Федерации от 08 декабря 2009 года №715.

Примерная основная образовательная программа является системой учебно-методических документов рекомендуемой вузам для использования при разработке основных образовательных программ (ООП) первого уровня высшего профессионального образования (бакалавр) по направлению подготовки 141100 Энергетическое машиностроение в части:

- набора профилей подготовки;
- компетентностно-квалификационной характеристики выпускника;
- содержания и организации образовательного процесса;
- ресурсного обеспечения реализации ООП;
- итоговой государственной аттестации выпускников.

1.2. Цель разработки ПрООП ВПО по направлению подготовки 141100 Энергетическое машиностроение

Целью разработки примерной основной образовательной программы является методологическое обеспечение реализации ФГОС ВПО по данному направлению подготовки и разработка высшим учебным заведением основной образовательной программы первого уровня ВПО (бакалавр).

1.3. Характеристика ПрООП по направлению подготовки 141100 Энергетическое машиностроение

Примерная основная образовательная программа (ПрООП) по направлению подготовки 141100 Энергетическое машиностроение является программой первого уровня высшего профессионального образования.

Нормативные сроки освоения: 4 года.

Квалификация выпускника в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом: бакалавр.

1.4. Профили подготовки

Подготовка бакалавра в составе направления подготовки 141100 Энергетическое машиностроение осуществляется по профилям:

- Котлы, камеры сгорания и парогенераторы АЭС;
- Газотурбинные, паротурбинные установки и двигатели;
- Автоматизированные гидравлические и пневматические системы и агрегаты;
- Двигатели внутреннего сгорания;
- Производство энергетического оборудования.

2. Характеристика профессиональной деятельности бакалавров

• область профессиональной деятельности бакалавров по направлению 141100 Энергетическое машиностроение:

конструирование, исследование, монтаж и эксплуатация энергетических машин, агрегатов, установок и систем их управления, в основу рабочих процессов которых положены различные формы преобразования энергии.

• объекты профессиональной деятельности бакалавров по направлению 141100 Энергетическое машиностроение:

– машины, установки, двигатели и аппараты по производству, преобразованию и потреблению различных форм энергии, в том числе: паровые и водогрейные котлы и котлы-утилизаторы; парогенераторы; камеры сгорания; ядерные реакторы и энергетические установки (*профили: Котлы, камеры сгорания и парогенераторы АЭС, Производство энергетического оборудования*); паро- и газотурбинные установки и двигатели; паровые турбины; комбинированные установки (*профили: Газотурбинные, паротурбинные установки и двигатели, Производство энергетического оборудования*); теплообменные аппараты (*все профили бакалавриата*); гидравлические турбины и обратимые гидромашины; энергетические насосы; гидродинамические передачи; гидропневмоагрегаты; гидравлические и пневматические приводы; комбинированные гидропневмосистемы управления энергетическими объектами (*профили: Автоматизированные гидравлические и пневматические системы и агрегаты, Производство энергетического оборудования*); средства автоматики энергетических установок и комплексов (*профили: Газотурбинные, паротурбинные установки и двигатели, Автоматизированные гидравлические и пневматические системы и агрегаты*); двигатели внутреннего сгорания: двигатели внутреннего сгорания средств наземного, водного и воздушного транспорта, двигатели внутреннего сгорания средств малой механизации, комбинированные энергетические установки с двигателями внутреннего сгорания (*профили: Двигатели внутреннего сгорания, Производство энергетического оборудования*); энергетические установки на основе нетрадиционных и возобновляемых видов энергии; вентиляторы, нагнетатели и компрессоры и агрегаты наддува (*профили: Газотурбинные, паротурбинные установки и двигатели, Автоматизированные гидравлические и пневматические системы и агрегаты*).

– исполнительные устройства, системы и устройства управления работой энергетических машин, установок, двигателей, аппаратов и комплексов с различными формами преобразования энергии (*профили: Газотурбинные, паротурбинные установки и двигатели, Автоматизированные гидравлические и пневматические системы и агрегаты, Двигатели внутреннего сгорания*).

– вспомогательное оборудование и системы, обеспечивающее функционирование энергетических объектов (*все профили бакалавриата*);

– технологии и оборудование для энергетического машиностроения (*профиль Производство энергетического оборудования*).

• виды и задачи профессиональной деятельности бакалавров по направлению 141100 Энергетическое машиностроение:

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

(Конкретные виды профессиональной деятельности бакалавра, указанные в настоящей ПрООП могут дополняться высшим учебным заведением совместно с заинтересованными работодателями).

Бакалавр по направлению 141100 Энергетическое машиностроение должен решать следующие профессиональные задачи в соответствии с видами профессиональной деятельности и профилем бакалаврской программы.

Профиль Котлы, камеры сгорания и парогенераторы АЭС

а) проектно-конструкторская деятельность:

- сбор и предварительный анализ данных для конструирования элементов котлов, камер сгорания и парогенераторов;
- расчет и конструирование деталей и узлов котлов, камер сгорания и парогенераторов в соответствии с техническим заданием с использованием стандартных средств автоматизации проектирования и учетом технологии изготовления;
- разработка рабочей технической документации, оформление законченных конструкторских работ;
- контроль соответствия технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам в области котло- и парогенераторостроения;

б) научно-исследовательская деятельность:

- изучение научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по исследованию котлов, камер сгорания и парогенераторов;
- проведение расчетных и численных экспериментов по разработанному алгоритму с применением стандартного программного обеспечения для котельных установок, камер сгорания и парогенераторов;
- проведение исследований котлов, камер сгорания, парогенераторов и вспомогательного оборудования по утвержденной методике, составление описания проводимых исследований, анализ и обобщение результатов;
- подготовка данных для составления обзоров, отчетов и научных публикаций;
- организация защиты объектов интеллектуальной собственности;

в) производственно-технологическая деятельность:

- контроль за соблюдением технологической дисциплины при производстве котлов, камер сгорания и парогенераторов;
- контроль за обслуживанием технологического оборудования при производстве котлов, камер сгорания и парогенераторов;
- организация метрологического обеспечения технологических процессов, использование типовых методов контроля качества элементов и узлов котлов, камер сгорания и парогенераторов;
- контроль за соблюдением экологической безопасности и техники безопасности;
- участие во внедрении результатов исследований и разработок в производство котлов, камер сгорания и парогенераторов;

г) монтажно-наладочная и сервисно-эксплуатационная деятельность:

- подготовка и опытная проверка приборов и программных средств, используемых при наладке котлов, камер сгорания и парогенераторов;
- участие в монтаже, наладке и испытаниях камер сгорания, оборудования котельных установок и парогенераторов;
- эксплуатация и обслуживание котлов, камер сгорания и парогенераторов;
- проверка технического состояния оборудования камер сгорания, котельных установок и парогенераторов, организация профилактических осмотров и текущего ремонта;
- участие в пуско-наладочных работах по котлам, камерам сгорания и парогенераторам;
- составление заявок на оборудование и запасные части, подготовка технической документации на ремонт котлов и парогенераторов АЭС;

д) организационно-управленческая деятельность:

- составление технической документации (графиков работ, инструкций, планов, смет, заявок на материалы, оборудование и т.п.), а также установленной отчетности по утвержденным формам;

- выполнение работ по стандартизации и подготовке к сертификации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов, связанных с изготовлением и эксплуатацией котлов, камер сгорания и парогенераторов;
- организация работы малых коллективов исполнителей;
- подготовка исходных данных для выбора и обоснования научно-технических решений по котлам, камерам сгорания и парогенераторам на основе экономического анализа;
- разработка оперативных планов работы первичных производственных подразделений;
- проведение анализа затрат и результатов деятельности производственных подразделений.

Профиль Газотурбинные, паротурбинные установки и двигатели

а) проектно-конструкторская деятельность:

- сбор и предварительный анализ данных для конструирования газотурбинных и паротурбинных установок и двигателей;
- расчет и конструирование деталей и узлов газотурбинных, паротурбинных установок и двигателей в соответствии с техническим заданием с использованием стандартных средств автоматизации проектирования и учетом технологии изготовления;
- разработка рабочей технической документации, оформление законченных конструкторских работ в области газотурбинных, паротурбинных установок и двигателей;
- контроль соответствия технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам;

б) научно-исследовательская деятельность:

- изучение научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по газотурбинным, паротурбинным установкам и двигателям;
- проведение расчетных и численных экспериментов по разработанному алгоритму с применением стандартного программного обеспечения для изучения газотурбинных, паротурбинных установок и двигателей;
- проведение экспериментов по утвержденной методике, составление описания проводимых исследований, анализ и обобщение результатов в области турбомашин;
- подготовка данных для составления обзоров, отчетов и научных публикаций;
- организация защиты объектов интеллектуальной собственности;

в) производственно-технологическая деятельность:

- контроль за соблюдением технологической дисциплины при производстве и эксплуатации газотурбинных, паротурбинных установок и двигателей;
- контроль за обслуживанием технологического оборудования при производстве газотурбинных, паротурбинных установок и двигателей;
- организация метрологического обеспечения технологических процессов, использование типовых методов контроля качества выпускаемой продукции в области турбостроения;
- контроль за соблюдением экологической безопасности и техники безопасности;
- участие во внедрении результатов исследований и разработок при конструировании и производстве газотурбинных, паротурбинных установок и двигателей;

г) монтажно-наладочная и сервисно-эксплуатационная деятельность:

- наладка и опытная проверка оборудования газотурбинных и паротурбинных установок и двигателей и программных средств;
- монтаж, наладка, испытания и сдача в эксплуатацию газотурбинных, паротурбинных установок и двигателей;
- эксплуатация и обслуживание газотурбинных, паротурбинных установок и двигателей;

- проверка технического состояния газотурбинных, паротурбинных установок и двигателей, организация профилактических осмотров и текущего ремонта;
- участие в пуско-наладочных работах газотурбинных, паротурбинных установок и двигателей;

- составление заявок на оборудование и запасные части, подготовка технической документации на ремонт газотурбинных, паротурбинных установок и двигателей;

д) организационно-управленческая деятельность:

- составление технической документации (графиков работ, инструкций, планов, смет, заявок на материалы, оборудование и т.п.), а также установленной отчетности по утвержденным формам;

- выполнение работ по стандартизации и подготовке к сертификации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов, связанных с производством и эксплуатацией газотурбинных, паротурбинных установок и двигателей;

- организация работы коллективов исполнителей;

- подготовка исходных данных для выбора и обоснования научно-технических решений в области турбостроения на основе экономического анализа;

- разработка оперативных планов работы первичных производственных подразделений;

- проведение анализа затрат и результатов деятельности производственных подразделений.

Профиль Автоматизированные гидравлические и пневматические системы и агрегаты

а) проектно-конструкторская деятельность:

- сбор и предварительный анализ данных для конструирования гидравлических и пневматических систем и машин;

- расчет и конструирование гидравлических машин, их узлов и деталей в соответствии с техническим заданием с использованием стандартных средств автоматизации проектирования и учетом технологии изготовления;

- разработка рабочей технической документации, оформление законченных конструкторских работ;

- контроль соответствия технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам;

б) научно-исследовательская деятельность:

- изучение научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта в области гидравлических и пневматических систем и машин;

- проведение расчетных и численных экспериментов по разработанному алгоритму с применением стандартного программного обеспечения;

- проведение стендовых экспериментов по утвержденной методике, составление описания проводимых исследований, анализ и обобщение результатов;

- подготовка данных для составления обзоров, отчетов и научных публикаций;

- организация защиты объектов интеллектуальной собственности;

в) производственно-технологическая деятельность:

- контроль за соблюдением технологической дисциплины в области гидромашиностроения;

- контроль за обслуживанием технологического оборудования;

- организация метрологического обеспечения технологических процессов, использование типовых методов контроля качества выпускаемой продукции;

- контроль за соблюдением экологической безопасности и техники безопасности;

- участие во внедрении результатов исследований и разработок;

г) монтажно-наладочная и сервисно-эксплуатационная деятельность:

- участие в наладке и опытной проверке технологического оборудования и программных средств;
- монтаж, испытания и сдача в эксплуатацию гидравлических машин и средств гидропневмоавтоматики энергетических комплексов;
- эксплуатация и обслуживание объектов гидромашиностроения и гидропневмоагрегатов;
- проверка технического состояния объектов профессиональной деятельности, организация профилактических осмотров и текущего ремонта;
- участие в пуско-наладочных работах;
- составление заявок на оборудование и запасные части, подготовка технической документации на ремонт;

д) организационно-управленческая деятельность:

- составление документации (графиков работ, инструкций, планов, смет, заявок на материалы, оборудование и т.п.), а также установленной отчетности по утвержденным формам;
- участие в выполнении работ по стандартизации и подготовке к сертификации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов;
- организация работы малых коллективов исполнителей;
- подготовка исходных данных для выбора и обоснования научно-технических решений на основе экономического анализа;
- разработка оперативных планов работы первичных производственных подразделений;
- проведение анализа затрат и результатов деятельности производственных подразделений.

Профиль Двигатели внутреннего сгорания

а) проектно-конструкторская деятельность:

- сбор и предварительный анализ данных для конструирования двигателей внутреннего сгорания и комбинированных энергетических установок с двигателями внутреннего сгорания;
- синтез, структурная и параметрическая оптимизация двигателей внутреннего сгорания и его систем;
- расчет и конструирование деталей и узлов двигателей внутреннего сгорания в соответствии с техническим заданием с использованием стандартных средств автоматизации проектирования и учетом технологии изготовления;
- согласование характеристик двигателя и теплотехнического оборудования комбинированных установок с двигателями внутреннего сгорания;
- разработка рабочей технической документации, оформление законченных конструкторских работ;
- контроль соответствия технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам;

б) научно-исследовательская деятельность:

- изучение научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта в области двигателестроения;
- моделирование процессов в двигателях и системах энергетических установок;
- проведение расчетных и численных экспериментов по разработанному алгоритму с применением стандартного программного обеспечения;
- проведение экспериментов по утвержденной методике, составление описания проводимых исследований, анализ и обобщение результатов;

- подготовка данных для составления обзоров, отчетов и научных публикаций;
 - организация защиты объектов интеллектуальной собственности;
- в) производственно-технологическая деятельность:*
- контроль за соблюдением технологической дисциплины;
 - контроль за обслуживанием технологического оборудования;
 - организация метрологического обеспечения технологических процессов, использование типовых методов контроля качества выпускаемой продукции;
 - контроль за соблюдением экологической безопасности и техники безопасности;
 - участие во внедрении результатов исследований и разработок;
- г) монтажно-наладочная и сервисно-эксплуатационная деятельность:*
- наладка и опытная проверка оборудования и программных средств систем управления и технического диагностирования двигателя и энергоустановок;
 - наладка и опытная проверка оборудования и программных средств;
 - монтаж, наладка, испытания и сдача в эксплуатацию двигателей внутреннего сгорания;
 - эксплуатация и обслуживание двигателей внутреннего сгорания;
 - проверка технического состояния двигателей внутреннего сгорания, организация профилактических осмотров и текущего ремонта;
 - участие в пуско-наладочных работах двигателей внутреннего сгорания;
 - составление заявок на оборудование и запасные части, подготовка технической документации на ремонт;
- д) организационно-управленческая деятельность:*
- составление технической документации (графиков работ, инструкций, планов, смет, заявок на материалы, оборудование и т.п.), а также установленной отчетности по утвержденным формам;
 - выполнение работ по стандартизации и подготовке к сертификации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов;
 - организация работы малых коллективов исполнителей;
 - подготовка исходных данных для выбора и обоснования научно-технических решений на основе экономического анализа;
 - разработка оперативных планов работы первичных производственных подразделений;
 - проведение анализа затрат и результатов деятельности производственных подразделений.

Профиль Производство энергетического оборудования

- а) проектно-конструкторская деятельность:*
- сбор и предварительный анализ данных для разработки технологических процессов производства энергетического оборудования;
 - разработка технологических процессов производства энергетического оборудования в соответствии с техническим заданием с использованием стандартных средств автоматизации проектирования и учетом конструкции изделия;
 - разработка рабочей технической документации, оформление законченных конструкторских работ;
 - контроль соответствия технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам;
- б) научно-исследовательская деятельность:*
- изучение научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования;

- проведение расчетных и численных экспериментов по разработанному алгоритму с применением стандартного программного обеспечения;
- проведение экспериментов по утвержденной методике, составление описания проводимых исследований, анализ и обобщение результатов;
- подготовка данных для составления обзоров, отчетов и научных публикаций;
- организация защиты объектов интеллектуальной собственности;

в) производственно-технологическая деятельность:

- контроль за соблюдением технологической дисциплины;
- контроль за обслуживанием технологического оборудования;
- организация метрологического обеспечения технологических процессов, использование типовых методов контроля качества выпускаемой продукции;
- контроль за соблюдением экологической безопасности и техники безопасности;
- участие во внедрении результатов исследований и разработок;

г) монтажно-наладочная и сервисно-эксплуатационная деятельность:

- наладка и опытная проверка оборудования и программных средств;
- монтаж, наладка, испытания и сдача в эксплуатацию оборудования для энергомашиностроения;
- эксплуатация и обслуживание оборудования для энергомашиностроения;
- проверка технического состояния оборудования для энергомашиностроения, организация профилактических осмотров и текущего ремонта;
- приемка и освоение вводимого оборудования;
- составление заявок на оборудование и запасные части, подготовка технической документации на ремонт;

д) организационно-управленческая деятельность:

- составление технической документации (графиков работ, инструкций, планов, смет, заявок на материалы, оборудование и т.п.), а также установленной отчетности по утвержденным формам;
- выполнение работ по стандартизации и подготовке к сертификации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов;
- организация работы малых коллективов исполнителей;
- подготовка исходных данных для выбора и обоснования научно-технических решений на основе экономического анализа;
- разработка оперативных планов работы первичных производственных подразделений;
- проведение анализа затрат и результатов деятельности производственных подразделений.

3. Требования к результатам освоения основных образовательных программ бакалавриата по направлению подготовки 141100 Энергетическое машиностроение

Бакалавр в соответствии целями основной образовательной программы и задачами профессиональной деятельности, указанными в ФГОС ВПО по направлению 141100 Энергетическое машиностроение должен обладать следующими компетенциями:

а) общекультурными (ОК) (обязательными для всех профилей):

- способностью к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения (ОК-1);
- способностью к письменной и устной коммуникации на государственном языке: умением логически верно, аргументированно и ясно строить устную и письменную речь; готовностью к использованию одного из иностранных языков (ОК-2);
- готовностью к кооперации с коллегами, работе в коллективе (ОК-3);

– способностью находить организационно-управленческие решения в нестандартных условиях и в условиях различных мнений и готовность нести за них ответственность (ОК-4);

– способностью и готовностью понимать движущие силы и закономерности исторического процесса и определять место человека в историческом процессе, политической организации общества, анализировать политические события и тенденции, ответственно участвовать в политической жизни (ОК-5);

– способностью в условиях развития науки и изменяющейся социальной практики к переоценке накопленного опыта, анализу своих возможностей, готовностью приобретать новые знания, использовать различные средства и технологии обучения (ОК-6);

– готовностью к самостоятельной, индивидуальной работе, принятию решений в рамках своей профессиональной компетенции (ОК-7);

– способностью и готовностью осуществлять свою деятельность в различных сферах общественной жизни с учетом принятых в обществе моральных и правовых норм (ОК-8);

– способностью и готовностью к соблюдению прав и обязанностей гражданина; к свободному и ответственному поведению (ОК-9);

– способностью научно анализировать социально значимые проблемы и процессы, готовностью использовать на практике методы гуманитарных, социальных и экономических наук в различных видах профессиональной и социальной деятельности (ОК-10);

– способностью и готовностью применять основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации, использовать компьютер как средство работы с информацией (ОК-11);

– способностью и готовностью к практическому анализу логики различного рода рассуждений, к публичным выступлениям, аргументации, ведению дискуссии и полемики (ОК-12);

– способностью и готовностью понимать роль искусства, стремиться к эстетическому развитию и самосовершенствованию, уважительно и бережно относиться к историческому наследию и культурным традициям, толерантно воспринимать социальные и культурные различия, понимать многообразие культур и цивилизаций в их взаимодействии (ОК-13);

– способностью и готовностью понимать и анализировать экономические проблемы и общественные процессы, быть активным субъектом экономической деятельности (ОК-14);

– способностью понимать сущность и значение информации в развитии современного информационного общества, сознавать опасности и угрозы, возникающие в этом процессе, соблюдать основные требования информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны (ОК-15);

– способностью самостоятельно, методически правильно использовать методы физического воспитания и укрепления здоровья, готовностью к достижению должного уровня физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности (ОК-16);

б) профессиональными (ПК):

– *общепрофессиональными:*

– способностью и готовностью использовать информационные технологии, в том числе современные средства компьютерной графики в своей предметной области (ПК-1);

– способностью демонстрировать базовые знания в области естественнонаучных дисциплин и готовностью использовать основные законы в профессиональной

деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ПК-2);

– готовностью выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, и способностью привлечь для их решения соответствующий физико-математический аппарат (ПК-3);

– способностью и готовностью использовать нормативные правовые документы в своей профессиональной деятельности (ПК-4);

– владением основными методами защиты производственного персонала и населения от последствий возможных аварий, катастроф, стихийных бедствий (ПК-5);

– способностью и готовностью анализировать научно-техническую информацию, изучать отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования (ПК-6);

– способностью формировать законченное представление о принятых решениях и полученных результатах в виде отчета с его публикацией (публичной защитой) (ПК-7);

для проектно-конструкторской деятельности:

– способностью и готовностью применять методы графического представления объектов энергетического машиностроения, схем и систем (ПК-8);

– способностью к конструкторской деятельности в профессиональной сфере (ПК-9);

– способностью принимать и обосновывать конкретные технические решения при создании объектов энергетического машиностроения (ПК-10);

– способностью и готовностью представлять техническую документацию в соответствии с требованиями ЕСКД (ПК-11);

– способностью демонстрировать знание теоретических основ рабочих процессов в энергетических машинах, аппаратах и установках (ПК-12);

– способностью и готовностью осваивать техническую документацию и осуществлять проектно-конструкторскую деятельность в соответствии с техническим заданием в области профессиональной деятельности (ПК-13);

для научно-исследовательской деятельности:

– способностью выполнять численные и экспериментальные исследования, проводить обработку и анализ результаты (ПК-14);

– готовностью участвовать в испытаниях объектов профессиональной деятельности по заданной программе (ПК-15);

для производственно-технологической деятельности:

– готовностью выполнять в практической деятельности правила техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и нормы охраны труда (ПК-16);

– способностью и готовностью к освоению новых технологических процессов и новых видов технологического оборудования (ПК-17);

для монтажно-наладочной и сервисно-эксплуатационной деятельности:

– способностью и готовностью использовать технические средства для измерения основных параметров объектов деятельности (ПК-18);

– способностью и готовностью проводить анализ работы объектов профессиональной деятельности (ПК-19);

– способностью и готовностью к освоению новых типов оборудования (ПК-20);

– способностью и готовностью осуществлять монтажно-наладочные и сервисно-эксплуатационные работы на объектах профессиональной деятельности после непродолжительной профессиональной адаптации (ПК-21);

для организационно-управленческой деятельности:

– способностью применять элементы экономического анализа в практической деятельности (ПК-22);

– готовностью соблюдать и обеспечивать соблюдение производственной и трудовой дисциплины (ПК-23);

– готовностью к организационно-управленческой работе с малыми коллективами (ПК-24);

в) профильно-специализированными (ПСК):

для профиля Котлы, камеры сгорания и парогенераторы АЭС выпускник должен обладать:

– способностью использовать специализированные знания фундаментальных разделов физики, химии, экологии для освоения физических, химических и экологических основ рабочих процессов, протекающих в котлах, камерах сгорания и парогенераторах (ПСК-1);

– готовностью участвовать в испытаниях котлов, камер сгорания, парогенераторов по заданной программе, выполнять численные и экспериментальные исследования и обрабатывать полученные результаты (ПСК-2);

– способностью и готовностью осуществлять монтажно-наладочные и сервисно-эксплуатационные работы на котлах и парогенераторах после непродолжительной профессиональной адаптации (ПСК-3);

– способностью и готовностью к освоению технической документации и к проектно-конструкторской деятельности в соответствии с техническим заданием в области котло- и парогенераторостроения (ПСК-4);

для профиля Газотурбинные, паротурбинные установки и двигатели выпускник должен обладать:

– способностью использовать специализированные знания фундаментальных разделов математического, естественнонаучного и профессионального циклов для освоения рабочих процессов, протекающих в газотурбинных, паротурбинных установках и двигателях (ПСК-1);

– готовностью участвовать в испытаниях газо- и паротурбинных установок и двигателей, по заданной программе выполнять численные и экспериментальные исследования и обрабатывать результаты экспериментов в области турбомашин (ПСК-2);

– способностью и готовностью осуществлять монтажно-наладочные и сервисно-эксплуатационные работы на газотурбинных и паротурбинных установках и двигателях после непродолжительной профессиональной адаптации (ПСК-3);

– способностью и готовностью участвовать в разработке эскизных, технических и рабочих проектов газотурбинных и паротурбинных установок и двигателей с использованием средств автоматизации проектирования (ПСК-4);

для профиля Автоматизированные гидравлические и пневматические системы и агрегаты выпускник должен обладать:

– способностью использовать специализированные знания фундаментальных разделов физики, химии, экологии для освоения основ рабочих процессов, протекающих в гидравлических и пневматических системах и машинах (ПСК-1);

– готовностью к участию в испытаниях гидравлических и пневматических систем, машин, средств автоматики энергетических комплексов (ПСК-2);

– способностью и готовностью осуществлять монтажно-наладочные и сервисно-эксплуатационные работы на гидравлических и пневматических энергетических комплексах после непродолжительной профессиональной адаптации (ПСК-3);

– способностью и готовностью к освоению технической документации и к проектно-конструкторской деятельности в соответствии с техническим заданием в области гидравлических и пневматических систем, машин, средств автоматики энергетических комплексов (ПСК-4);

для профиля Двигатели внутреннего сгорания выпускник должен обладать:

– способностью использовать специализированные знания фундаментальных разделов физики, химии, экологии для освоения физических, химических и экологических основ рабочих процессов, протекающих в двигателях внутреннего сгорания (ПСК-1);

– готовностью участвовать в испытаниях двигателей внутреннего сгорания по заданной программе, выполнять численные и экспериментальные исследования и обрабатывать полученные результаты (ПСК-2);

– способностью и готовностью осуществлять монтажно-наладочные и сервисно-эксплуатационные работы на двигателях внутреннего сгорания после непродолжительной профессиональной адаптации (ПСК-3);

– способностью и готовностью к освоению технической документации и к проектно-конструкторской деятельности в соответствии с техническим заданием в области двигателей внутреннего сгорания (ПСК-4);

для профиля *Производство энергетического оборудования* выпускник должен обладать:

– способностью использовать специализированные знания фундаментальных разделов физики, химии, экологии для освоения физических, химических и экологических основ технологических процессов производства энергетического оборудования (ПСК-1);

– готовностью участвовать в испытаниях материалов, используемых при производстве энергетического оборудования, по заданной программе, выполнять экспериментальные исследования и обрабатывать полученные результаты (ПСК-2);

– способностью и готовностью к практическому использованию современного технологического оборудования и приборов при монтажно-наладочных и сервисно-эксплуатационных работах на энергетическом оборудовании после непродолжительной профессиональной адаптации (ПСК-3);

– способностью и готовностью к освоению технической документации и к проектно-конструкторской деятельности в соответствии с техническим заданием при производстве энергетического оборудования (ПСК-4).

(Компетенции в других видах деятельности могут обозначаться вузом в соответствии с научными традициями и рекомендациями работодателей).

4. Документы, определяющие содержание и организацию образовательного процесса

4.1. Примерный учебный план подготовки бакалавров по направлению 141100 Энергетическое машиностроение, составленный по циклам дисциплин, включает базовую и вариативную части (в соответствии с профилем подготовки), перечень дисциплин, их трудоемкость и последовательность изучения (см. Приложение 1).

4.2. Аннотации примерных программ учебных дисциплин (см. Приложение 2).

5. Ресурсное обеспечение

Высшее учебное заведение, реализующее основные образовательные программы подготовки бакалавров по направлению 141100 Энергетическое машиностроение, должно располагать материально-технической базой, обеспечивающей проведение всех видов лекционных, семинарских, практических и лабораторных занятий, а также выпускной квалификационной работы и учебно-исследовательской работы студентов, предусмотренных учебным планом вуза.

Высшее учебное заведение должно иметь учебные лаборатории, оснащенные современным учебно-научным оборудованием и стендами, позволяющими изучать процессы и явления в соответствии с образовательной программой, реализуемой вузами, и компьютерные классы, обеспечивающие выполнение всех видов занятий студентов.

Материально-техническая база должна соответствовать действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам.

6. Рекомендации по использованию образовательных технологий

6.1. Формы, методы и средства организации и проведения образовательного процесса

а) формы, направленные на теоретическую подготовку:

- лекция;
- семинар;
- самостоятельная аудиторная работа;
- самостоятельная внеаудиторная работа;
- консультация;

б) формы, направленные на практическую подготовку:

- практическое занятие;
- лабораторная работа;
- учебная практика;
- производственная практика;
- курсовая работа;
- курсовой проект;
- учебно-исследовательская работа;
- выпускная квалификационная работа.

6.2. Рекомендации по использованию форм и средств организации образовательного процесса, направленных на теоретическую подготовку

Лекция. Можно использовать различные типы лекций: вводная, мотивационная (возбуждающая интерес к осваиваемой дисциплине), подготовительная (готовящая студентов к более сложному материалу), интегрирующая (дающая общий теоретический анализ предшествующего материала), установочная (направляющая студентов к источникам информации для дальнейшей самостоятельной работы).

Содержание и структура лекционного материала должны быть направлены на формирование у студентов соответствующих компетенций и соотноситься с выбранными преподавателем методами контроля и оценкой их усвоения.

Семинар. Эта форма обучения с организацией обсуждения призвана активизировать работу студентов при освоении теоретического материала, изложенного на лекциях. Рекомендуется использовать семинарские занятия при освоении гуманитарных, социальных и экономических, математических и естественнонаучных дисциплин, а также дисциплин профессионального цикла.

Самостоятельная аудиторная и внеаудиторная работа студентов при освоении учебного материала. Самостоятельная работа может выполняться студентом в читальном зале библиотеки, в учебных кабинетах и лабораториях, компьютерных классах, а также в домашних условиях. Организация самостоятельной работы студента должна предусматривать контролируемый доступ к лабораторному оборудованию, приборам, базам данных, к ресурсу Интернет. Необходимо предусмотреть получение студентами профессиональных консультаций или помощи со стороны преподавателей.

Самостоятельная работа студентов должна подкрепляться учебно-методическим и информационным обеспечением, включающим учебники, учебно-методические пособия, конспекты лекций, учебным программным обеспечением.

6.3. Рекомендации по использованию форм и средств организации образовательного процесса, направленных на практическую подготовку

Практическое занятие. Эта форма обучения направлена на практическое освоение и закрепление теоретического материала, изложенного на лекциях. Рекомендуется использовать практические занятия при освоении базовых и профильных дисциплин профессионального цикла.

Лабораторная работа должна помочь практическому освоению научно-теоретических основ изучаемых дисциплин, приобретению навыков экспериментальной работы.

Лабораторные работы рекомендуется выполнять при освоении основных теоретических дисциплин всех учебных циклов.

Учебная практика. Форма обучения, которая может быть направлена на закрепление и расширение навыков использования пакетов прикладных программ; на знакомство студентов с организацией работ на предприятиях отрасли (в виде ознакомительных экскурсий); на подготовку студентов к осознанному и углубленному изучению профессиональных дисциплин.

Производственная практика призвана закрепить знания материала теоретических профильных дисциплин, ознакомить студентов с производственными процессами и действующим оборудованием, а также привить навыки деятельности в профессиональной сфере.

Курсовая работа. Форма практической самостоятельной работы студента, позволяющая ему освоить один из разделов образовательной программы или дисциплины. Рекомендуется использовать курсовые работы при освоении дисциплин базовой и вариативной частей профессионального цикла ООП бакалавров по направлению подготовки 141100 Энергетическое машиностроение.

Курсовой проект. Форма практической самостоятельной работы студента, позволяющая закрепить навыки конструирования узлов, механизмов, агрегатов объектов профессиональной деятельности, либо приобрести опыт проектирования при решении конкретных технических и производственных задач, а также совершенствовать навыки графического оформления результатов проектирования. Рекомендуется использовать курсовые проекты при освоении дисциплин базовой и вариативной частей профессионального цикла ООП бакалавров по направлению подготовки 141100 Энергетическое машиностроение.

Учебно-исследовательская работа. Форма практической самостоятельной работы студента, позволяющая ему изучить научно-техническую информацию по заданной теме, провести расчеты по разработанному алгоритму с применением сертифицированного программного обеспечения, участвовать в экспериментах, составлять описания проводимых исследований, анализ и обобщение результатов.

Выпускная квалификационная работа бакалавра по направлению подготовки 141100 Энергетическое машиностроение является учебно-квалификационной. Ее тематика и содержание должны соответствовать уровню компетенций, полученных выпускником, в объеме цикла профессиональных дисциплин (с учетом профиля подготовки). Работа должна содержать самостоятельную исследовательскую часть, выполненную студентом.

7. Требования и рекомендации к организации и учебно-методическому обеспечению текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации и итоговой государственной аттестации и разработке соответствующих фондов оценочных средств

Оценка качества освоения основных образовательных программ должна включать текущий контроль успеваемости, промежуточную аттестацию обучающихся и итоговую государственную аттестацию выпускников.

При проведении всех видов учебных занятий необходимо использовать различные формы текущего и промежуточного контроля качества усвоения учебного материала: контрольные работы и типовые задания, индивидуальное собеседование, коллоквиум, зачет, экзамен, защита курсовой работы или проекта. Конкретные формы и процедуры текущего и промежуточного контроля знаний по каждой дисциплине разрабатываются вузом самостоятельно и доводятся до сведения обучающихся в течение первого месяца обучения.

Для аттестации обучающихся на соответствие их персональных достижений поэтапным требованиям соответствующей ООП (текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация) создаются фонды оценочных средств, включающие типовые задания, контрольные работы, тесты и методы контроля, позволяющие оценить знания, умения и уровень приобретенных компетенций. Фонды оценочных средств разрабатываются и утверждаются вузом.

Итоговая государственная аттестация (ИГА) бакалавра по направлению подготовки 141100 Энергетическое машиностроение включает защиту выпускной квалификационной работы (*Государственный экзамен вводится по усмотрению вуза*). ИГА должна проводиться с целью определения универсальных и профессиональных компетенций бакалавра по направлению подготовки 141100 Энергетическое машиностроение, определяющих его подготовленность к решению профессиональных задач, установленных соответствующим ФГОС ВПО, способствующим его устойчивости на рынке труда и продолжению образования в магистратуре. Аттестационные испытания, входящие в состав итоговой государственной аттестации выпускника, должны полностью соответствовать основной образовательной программе бакалавра по направлению подготовки 141100 Энергетическое машиностроение, которую он освоил за время обучения.

7.1. Требования к выпускной квалификационной работе бакалавра по направлению подготовки 141100 Энергетическое машиностроение

Выпускная квалификационная работа (ВКР) бакалавра по направлению подготовки 141100 Энергетическое машиностроение должна соответствовать видам и задачам его профессиональной деятельности. Она должна быть представлена в форме рукописи с соответствующим иллюстрационным материалом и библиографией.

Тематика и содержание ВКР должны соответствовать уровню компетенций, полученных выпускником в объеме базовых дисциплин профессионального цикла ООП бакалавра и дисциплин выбранного студентом профиля. ВКР выполняется под руководством опытного специалиста, преподавателя, научного сотрудника вуза или его филиала. Если руководителем является специалист производственной организации, назначается куратор от выпускающей кафедры.

ВКР должна содержать обзорную часть, отражающую общую профессиональную эрудицию автора. Темы ВКР могут быть предложены кафедрами или самими студентами.

ВКР должна быть законченной разработкой, свидетельствующей об уровне профессионально-специализированных компетенций автора. Требования к содержанию, объему и структуре ВКР бакалавра определяются вузом на основании действующего Положения об итоговой государственной аттестации выпускников вузов.

7.2. Требования к государственному экзамену бакалавра по направлению подготовки 141100 Энергетическое машиностроение

Государственный экзамен вводится по усмотрению вуза.

При введении Государственного экзамена порядок его проведения и программа определяются вузом на основании Положения об итоговой государственной аттестации выпускников высших учебных заведений.

Разработчики:

Председатель УМС по направлению
Энергетическое машиностроение профессор П.В. Росляков

Ученый секретарь УМС по направлению
Энергетическое машиностроение доцент Л.Е. Егорова

Рабочая группа:

профессор В.Г. Грибин
профессор Т.В. Богомолова
профессор А.М. Грибков
профессор В.И. Голубев
профессор Н.А.Иващенко
доцент В.С. Рогов
профессор В.К. Драгунов
ст. преп. С.А. Овечников

Эксперт:

Зам. председателя Совета УМО вузов по образованию
в области энергетики и электротехники профессор С.И. Маслов

Министерство образования и науки Российской Федерации
Учебно-методическое объединение вузов в области энергетики и электротехники

ПРИМЕРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ПЛАН
подготовки бакалавра по направлению 141100 Энергетическое машиностроение

Квалификация - бакалавр
Нормативный срок обучения 4 года

№№ п/п	Наименование дисциплин (в том числе практик)	Трудоемкость		Примерное распределение по семестрам									
		Зачетные единицы	Часы	1-й семестр	2-й семестр	3-й семестр	4-й семестр	5-й семестр	6-й семестр	7-й семестр	8-й семестр	Форма промеж. аттестации	Коды форм. компетений
				Количество недель									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Б.1	Гуманитарный, социальный и экономический цикл	30	1080	+	+	+	+	+	+	+	+		
	Базовая часть	19	684	+	+	+			+	+	+		ОК-1, 2, 5, 8- 14; ПК-22
1.1	Философия	3	108						+			Зач	
1.2	История	4	144			+						Зач	
1.3	Иностранный язык	8	288	+	+							Экз	
1.4	Экономика	4	144							+	+	Экз	
	Вариативная часть, в т.ч. дисциплины по выбору студента	11	396	+			+	+	+	+		Зач	

Б.2	Математический и естественнонаучный цикл	71	2556	+	+	+	+		+	+	+		ОК- 1-3, 11,15; ПК-2,3, 14,18	
	Базовая часть	37	1332	+	+	+					+			
2.1	Высшая математика	12	432	+	+							Экз		
2.2	Информатика	5	180	+								Экз		
2.3	Физика	10	360		+	+						Экз		
2.4	Экология	2	72								+	Зач		
2.5	Теоретическая механика	4	144		+							Экз		
2.6	Химия	4	144	+								Экз		
	Вариативная часть, в т.ч. дисциплины по выбору	34	1224	+	+	+	+		+	+	+			
	<i>Профиль Котлы, камеры сгорания и парогенераторы АЭС</i>													
	Профессионально-профилированные дисциплины											Экз		
	<i>Профиль Газотурбинные, паротурбинные установки и двигатели</i>													
	Профессионально-профилированные дисциплины											Экз		
	<i>Профиль Автоматизированные гидравлические и пневматические системы и агрегаты</i>													
	Профессионально-профилированные дисциплины											Экз		
	<i>Профиль Двигатели внутреннего сгорания</i>													
	Профессионально-профилированные дисциплины											Экз		
	<i>Профиль Производство энергетического оборудования</i>													
	Профессионально-профилированные дисциплины											Экз		
Б.3	Профессиональный цикл	117	4212											
	Базовая часть	59	2124	+	+	+	+	+		+	+			
3.1	Механика материалов и конструкций	7	252			+	+					Экз		
3.2	Метрология, стандартизация и сертификация	3	108								+	Зач		
3.3	Электротехника и электроника	8	288				+	+				Экз		
3.4	Управление техническими системами	3	108							+		Экз		
3.5	Механика жидкости и газа	6	216					+				Экз		
3.6	Термодинамика	6	216				+					Экз		
3.7	<i>Модуль Основы проектирования</i>													
3.7.1	Начертательная геометрия	5	180	+								Экз		
3.7.2	Инженерная графика	3	108		+							Зач		
3.7.3	Детали машин и основы конструирования	7	252				+	+				Экз		

3.8	<i>Модуль Технология конструкционных материалов</i>												
3.8.1	Материаловедение	4	144			+							Экз
3.8.2	Технология конструкционных материалов	4	144				+						Зач
3.9	Безопасность жизнедеятельности	3	108								+		Зач
	Вариативная часть, в т.ч. дисциплины по выбору студента	58	2088				+	+	+	+	+	+	
	<i>Профиль Котлы, камеры сгорания и парогенераторы АЭС</i>												
3.10	Гидродинамика энергоустановок	5	180										Экз
3.11	Реакторы и парогенераторы АЭС	9	324										Экз
3.12	Технология котло- и парогенераторостроения	3	108										Зач
3.13	Технология сжигания органических топлив	5	180										Экз
3.14	Паровые котлы	5	180										Экз
3.15	Методы защиты окружающей среды	4	144										Экз
3.16	Дисциплины по выбору	27	972										Экз
	<i>Профиль Газотурбинные, паротурбинные установки и двигатели</i>												
3.10	Динамика и прочность турбомашин	5	180										Экз
3.11	Паротурбинные установки	5	180										Экз
3.12	Энергетические машины и установки	4	144										Экз
3.13	Автоматическое регулирование энергоустановок	4	144										Экз
3.14	Газотурбинные установки	5	180										Экз
3.15	Дисциплины по выбору	35	1260										Экз
	<i>Профиль Автоматизированные гидравлические и пневматические системы и агрегаты</i>												
3.10	Объемные гидравлические машины и объемные гидрорепердачи	5	180										Экз
3.11	Лопастные гидромашин	5	180										Экз
3.12	Гидравлические приводы и системы автоматики	4	144										Экз
3.13	Пневматические системы	3	108										Экз
3.14	Технологические гидросистемы промышленных объектов	3	108										Экз
3.15	Дисциплины по выбору	38	1368										Экз
	<i>Профиль Двигатели внутреннего сгорания</i>												
3.10	Динамика двигателей	3	108										Экз
3.11	Теория рабочих процессов поршневых двигателей	7	252										Экз

3.12	Конструирование двигателей	9	324										
3.13	Агрегаты наддува двигателей	4	144										
3.14	Основы научных исследований и испытаний двигателей	3	108										
3.15	Системы двигателей	4	144										
3.16	Экологическая безопасность двигателей	4	144										
3.17	Дисциплины по выбору	24	864										
	Профиль Производство энергетического оборудования												
3.10	Технологические процессы в энергомашиностроении	5	180									Экз	
3.11	Дисциплины по выбору	53	1908									Экз	
Б.4	Практика и учебно-исследовательская работа	8	288										
4.1	Учебная практика	3	108	+		+						Зач	ОК-1, 3, 4, 6, 7, 11; ПК-1,
4.2	Производственная практика	5	180						+			Зач	2, 4-7, 11, 13, 15-17, 19-21, 23,24
Б.5	Физическая культура	2	400	+	+	+	+	+	+			Зач	ОК-16
Б.6	Итоговая государственная аттестация	12	432								+	Экз	ОК-1, 2, 6, 7, 10-12, 14; ПК-1-4, 6-14, 19, 22
	Общая трудоемкость основной образовательной программы	240	8968 (8640+328)										

Бюджет времени, в неделях

Курсы	Теоретическое обучение	Экзаменационная сессия	Учебная практика	Производственная практика	Итоговая государственная аттестация	Каникулы	Всего
I	35	6	1	-	-	10	52
II	35	6	1	-	-	10	52
III	33	6	-	3	-	10	52
IV	29	5	-	-	8	10	52
Итого:	132	23	2	3	8	40	208

Учебная практика 1 и 3 семестр

Производственная практика 6 семестр

Итоговая государственная аттестация подготовка и защита выпускной квалификационной работы 8 семестр

Настоящий учебный план составлен, исходя из следующих данных (в зачетных единицах):

Теоретическое обучение, включая экзаменационные сессии 218

Физическая культура 2

Практики 8

Итоговая государственная аттестация 12

Итого: 240

Руководитель базового учреждения – разработчика ФГОС ВПО
Ректор ГОУ ВПО "МЭИ (ТУ)"
профессор

С.В. Серебрянников

Аннотации дисциплин базовой части циклов

Цикл Б1. Гуманитарный, социальный и экономический цикл**Аннотация примерной программы учебной дисциплины
«Экономика»****1. Цели и задачи дисциплины**

Цель дисциплины – вооружить будущего бакалавра знаниями и навыками в области экономики, определяющими его рациональное поведение и непосредственное практическое применение этих знаний и навыков в своей профессиональной деятельности.

Задача дисциплины – ознакомление студентов с основными принципами экономической теории.

2. Требования к уровню освоения содержания дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- способность научно анализировать социально значимые проблемы и процессы, готовность использовать на практике методы гуманитарных, социальных и экономических наук в различных видах профессиональной и социальной деятельности (ОК-10);
- способность и готовность понимать и анализировать экономические проблемы и общественные процессы, быть активным субъектом экономической деятельности (ОК-14);
- способность применять элементы экономического анализа в практической деятельности (ПК-22).

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать: основные положения экономической науки;

уметь: решать практические задачи экономического анализа в сфере профессиональной деятельности;

владеть: методами оценки экономических показателей применительно к объектам профессиональной деятельности.

3. Содержание дисциплины. Основные разделы

Введение в экономическую теорию. «Многоярусная экономика». Механизм функционирования рынка. Спрос и предложение. Эластичность спроса и эластичность предложения. Теория потребительского поведения. Совершенная и несовершенная конкуренция. Условия производства и предложения товаров на рынке. Рыночное ценообразование. Ценовая политика фирмы. Рынок рабочей силы. Рынок капитала. Деньги и их функции. Национальная экономика как целое. Макроэкономическое равновесие. Государство и экономика. Международные экономические отношения. Платежный баланс и валютный курс. Формы собственности. Предпринимательство.

Цикл Б 2. Математический и естественнонаучный цикл**Аннотация примерной программы учебной дисциплины**

«Высшая математика»

1. Цели и задачи дисциплины.

Целью дисциплины является закладка математического фундамента как средства изучения окружающего мира для успешного освоения дисциплин естественнонаучного и профессионального циклов.

Задачами дисциплины является: привитие и развитие математического мышления, воспитание достаточно высокой математической культуры, освоение обучающимися математических методов и основ математического моделирования.

2. Требования к уровню освоения содержания дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- способность демонстрировать базовые знания в области естественнонаучных дисциплин и готовность использовать основные законы в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ПК-2);
- готовность выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, и способность привлечь для их решения соответствующий физико-математический аппарат (ПК-3);
- способность выполнять численные и экспериментальные исследования, проводить обработку и анализ результатов (ПК-14).

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать: основные понятия и положения разделов высшей математики, которые будут использоваться в профессиональной деятельности;

уметь: использовать математические методы в технических приложениях;

владеть: методами решения алгебраических и обыкновенных дифференциальных уравнений.

3. Содержание дисциплины. Основные разделы

Линейная алгебра и аналитическая геометрия. Введение в математический анализ. Дифференциальное исчисление функций одной переменной. Интегральное исчисление функций одной переменной. Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных. Числовые и функциональные ряды. Гармонический анализ. Кратные, криволинейные и поверхностные интегралы. Теория поля. Обыкновенные дифференциальные уравнения. Элементы качественной теории дифференциальных уравнений. Теория функций комплексной переменной. Операционное исчисление. Теория вероятностей. Математическая статистика. Методы оптимизации. Численные методы.

Аннотация примерной программы учебной дисциплины «Информатика»

1. Цели и задачи дисциплины

Целью дисциплины является формирование мировоззрения и развитие системного мышления студентов.

Задачей изучения дисциплины является приобретение студентами практических навыков алгоритмизации, программирования; овладение персональным компьютером на пользовательском уровне, формирование умения работать с базами данных.

2. Требования к уровню освоения содержания дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- способность и готовность применять основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации, использовать компьютер как средство работы с информацией (ОК-11);
- способность понимать сущность и значение информации в развитии современного информационного общества, сознавать опасности и угрозы, возникающие в этом процессе, соблюдать основные требования информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны (ОК-15);
- способность и готовность использовать информационные технологии, в том числе современные средства компьютерной графики в своей предметной области (ПК-1).

В результате изучения дисциплины студент должен:

- знать*: основные положения информатики, дающие возможность использования информационно-коммуникационных технологий;
- уметь*: использовать стандартные пакеты прикладных программ для решения практических задач на ПК, внешние и внутренние сетевые ресурсы и базы данных;
- владеть*: основными методами работы на ПК с прикладными программными средствами, средствами компьютерной графики.

3. Содержание дисциплины. Основные разделы

Понятие информации. Принцип работы компьютера. Алгоритмы и алгоритмизация. Визуализация алгоритмов. Программирование. Программное обеспечение. Обзор языков высокого уровня. Технология программирования. Базы данных. Телекоммуникации. Модели решения функциональных и вычислительных задач. Компьютерная графика и системы геометрического моделирования. Аппаратура компьютера. Технические средства реализации информационных процессов. Интегрированные автоматизированные системы. Информационные технологии.

Аннотация примерной программы учебной дисциплины «Физика»

1. Цели и задачи дисциплины

Целью изучения дисциплины является получение фундаментального образования, способствующего дальнейшему развитию личности.

Задачами дисциплины является изучение основных физических явлений; овладение фундаментальными понятиями, законами и теориями физики, а также методами физического исследования; овладение приемами и методами решения конкретных задач из различных областей физики; формирование навыков проведения физического эксперимента, умения выделить конкретное физическое содержание в прикладных задачах будущей деятельности.

2. Требования к уровню освоения содержания дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- способность демонстрировать базовые знания в области естественнонаучных дисциплин и готовность использовать основные законы в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ПК-2);

- готовность выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, и способность привлечь для их решения соответствующий физико-математический аппарат (ПК-3);
- способность выполнять численные и экспериментальные исследования, проводить обработку и анализ результаты (ПК-14).

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать: основные физические явления и процессы, на которых основаны принципы действия объектов профессиональной деятельности и средств контроля и измерения;

уметь: использовать для решения прикладных задач основные физические законы и понятия;

владеть: навыками описания основных физических явлений и решения типовых задач.

3. Содержание дисциплины. Основные разделы

Физические основы механики: понятие состояния в классической механике, уравнения движения, законы сохранения, основы релятивистской механики, принцип относительности в механике, кинематика и динамика твердого тела, жидкостей и газов.

Электричество и магнетизм: электростатика и магнетостатика в вакууме и веществе, уравнения Максвелла в интегральной и дифференциальной формах, материальные уравнения, квазистационарные токи, принцип относительности в электродинамике.

Физика колебаний и волн: гармонический и ангармонический осциллятор, физический смысл спектрального разложения, кинематика волновых процессов, нормальные моды, интерференция и дифракция волн, элементы Фурье-оптики.

Квантовая физика: корпускулярно-волновой дуализм, принцип неопределенности, квантовые состояния, принцип суперпозиции, квантовые уравнения движения, операторы физических величин, энергетический спектр атомов и молекул, природа химической связи; физический практикум.

Аннотация примерной программы учебной дисциплины «Экология»

1. Цели и задачи дисциплины

Цели и задачи дисциплины – повышение экологической грамотности; формирование у студентов экологического мировоззрения и воспитания способности оценки своей профессиональной деятельности с точки зрения охраны биосферы.

2. Требования к уровню освоения содержания дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- способность и готовность к соблюдению прав и обязанностей гражданина; к свободному и ответственному поведению (ОК-9);
- способность и готовность использовать нормативные правовые документы в своей профессиональной деятельности (ПК-4);
- готовность выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, и способность привлечь для их решения соответствующий физико-математический аппарат (ПК-3).

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать: основные закономерности техногенного воздействия на окружающую среду; глобальные проблемы окружающей среды и принципы рационального использования природных ресурсов;

уметь: выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения.

3. Содержание дисциплины. Основные разделы

Научные и народнохозяйственные проблемы экологии. Основные понятия экологии. Место экологии в системе естественных наук. Взаимодействие организма и среды. Условия и ресурсы среды.

Классификация и основные свойства экологических систем. Экология атмосферы. Экология гидросферы. Экология литосферы. Глобальные экологические проблемы. Экономика и правовые основы природопользования. Инженерная защита окружающей среды.

Методы расчета и средства контроля интенсивности экологических факторов. Системы экологического мониторинга. Организационно-правовые основы экологии.

Аннотация примерной программы учебной дисциплины «Теоретическая механика»

1. Цели и задачи дисциплины

Целью дисциплины является формирование у студентов знаний в области теоретической механики.

Задачей изучения дисциплины является приобретение студентами практических навыков в области теоретической механики, умения самостоятельно строить и исследовать математические и механические модели технических систем, квалифицированно применяя при этом основные алгоритмы высшей математики и используя возможности современных компьютеров и информационных технологий.

2. Требования к уровню освоения содержания дисциплины.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– готовность к самостоятельной, индивидуальной работе, принятию решений в рамках своей профессиональной компетенции (ОК-7);

– способность и готовность использовать информационные технологии, в том числе современные средства компьютерной графики в своей предметной области (ПК-1);

– способность демонстрировать базовые знания в области естественнонаучных дисциплин и готовность использовать основные законы в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ПК-2);

– готовность выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, и способность привлечь для их решения соответствующий физико-математический аппарат (ПК-3).

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать: основные понятия и законы статики, кинематики, динамики и аналитической механики;

уметь: использовать основные понятия, законы и модели механики.

3. Содержание дисциплины. Основные разделы

Статика. Приведение системы сил к простейшему виду. Условия равновесия абсолютно твёрдого тела и системы тел. Центр тяжести. Трение скольжения и трение качения.

Кинематика. Кинематика точки. Кинематика твёрдого тела (поступательное, вращательное, плоскопараллельное, сферическое, произвольное движения). Сложное движение точки и твёрдого тела.

Динамика. Динамика точки в инерциальной и неинерциальной системах отсчёта. Уравнения движения системы материальных точек. Общие теоремы динамики механических систем. Динамика твёрдого тела (поступательное, вращательное, плоскопараллельное, сферическое, произвольное движения). Принцип Даламбера. Элементы теории гироскопов. Теория удара.

Аналитическая механика. Принцип возможных перемещений. Общее уравнение динамики. Уравнения Лагранжа второго рода в обобщённых координатах. Вариационные принципы механики.

Аннотация примерной программы учебной дисциплины «Химия»

1. Цели и задачи дисциплины.

Цель дисциплины – формирования у студентов целостного естественнонаучного мировоззрения.

Задача дисциплины – обучение студентов теоретическим основам знаний о составе, строении и свойствах веществ, их превращениях, а также о явлениях, которыми сопровождаются превращения одних веществ в другие вещества при протекании химических реакций.

2. Требования к уровню освоения содержания дисциплины.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– способность демонстрировать базовые знания в области естественнонаучных дисциплин и готовность использовать основные законы в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ПК-2);

– готовность выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, и способность привлечь для их решения соответствующий физико-математический аппарат (ПК-3);

– способность выполнять численные и экспериментальные исследования, проводить обработку и анализ результаты (ПК-14);

– готовность выполнять в практической деятельности правила техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и нормы охраны труда (ПК-16).

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать: основные химические явления и процессы, на которых основаны принципы действия объектов профессиональной деятельности и средств контроля и измерения;

уметь: использовать для решения прикладных задач основные химические законы и понятия;

владеть: навыками описания основных химических явлений и решения типовых задач.

3. Содержание дисциплины. Основные разделы

Основы строения вещества: Электронное строение атома и систематика химических элементов. Химическая связь. Типы взаимодействия молекул.

Взаимодействия веществ: Элементы химической термодинамики. Химическое и фазовое равновесия. Химическая кинетика. Химические системы. Электрохимические процессы. Коррозия и защита металлов и сплавов.

Цикл Б3. Профессиональный цикл

Аннотация примерной программы учебной дисциплины «Механика материалов и конструкций»

1. Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины - развитие навыков инженерного подхода к решению комплексных задач проектирования и расчета машин и конструкций.

Задача дисциплины - изучить современные методы прочностных расчетов элементов энергомашиностроительных конструкций, научить студентов выбирать конструкционные материалы и расчетные схемы основных типов энергомашиностроительных конструкций, дать необходимые сведения по расчету элементов конструкций и деталей машин на прочность, жесткость и устойчивость, научить проектировать оптимальные конструктивные формы, обеспечивающие высокие показатели надежности и безопасности напряженных конструкций и узлов энергетического оборудования, дать начальные знания о современных подходах по обеспечению механической надежности элементов конструкций.

2. Требования к уровню освоения содержания дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- готовность выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, и способность привлечь для их решения соответствующий физико-математический аппарат (ПК-3);
- способность и готовность использовать нормативные правовые документы в своей профессиональной деятельности (ПК-4);
- способность принимать и обосновывать конкретные технические решения при создании объектов энергетического машиностроения (ПК-10);

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать: основные понятия и законы механики материалов и конструкций; основы теории надежности;

уметь:

- выбрать материалы с учетом условий функционирования оборудования;
- проводить различные расчеты элементов конструкций с применением справочной литературы;

владеть: методикой прочностного расчета основных элементов энергетического оборудования.

3. Содержание дисциплины. Основные разделы

Понятие о прочности, жесткости и устойчивости элементов конструкции; гипотезы механики деформируемого твердого тела; внутренние силовые факторы; методы сечений; расчет стержней на растяжение (сжатие); статически неопределимые системы; метод сил; предельное состояние и предельные напряжения, коэффициент запаса; геометрические характеристики плоских сечений; виды изгибов, нормальные напряжения, расчет на прочность; кручение; условия прочности и жесткости; основы теории напряженно-

деформированного состояния; сложные виды деформаций; расчет резервуаров, корпусных конструкций трубопроводов и дисков; расчеты на усталость; динамические расчеты элементов конструкций; устойчивость элементов конструкций; основные уравнения линейной теории упругости; вариационные принципы механики деформируемого твердого тела; метод конечных элементов; основные уравнения теории пластичности; основы механики разрушения; ползучесть; малоцикловая усталость.

Аннотация примерной программы учебной дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация»

1. Цели и задачи дисциплины

Цели и задачи дисциплины - формирование знаний и навыков в изучении теории измерений и обеспечения их единства, освоение студентами теоретических основ метрологии, стандартизации и сертификации.

2. Требования к уровню освоения содержания дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- способность и готовность использовать технические средства для измерения основных параметров объектов деятельности (ПК-18);
- способность и готовность проводить анализ работы объектов профессиональной деятельности (ПК-19).

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать: теоретические основы метрологии средств измерения; устройство;

уметь:

- использовать технические средства для контроля рабочих процессов;
- использовать инструкции, описания, технические паспорта о работе устройств и установок;

владеть: навыками измерения основных физических параметров.

3. Содержание дисциплины. Основные разделы

Основные понятия метрологического и инженерного эксперимента; характеристики средств измерений; оценка погрешностей при измерениях; методы и средства измерений неэлектрических величин; цифровые измерительные приборы; применение вычислительной техники при измерениях; информационно-измерительные системы и измерительно-вычислительные комплексы.

Стандартизация: правовые основы стандартизации, государственный контроль и надзор за соблюдением требований государственных стандартов.

Сертификация: основные цели и объекты сертификации качества продукции и защиты прав потребителей; схемы и системы сертификации продукции и услуг; аккредитация органов по сертификации и испытательных лабораторий.

Аннотация примерной программы учебной дисциплины «Электротехника и электроника»

1. Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины – освоение методов анализа и расчета электрических и магнитных цепей, получение общего представления о теории электромагнитного поля.

Задача дисциплины – изучение магнитного поля и его проявлений в различных технических устройствах, усвоение современных методов анализа и расчета электрических цепей, электрических и магнитных полей, знание которых необходимо для успешной профессиональной деятельности.

2. Требования к уровню освоения содержания дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- способность принимать и обосновывать конкретные технические решения при создании объектов энергетического машиностроения (ПК-10);
- способность выполнять численные и экспериментальные исследования, проводить обработку и анализ результаты (ПК-14);
- способность и готовность использовать технические средства для измерения основных параметров объектов деятельности (ПК-18).

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать: устройство, принцип действия, области применения основных электротехнических и электронных устройств и электроизмерительных приборов;

уметь: использовать инструкции, описания, технические паспорта о работе устройств и установок;

владеть: методикой расчета простейших электрических цепей.

3. Содержание дисциплины. Основные разделы

Линейные цепи постоянного тока; электрические однофазные цепи синусоидального тока; трехфазные цепи; переходные процессы; законы коммутации; зарядка и разрядка конденсатора через резистор; несинусоидальные напряжения и токи.

Электронные приборы, характеристики, параметры, назначение; электронные устройства на диодах и транзисторах; операционный усилитель на интегральной микросхеме; автогенераторы, условия самовозбуждения, генератор синусоидального напряжения; импульсное представление информации; основные логические элементы и их реализация на базе микросхем; цифровые электронные устройства; измерение электрических величин; электромагнитные устройства постоянного и переменного тока.

Электрические машины; асинхронные двигатели; синхронные машины.

Аннотация примерной программы учебной дисциплины «Управление техническими системами»

1. Цели и задачи дисциплины

Целью дисциплины является освоение и практическое применение студентами расчетно-теоретических методов исследования линейной и нелинейной динамики, методик инженерного оптимизационного синтеза конкурентоспособных технических систем автоматического управления и регулирования энергетических машин, аппаратов и устройств.

Задачи дисциплины – необходимое и достаточное системно-методическое обеспечение и изучение основополагающих фундаментальных разделов дисциплины с формированием полной возможности успешного владения студентами практическими методами анализа динамики и синтеза высокоэффективных технических систем автоматического регулирования энергетических объектов.

2. Требования к уровню освоения содержания дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на выполнение указанных задач и, как следствие, достижение выставленных целей. Основные профессиональные компетенции, приобретенные при изучении данной дисциплины:

- способность демонстрировать базовые знания в области естественнонаучных дисциплин и готовность использовать основные законы в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ПК-2);

- готовность выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, и способность привлечь для их решения соответствующий физико-математический аппарат (ПК-3).

В результате изучения дисциплины студент должен *знать*:

- основополагающие понятия теорий управления сложными объектами, существо системного подхода к исследованию их динамики в процессах регулирования;

- фундаментальные и локальные законы преобразований и движений поля и вещества в элементах управления техническими системами;

- математический формализм и компьютерно-информационное обеспечение моделирования динамических процессов регулирования в линеаризованной и нелинейной постановках;

- существо методов оптимального управления и современные методики синтеза оптимизированных систем регулирования технических систем;

уметь:

- разрабатывать физическую и математическую модель динамики технических систем управления;

- корректно поставить и компьютерно реализовать исследовательские задачи определения работоспособности и качественных показателей систем регулирования;

- осуществлять структурно-параметрическую оптимизацию функционирования технической системы в типовых режимах работы объектов регулирования;

владеть практическими навыками:

- расчетно-теоретического анализа динамического состояния систем автоматического регулирования с установлением их энергообеспеченности, устойчивости, выполнения целевых функций и показателей качества;

- инженерной оптимизации по точности отработки управляющих сигналов и быстродействию при необходимых запасах устойчивости систем регулирования энергогенерирующих и потребляющих сложных объектов с достижением конкурентоспособных свойств.

3. Содержание дисциплины. Основные разделы

Сущность проблем автоматического управления и регулирования, фундаментальные принципы и степень полноты удовлетворения им. Неформальная классификация автоматических систем управления. Системный анализ. Физико-математическое моделирование динамических процессов и применяемые разделы высшей математики. Типовые законы регулирования. Линейные системы и характеристики динамических звеньев. Структурные схемы и их преобразования. Устойчивость переходных процессов. Критерии устойчивости. Качества регулирования в линейной постановке. Коррекция динамических свойств и синтез инженерно оптимизированных технических систем.

Аннотация примерной программы учебной дисциплины «Механика жидкости и газа»

1. Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины – усвоение студентами важнейших физических законов движения жидкостей и газов.

Задачи – приобретение теоретических знаний по механике жидкостей и газов, необходимых для изучения дисциплин профильной подготовки; приобретение студентами навыков решения прикладных гидравлических задач; знакомство с экспериментальными способами измерения параметров состояния жидкости.

2. Требования к уровню освоения содержания дисциплины

Основные профессиональные компетенции, приобретенные при изучении данной дисциплины:

– способность демонстрировать базовые знания в области естественнонаучных дисциплин и готовность использовать основные законы в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ПК-2);

– готовность выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, и способность привлечь для их решения соответствующий физико-математический аппарат (ПК-3);

– способность выполнять численные и экспериментальные исследования, проводить обработку и анализ результатов (ПК-14).

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать:

- основные законы и понятия гидродинамики и гидростатики;
- фундаментальные физические законы движения жидкостей и газов;
- различные модели реальных потоков жидкостей и газов;
- уравнения движения для различных моделей реальных потоков и методы их реше-

ний;

- основные физические свойства жидкостей и газов;

уметь:

- выбирать модель реального потока жидкости и газа;
- составлять и решать соответствующие выбранной модели уравнения движения;
- пользоваться приборами для измерения основных характеристик течения;
- решать отдельные гидравлические задачи применительно к различным элементам

энергоустановок;

владеть практическими навыками:

- выполнения гидравлических расчетов с применением справочной литературы;
- расчетов течений жидкостей и газов в элементах гидравлических и пневматических систем и агрегатов;
- использования методов моделирования реальных процессов в натуральных объектах;
- экспериментальных исследований характеристик течений;
- обработки и анализа экспериментальных данных.

3. Содержание дисциплины. Основные разделы

Физические свойства жидкостей и газов. Модели жидкой среды. Кинематика жидкости. Уравнение неразрывности. Силы, действующие в жидкости. Уравнения движения жидкости в напряжениях. Гидростатика; силы давления на стенки. Общие законы и уравнения динамики жидкости. Одномерная модель реального потока. Расчет простых трубопроводов

и трубопроводных систем. Одномерное неустановившееся движение жидкости. Пограничный слой. Одномерные газовые течения.

Аннотация примерной программы учебной дисциплины «Термодинамика»

1. Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины - изучение фундаментальных законов термодинамики.

Задачи изучения дисциплины - умение оперировать свойствами рабочих тел и теплоносителей в теплотехнических установках.

2. Требования к уровню освоения содержания дисциплины

Основные профессиональные компетенции, приобретенные при изучении данной дисциплины:

– способность демонстрировать базовые знания в области естественнонаучных дисциплин и готовность использовать основные законы в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ПК-2);

– готовность выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, и способность привлечь для их решения соответствующий физико-математический аппарат (ПК-3);

– способность выполнять численные и экспериментальные исследования, проводить обработку и анализ результатов (ПК-14).

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать:

– законы термодинамики;

– основные закономерности термодинамических процессов в энергетических установках;

уметь:

– решать отдельные тепловые задачи применительно к различным элементам энергоустановок;

владеть практическими навыками:

– термодинамических расчетов с применением справочной литературы.

3. Содержание дисциплины. Основные разделы

Первый закон термодинамики; виды энергии; теплота и работа, внутренняя энергия, энтальпия; термодинамические свойства и процессы идеального газа, молекулярно-кинетическая теория теплоемкости газов, основные процессы идеальных газов, смеси газов; второй закон термодинамики; термодинамические циклы и их КПД; цикл Карно; обратимые и необратимые процессы; энтропия; энергия тепла и потока вещества; общие свойства реальных газов и жидкостей; критические параметры; сжимаемость; фазовые переходы; правило Гиббса, уравнения Клапейрона-Клаузиуса и Ван-дер-Ваальса; характеристические функции и основные дифференциальные уравнения термодинамики; термодинамические свойства рабочих тел энергетических установок и аппаратов; циклы энергетических установок и аппаратов; внутренний КПД цикла; термодинамика потока; газовые и комбинированные циклы.

Аннотация примерной программы учебной дисциплины «Начертательная геометрия»

1. Цели и задачи дисциплины

Целью изучения дисциплины является развитие пространственного представления и конструктивно-геометрического мышления, способностей к анализу и синтезу пространственных форм и отношений на основе графических моделей пространства, практически реализуемых в виде чертежей технических, архитектурных и других объектов, а также соответствующих технических процессов и зависимостей.

Задачей изучения дисциплины является обеспечение студента минимумом фундаментальных инженерно-геометрических знаний, на базе которых будущий бакалавр сможет успешно изучать конструкторско-технологические и специальные дисциплины, а также овладевать новыми знаниями в области компьютерной графики, геометрического моделирования и др.

2. Требования к уровню освоения содержания дисциплины.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- способность и готовность применять методы графического представления объектов энергетического машиностроения, схем и систем (ПК-8);
- способность к конструкторской деятельности в профессиональной сфере (ПК-9).

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать: методы построения технических изображений и решения инженерно-геометрических задач на чертеже;

уметь: представить графические и текстовые конструкторские документы в соответствии с требованиями стандартов.

3. Содержание дисциплины. Основные разделы

Метод проецирования. Системы координат. Взаимное положение точек, прямых и плоскостей. Способы определения истинных величин отрезков и плоских фигур. Поверхности. Пересечение поверхностей. Аксонометрические изображения. Развертки поверхностей.

Аннотация примерной программы учебной дисциплины «Инженерная графика»

1. Цели и задачи дисциплины

Целью изучения дисциплины является выработка знаний, умений и навыков, необходимых студентам для выполнения и чтения технических чертежей различного назначения, выполнения эскизов деталей, составления конструкторской и технической документации производства.

Задачей изучения дисциплины является обеспечение студента минимумом фундаментальных инженерно-геометрических знаний, на базе которых будущий бакалавр сможет успешно изучать конструкторско-технологические и специальные дисциплины, а также овладевать новыми знаниями в области компьютерной графики, геометрического моделирования и др.

2. Требования к уровню освоения содержания дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- способность и готовность использовать информационные технологии, в том числе современные средства компьютерной графики в своей предметной области (ПК-1);
- способность и готовность применять методы графического представления объектов энергетического машиностроения, схем и систем (ПК-8);
- способность к конструкторской деятельности в профессиональной сфере (ПК-9);
- способность и готовность представлять техническую документацию в соответствии с требованиями ЕСКД (ПК-11);
- способность и готовность осваивать техническую документацию и осуществлять проектно-конструкторскую деятельность в соответствии с техническим заданием в области профессиональной деятельности (ПК-13).

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать: основы и правила выполнения и оформления графической и текстовой конструкторской документации; средства современной компьютерной графики;

уметь: представить графические и текстовые конструкторские документы в соответствии с требованиями стандартов;

владеть: простейшими графическими пакетами программ.

3. Содержание дисциплины. Основные разделы

Изображения на комплексном чертеже. Чертеж детали. Резьба. Чертежи сборочных единиц. Конструкторская документация. Стандарты. Оптимизация чертежей деталей. Стадии и основы разработки конструкторской документации.

Решение задач инженерной графики средствами компьютерной графики.

Аннотация примерной программы учебной дисциплины «Детали машин и основы конструирования»

1. Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины – изучение и практическое освоение методов проектирования технических систем.

Задача дисциплины – изучение элементной базы машиностроения (деталей машин), типовых методов проектирования механических систем, основ взаимозаменяемости, метрологии и стандартизации, принципов, структуры и методов системного проектирования. Приобретение навыков практического проектирования и конструирования.

2. Требования к уровню освоения содержания дисциплины.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- способность и готовность применять методы графического представления объектов энергетического машиностроения, схем и систем (ПК-8);
- способность к конструкторской деятельности в профессиональной сфере (ПК-9);
- способность принимать и обосновывать конкретные технические решения при создании объектов энергетического машиностроения (ПК-10);
- способность и готовность представлять техническую документацию в соответствии с требованиями ЕСКД (ПК-11).

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать: устройство, принцип действия, области применения простейших механических машин и механизмов;

уметь: проводить различные расчеты элементов конструкций с применением справочной литературы;

владеть: методикой расчета простейших механизмов.

3. Содержание дисциплины. Основные разделы

Общая методология и логика решения проектных задач; системный подход в проектировании технических систем; понятие элементной базы; основные понятия теории механизмов и машин; основные виды механизмов; структурный анализ и синтез механизмов; взаимозаменяемость; система допусков и посадок; передачи механического движения: классификация, структурные схемы, сравнительные характеристики, параметры, критерии работоспособности; валы и оси: варианты исполнения, критерии проектирования, расчет на прочность; подшипники: типы, режим работы, область применения, расчет, посадки; соединения и муфты; техническое задание, исходные данные и структура процесса проектирования; параметрический синтез технических систем; эскизное проектирование; связь параметров объекта с показателями качества; параметрическая оптимизация; повышение качественных характеристик машин: металлоемкость и компактность, равнопрочность, снижение усталости, унификация элементов.

Аннотация примерной программы учебной дисциплины «Материаловедение»

1. Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины – формирование знаний научно-обоснованных принципов выбора материала для изготовления элементов энергетического оборудования в зависимости от условий его работы и методов обработки материалов для получения заданного уровня служебных свойств.

Задача дисциплины – изучить внутреннее строение конструкционных материалов и определить связи строения с механическими, физическими свойствами и химическим составом, а также с технологическими и эксплуатационными воздействиями

2. Требования к уровню освоения содержания дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- способность к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения (ОК-1)
- готовность к самостоятельной, индивидуальной работе, принятию решений в рамках своей профессиональной компетенции (ОК-7);
- способность демонстрировать базовые знания в области естественнонаучных дисциплин и готовность использовать основные законы в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ПК-2);
- готовность выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, и способностью привлечь для их решения соответствующий физико-математический аппарат (ПК-3).

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать: физические основы материаловедения, технологии получения и обработки машиностроительных материалов;

уметь: выбрать материалы с учетом условий функционирования оборудования;

владеть: некоторыми экспериментальными методиками и техникой материаловедческих исследований.

3. Содержание дисциплины. Основные разделы

Физические основы материаловедения. Атомно-кристаллическое строение материалов. Свойства материалов и их связь с типом химических связей, кристаллическим строением, дефектами решеток, фазово-структурным состоянием. Свойства структур, механизм деформации и разрушения, наклеп, рекристаллизация, формирование структуры и свойств сплавов, поверхностного слоя. Способы изменения структуры и свойств материалов. Материалы энергомашиностроения; виды, состав, структура, механические и технологические свойства, поведение в эксплуатационных условиях, маркировка, область применения; экономическая и экологическая эффективность материалов.

Аннотация примерной программы учебной дисциплины «Технология конструкционных материалов»

1. Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины – изучение принципов получения, изменения свойств и формы материалов путем литья, обработки резанием и давлением, а также изучение технологии сварки и контроля качества металлов.

Задачи дисциплины – получение знаний по технологическим процессам получения и обработки материалов.

2. Требования к уровню освоения содержания дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- способность к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения (ОК-1)
- готовность к самостоятельной, индивидуальной работе, принятию решений в рамках своей профессиональной компетенции (ОК-7);
- способность демонстрировать базовые знания в области естественнонаучных дисциплин и готовность использовать основные законы в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ПК-2);
- готовность выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, и способностью привлечь для их решения соответствующий физико-математический аппарат (ПК-3).

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать:

- технологии получения и обработки машиностроительных материалов;
- физико-химические основы технологических процессов;
- физические методы определения качества конструкционных материалов.

уметь:

- выбирать технологию обработки материала при изготовлении и ремонте энергетического оборудования;
- прогнозировать структуру и свойства материала после различных видов обработки.

3. Содержание дисциплины. Основные разделы

Методы получения материалов, металлургические способы производства материалов. Получение заготовок и деталей литьем и обработкой давлением. Основы технологии прокатки, свободнойковки, объемной и листовой штамповки, прессования. Физические основы сварочного процесса, виды сварки металлов. Расчет параметров режима сварки. Виды контроля и дефектоскопии сварных швов и соединений. Общие сведения о технологии процесса резания. Токарная обработка металлов, обработка отверстий сверлением, зенкерованием и развертыванием; фрезерование.

Профиль Котлы, камеры сгорания и парогенераторы АЭС

Аннотация примерной программы учебной дисциплины «Гидродинамика энергоустановок»

1. Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины – формирование знаний в области гидродинамики энергоустановок.

Задача дисциплины – привитие практических навыков выбора (составления) гидравлических схем энергоустановок, определения их основных характеристик, расчета критериев надежности и оптимизации схем по основным параметрам.

2. Требования к уровню освоения содержания дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- способность и готовность использовать нормативные правовые документы в своей профессиональной деятельности (ПК-4);
- способность демонстрировать знание теоретических основ рабочих процессов в энергетических машинах, аппаратах и установках (ПК-12);
- способность выполнять численные и экспериментальные исследования, обрабатывать и анализировать результаты экспериментов (ПК-14);
- способность использовать специализированные знания фундаментальных разделов физики, химии, экологии для освоения физических, химических и экологических основ рабочих процессов, протекающих в котлах, камерах сгорания и парогенераторах (ПСК-1).

В результате изучения дисциплины студент должен:

иметь представление:

- о гидравлических схемах различных типов энергоустановок, их назначении и отличительных особенностях;
- об основных элементах этих схем, их назначении и принципе действия, возможных конструктивных решениях по ним, а также о критериях их выбора;

знать: основные положения действующих в отрасли нормативных документов по гидравлическому расчету энергетических установок;

уметь: принимать технически обоснованные решения по выбору гидравлической схемы энергоустановок в целом и ее отдельных элементов;

иметь практические навыки:

- ведения гидравлического расчета по действующим нормативным методикам и документам;
- оценки эффективности и надежности гидравлических схем энергоустановок.

3. Содержание дисциплины. Основные разделы.

Схемы генерации пара, их конструкция; физическая модель движения однофазной среды в обогреваемой трубе; изменение давления за счет гидравлического сопротивления, нивелирной составляющей и сопротивления ускорению потока; коэффициенты сопротивления; характеристики двухфазных сред; режимы течения; тепловые и гидродинамические условия работы теплообменников с однофазной средой; гидродинамика испарительных систем с естественной циркуляцией; естественная циркуляция; переход примесей из воды в пар; растворимость веществ в паре; способы получения чистого пара; гидродинамика парогенерирующих систем с принудительным движением среды; возникновение пульсаций расхода пароводяной среды.

Аннотация примерной программы учебной дисциплины «Реакторы и парогенераторы АЭС»

1. Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины – формирование знаний физических основ технологических процессов, протекающих в реакторах и парогенераторах АЭС, и принципов их конструирования.

Задача дисциплины – овладение студентами принципами проектирования основного оборудования АЭС, современными конструктивными решениями характерных узлов и элементов реакторов и парогенераторов АЭС; приобретение практических навыков в проведении их теплогидравлических и прочностных расчетов.

2. Требования к уровню освоения содержания дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- способность и готовность применять методы графического представления объектов энергетического машиностроения, схем и систем (ПК-8);
- способность к конструкторской деятельности в профессиональной сфере (ПК-9);
- способность принимать и обосновывать конкретные технические решения при создании объектов энергетического машиностроения (ПК-10);
- способность и готовность представлять техническую документацию в соответствии с требованиями ЕСКД (ПК-11);
- способность демонстрировать знание теоретических основ рабочих процессов в энергетических машинах, аппаратах и установках (ПК-12);
- способность и готовность проводить анализ работы объектов профессиональной деятельности (ПК-19);
- способность использовать специализированные знания фундаментальных разделов физики, химии, экологии для освоения физических, химических и экологических основ рабочих процессов, протекающих в котлах, камерах сгорания и парогенераторах (ПСК-1).

В результате изучения дисциплины студент должен:

иметь представление: о современном состоянии и тенденциях развития атомной энергетики, роли АЭС в топливно-энергетическом балансе;

знать: принцип работы и физические основы рабочих процессов, конструкции современных реакторов и парогенераторов, методы технико-экономических расчетов;

уметь: принимать обоснованные технические решения при проектировании конструкций реакторов и парогенераторов АЭС;

иметь практические навыки:

- ведения теплового и физического расчетов реактора;
- теплового, компоновочного, гидравлического, прочностного расчетов парогенератора АЭС;
- технико-экономического обоснования проектируемой конструкции.

3. Содержание дисциплины. Основные разделы

Реакторная установка. Её состав. Ядерный реактор, классификация. Основные конструктивные элементы реактора. Их назначение. Замедление и диффузия нейтронов. Теория критических размеров реактора. Отражатель нейтронов. Нестационарные процессы в реакторе. Отравители и шлаки. Воспроизводство ядерного горючего. Глубина выгорания топлива. Эффекты реактивности. Кинетика реактора. Система управления и защиты. Тепловой и физический расчеты ВВЭР. Достоинства и недостатки, основные проектно - конструкторские решения, водо-водяных, кипящих, газографитовых, тяжеловодных реакторов и реакторов на быстрых нейтронах. Паропроизводящие установки. Теплоносители и их свойства. Парогенераторы на водном, газовом и жидкометаллическом теплоносителях. Типовые конструкции поверхностей нагрева. Влияние конструкции на надежность и экономичность. Методики теплового, гидравлического и конструктивного расчета парогенератора. Сепарационные устройства и их расчет. Водный режим первого и второго контура реакторной установки. Технология изготовления основных элементов парогенераторов. Материал и вопросы безопасности и надежности парогенераторов.

Аннотация примерной программы учебной дисциплины «Технология котло- и парогенераторостроения»

1. Цели и задачи дисциплины

Цель изучения дисциплины – формирование знаний в области технологии производства котлов и парогенераторов.

Задача дисциплины – теоретическое освоение технологических процессов изготовления основных элементов и узлов котлов и парогенераторов.

2. Требования к уровню освоения содержания дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- способность к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения (ОК-1);
- способность и готовность анализировать научно-техническую информацию, изучать отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования (ПК-6);
- способность принимать и обосновывать конкретные технические решения при создании объектов энергетического машиностроения (ПК-10).

В результате изучения дисциплины студент должен:

иметь представление об общих принципах организации производства котлов и парогенераторов;

знать основные технологические процессы при производстве котлов и парогенераторов АЭС, область их применения, преимущества и недостатки, применяемые методы контроля;

уметь использовать в профессиональной деятельности действующие стандарты, требования и правила; выбирать материалы для изготовления конкретных узлов оборудования;

3. Содержание дисциплины. Основные разделы

Этапы и технологическая подготовка производства оборудования. Материалы применяемые в котло- и парогенераторостроении. Механическая обработка и сборка блоков котельных поверхностей нагрева. Изготовление воздухоподогревателей, корпусов парогенераторов, барабанов и сосудов, работающих под давлением. Изготовление трубопроводов и теплообменных поверхностей АЭС. Контроль и испытание изделий.

Аннотация примерной программы учебной дисциплины «Технология сжигания органического топлива, ч. 1»

1. Цели и задачи дисциплины

Цель изучения дисциплины – формирование знаний в области технологий подготовки и сжигания органического топлива в топках котлов.

Задача изучения дисциплины – приобретение практических навыков выбора оптимальной технологической схемы подготовки и сжигания топлива, определения ее основных характеристик, подбора и проектирования основного и вспомогательного оборудования, реализующего схему.

2. Требования к уровню освоения содержания дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- способность демонстрировать базовые знания в области естественнонаучных дисциплин и готовность использовать основные законы в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ПК-2);
- способность демонстрировать знание теоретических основ рабочих процессов в энергетических машинах, аппаратах и установках (ПК-12);
- способность использовать специализированные знания фундаментальных разделов физики, химии, экологии для освоения физических, химических и экологических основ рабочих процессов, протекающих в котлах, камерах сгорания и парогенераторах (ПСК-1).

В результате изучения дисциплины студент должен:

иметь представление:

- об основных технологических схемах подготовки и сжигания органического топлива;
 - о конструкции, назначении и функционировании соответствующего оборудования;
- знать:* действующие в отрасли нормативные документы по выбору, расчету и проектированию оборудования, реализующего технологическую схему сжигания органического топлива;

уметь:

- осуществлять выбор способа шлакоудаления, оборудования системы пылеприготовления;
- пользоваться принятыми в отрасли методами расчета рассматриваемых в курсе элементов технологической схемы сжигания органического топлива;

иметь практические навыки: выбора типа и типоразмера мельниц, типа системы пылеприготовления, расчета теплового баланса системы пылеприготовления и воздушного баланса топки.

3. Содержание дисциплины. Основные разделы

Понятие о топках и способах сжигания топлива. Существующие направления классификации топок. Понятие о поточном принципе организации сжигания топлива и технологической схеме сжигания. Основные этапы подготовки твердого, жидкого, газообразного топлива к сжиганию. Классификация углеразмольных мельниц, их конструкции. Классификация систем пылеприготовления, их основные типы, понятие о взрывобезопасности пылесистем. Принятие и обоснование проектных решений по выбору способа шлакоудления, типу размольных устройств, составу сушильного агента, способу транспортировки топлива в топку и типу системы пылеприготовления. Тепловой баланс системы пылеприготовления, тепловой расчет пылесистем различных типов. Воздушный баланс топки, расчет воздушного баланса для топок, укомплектованных системами пылеприготовления различных типов.

Аннотация примерной программы учебной дисциплины «Паровые котлы, ч. 1»

1. Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины – формирование знаний в области конструктивного устройства паровых котлов и основных принципов их работы.

Задача дисциплины – привитие навыков проведения поверочного теплового расчета котла и его отдельных элементов с использованием существующих нормативных методик.

2. Требования к уровню освоения содержания дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– способность демонстрировать базовые знания в области естественнонаучных дисциплин и готовность использовать основные законы в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ПК-2);

– способность демонстрировать знание теоретических основ рабочих процессов в энергетических машинах, аппаратах и установках (ПК-12);

– способность использовать специализированные знания фундаментальных разделов физики, химии, экологии для освоения физических, химических и экологических основ рабочих процессов, протекающих в котлах, камерах сгорания и парогенераторах (ПСК-1).

В результате изучения дисциплины студент должен:

иметь представление:

– об основных этапах развития котельной техники;

– об особенностях конструкции котлов различных типов;

– о факторах, влияющих на экономичность и надежность работы котлов;

знать:

– основные положения нормативной методики теплового расчета котлов;

– область применения, принцип действия, преимущества и недостатки котлов различных типов;

уметь:

– определять недостающие для проведения расчета котла параметры, используя рекомендации регламентирующих документов;

– учитывать конструктивные особенности котла и его элементов при выполнении поверочных тепловых расчетов;

иметь практические навыки: определения КПД котла, расхода топлива на котел, поверочного теплового расчета топки и поверхностей нагрева котла.

3. Содержание дисциплины. Основные разделы

Понятие о котле и котельной установке, параметрах пара. Типы котлов, особенности организации рабочего процесса, классификация, область применения, сравнительные характеристики. ГОСТ на паровые котлы, маркировка котлов. Краткий обзор развития котельной техники. Конструкция основных элементов котла, факторы, влияющие на надежность работы этих элементов. Тепловой баланс и КПД котла. Определение расхода топлива на котел. Виды теплообмена в топках и сопровождающие их процессы, нормативная методика поверочного теплового расчета топок. Теплообмен в поверхностях нагрева. Балансовые уравнения по греющему и обогреваемому теплоносителю, уравнение теплопередачи. Нормативная методика теплового расчета поверхностей нагрева котла.

Аннотация примерной программы учебной дисциплины «Методы защиты окружающей среды»

1. Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины – формирование знаний в области защиты окружающей среды при сжигании топлив на тепловых электрических станциях и в котельных.

Задача дисциплины – привитие практических навыков выбора технологий подготовки и сжигания топлива и технологий очистки дымовых газов в энергетических установках для снижения загрязнения окружающей среды.

2. Требования к уровню освоения содержания дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- способность к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения (ОК-1);
- готовность к самостоятельной, индивидуальной работе, принятию решений в рамках своей профессиональной компетенции (ОК-7);
- способность и готовность использовать информационные технологии, в том числе современные средства компьютерной графики в своей предметной области (ПК-1);
- способность и готовность использовать нормативные правовые документы в своей профессиональной деятельности (ПК-4);
- способность принимать и обосновывать конкретные технические решения при создании объектов энергетического машиностроения (ПК-10);
- способность и готовность проводить анализ работы объектов профессиональной деятельности (ПК-19).

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать:

- механизмы образования вредных веществ при сжигании органических топлив и природу их негативного воздействия на окружающую среду;
- область применения, принцип действия, преимущества и недостатки природоохранных технологий, реализуемых на ТЭС;
- действующие в отрасли нормативные документы, регулирующие выбросы вредных веществ в окружающую среду;

уметь:

- принимать и обосновывать решения по внедрению воздухоохраных технологий на ТЭС и в котельных;
- пользоваться принятыми в отрасли методами расчета выбросов вредных веществ при сжигании разных видов топлива в энергетических установках;

владеть практическими навыками:

- выполнения расчетов по определению удельных выбросов вредных веществ с продуктами сгорания органического топлива;
- выбора необходимых воздухоохраных мероприятий для удовлетворения действующих нормативов по выбросам вредных веществ в атмосферу.

3. Содержание дисциплины. Основные разделы

Энергетика и окружающая среда. Влияние ТЭС на окружающую среду. Вредные газообразные выбросы ТЭС в атмосферу, механизмы их образования при сжигании органических топлив и преобразования в атмосфере. Нормирование вредных выбросов. Методики расчета вредных выбросов. Способы снижения вредных выбросов на стадии топливоподготовки. Способы снижения вредных выбросов на стадии сжигания топлив. Способы снижения вредных выбросов на стадии охлаждения продуктов сгорания. Пылеочистка дымовых газов.

Профиль Газотурбинные, паротурбинные установки и двигатели

Аннотация примерной программы учебной дисциплины «Динамика и прочность турбомашин»

1. Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины – формирование знаний в области динамики и прочности элементов газотурбинных, паротурбинных установок и двигателей.

Задача дисциплины – формирование практических навыков расчетов динамики и прочности элементов газотурбинных, паротурбинных установок и двигателей.

2. Требования к уровню освоения содержания дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- способность к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения (ОК-1);
- готовность выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, и способность привлечь для их решения соответствующий физико-математический аппарат (ПК-3);
- способность принимать и обосновывать конкретные технические решения при создании объектов энергетического машиностроения (ПК-10);
- готовность участвовать в испытаниях газо- и паротурбинных установок и двигателей, по заданной программе выполнять численные и экспериментальные исследования и обрабатывать результаты экспериментов в области турбомашин (ПСК-2).

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать:

- физические основы и математические модели основных закономерностей деформированного и напряженного состояния деталей и узлов энергетических машин, возмущающие и демпфирующие силы, возникающие в турбомашинах, механизмы возникновения вибраций и методы их снижения или устранения;
- основы экспериментального изучения явлений, влияющих на статическое и динамическое поведение энергетических машин с целью повышения надежности их работы;
- нормативные документы, обеспечивающие критериальные условия надежной работы энергетических машин;

уметь:

- принимать обоснованные решения на стадиях проектирования, модернизации и эксплуатации, обеспечивающие надежную и экономичную работу турбомашин;
- пользоваться принятыми в отрасли методами расчетов, графическими пакетами, базами данных, обеспечивающими проектирование и эксплуатацию энергетических машин.

владеть практическими навыками:

- выполнения расчетов по определению показателей надежности энергетических машин;
- разработки и применения практических мероприятий по повышению долговечности и надежности турбомашин.

3. Содержание дисциплины. Основные разделы

Конструкция рабочих лопаток; статическая и циклическая прочность; растяжение, изгиб и кручение; термическая прочность, малоцикловая усталость; прочность хвостовых соединений; конструкции роторов и дисков, статическая и повторно-статическая прочность; малоцикловая усталость и длительная прочность; коррозионное растрескивание; конструкции и прочность корпусов и их элементов; подшипники и их характеристики; системы обеспечения тепловых расширений; колебания рабочих лопаток турбомашин; собственные частоты и главные формы колебаний; определение сил, вызывающих колебания лопаток; вынужденные колебания и оценка вибрационных напряжений и усталостной прочности лопаток; методы обеспечения вибрационной надежности лопаток; колебания валов и валопроводов турбомашин; собственные частоты, главные формы амплитуды колебаний; самовозбуждающиеся колебания валопроводов; методы повышения вибрационной надежности роторов.

Аннотация примерной программы учебной дисциплины «Паротурбинные установки»

1. Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины – формирование знаний о процессах преобразования энергии в паротурбинной установке и ее элементах, особенностях течения пара в проточной части турбины, методах расчета и оптимизации элементов паротурбинных установок, принципах их конструирования.

Задача дисциплины – формирование практических навыков тепловых и газодинамических расчетов паротурбинных установок и их элементов, использования программного обеспечения расчетов, качественного и количественного анализа при проектировании, переменных режимах, реконструкции и модернизации турбоустановок.

2. Требования к уровню освоения содержания дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- способность к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения (ОК-1);
- способность принимать и обосновывать конкретные технические решения при создании объектов энергетического машиностроения (ПК-10).
- способность использовать специализированные знания фундаментальных разделов математического, естественнонаучного и профессионального циклов для освоения рабочих процессов, протекающих в газотурбинных, паротурбинных установках и двигателях (ПСК-1);
- способность и готовность участвовать в разработке эскизных, технических и рабочих проектов газотурбинных, паротурбинных установок и двигателей с использованием средств автоматизации проектирования (ПСК-4).

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать:

- физические основы и математические модели процессов преобразования энергии в паротурбинной установке и ее элементах и течения в проточной части турбины;
- методы расчета и оптимизации элементов паротурбинных установок;
- принципы конструирования паротурбинных установок;

уметь:

- принимать обоснованные решения на стадиях проектирования, модернизации и эксплуатации, обеспечивающие надежную и экономичную работу паротурбинных установок;
- пользоваться принятыми в отрасли методами расчетов, графическими пакетами, базами данных, обеспечивающими проектирование и эксплуатацию паротурбинных установок.

владеть практическими навыками:

- выполнения расчетов по определению основных характеристик течения в проточной части турбины, а также показателей экономичности и надежности паротурбинных установок;
- конструирования проточной части турбины и ее оптимизации.

3. Содержание дисциплины. Основные разделы

ПТУ - одна из основополагающих дисциплин профиля подготовки, в которой излагаются теория и расчет тепловых процессов в паровых турбинах и в их основных элементах: ступени, уплотнениях, стопорных и регулирующих клапанах, выходном патрубке. Большое внимание уделяется теории и расчету ступеней большой веерности. Рассматриваются принципы конструирования и особенности эксплуатации ПТУ различного назначения: конденсационных и теплофикационных турбин, турбин насыщенного пара для АЭС и паровых турбин, работающих в составе парогазовых установок. Студенты обучаются разрабатывать конструкции конкурентоспособных высокоэкономичных паротурбинных установок с использованием САПР (AutoCAD, Unigraphics). Значительное место отведено для освоения специализированного программного обеспечения расчетов проточной части паровых турбин, а также с помощью пакетов Fluent и Flow Vision.

Аннотация примерной программы учебной дисциплины «Энергетические машины и установки»

1. Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины – формирование знаний в области энергетических турбоустановок, созданных на базе газотурбинных, паротурбинных установок и двигателей.

Задача дисциплины – формирование практических навыков тепловых и газодинамических расчетов газотурбинных, паротурбинных и комбинированных турбоустановок и двигателей.

2. Требования к уровню освоения содержания дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- способность к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения (ОК-1);
- готовность выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, и способность привлечь для их решения соответствующий физико-математический аппарат (ПК-3);

- способность принимать и обосновывать конкретные технические решения при создании объектов энергетического машиностроения (ПК-10).
- готовность участвовать в испытаниях газо- и паротурбинных установок и двигателей, по заданной программе выполнять численные и экспериментальные исследования и обрабатывать результаты экспериментов в области турбомашин (ПСК-2).

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать:

- физические основы и математические модели теплового и газодинамического расчета энергетических турбомашин и энергетических турбоустановок.
- основы экспериментального изучения характеристик, влияющих на принципы проектирования и энергетическую эффективность турбоустановок.

уметь:

- анализировать физические процессы и принимать обоснованные решения на стадиях проектирования, модернизации и эксплуатации, обеспечивающие надежную и экономичную работу турбоустановок;
- пользоваться методами тепловых и гидрогазодинамических расчетов, программами, базами данных, необходимыми для проектирования и эксплуатации энергетических машин.

владеть практическими навыками:

- выполнения расчетов рабочих характеристик энергетических установок и проектирования проточной части энергетических машин.

3. Содержание дисциплины. Основные разделы

Выбор рабочих параметров для проектирования энергетических установок на базе газотурбинных, паротурбинных и комбинированных установок и двигателей. Тепловые схемы. Энергосбережение при комбинированной выработке тепловой и электрической энергии.

Классификация энергетических турбомашин. Преобразование энергии в ступени турбомашин. Определение размеров турбинных ступеней. Внутренний относительный КПД. Многоступенчатые турбины, расчет проточной части многоступенчатой турбомашин. Конструкции многоступенчатых турбомашин.

Тепловые расчеты турбинных установок, решеток профилей, турбинных ступеней, многоступенчатых турбомашин.

Повышение энергетической эффективности энергетических турбин и турбоустановок.

Аннотация примерной программы учебной дисциплины «Автоматическое регулирование энергоустановок»

1. Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины – формирование знаний в области автоматического регулирования энергетических установок.

Задача дисциплины – формирование практических навыков конструирования, исследования, монтажа и эксплуатации систем автоматического регулирования энергоустановок.

2. Требования к уровню освоения содержания дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- способность к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения (ОК-1);

- способность демонстрировать базовые знания в области естественнонаучных дисциплин и готовность использовать их в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ПК-2);
- способность принимать и обосновывать конкретные технические решения при создании объектов энергетического машиностроения (ПК-10).

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать:

- физические основы и математические модели систем регулирования турбоустановок;
- основы экспериментального изучения систем регулирования турбомашин, с целью повышения надежности их работы;
- нормативные документы, обеспечивающие условия надежной работы систем регулирования турбоустановок;

уметь:

- принимать обоснованные решения на стадиях проектирования, модернизации и эксплуатации систем регулирования турбоустановок, обеспечивающие их надежную работу;
- пользоваться принятыми в отрасли методами расчетов, графическими пакетами, базами данных, обеспечивающими проектирование систем регулирования.

владеть практическими навыками:

- выполнения расчетов систем регулирования турбоустановок;
- разработки и применения практических мероприятий по повышению надежности систем регулирования турбоустановок.

3. Содержание дисциплины. Основные разделы

Фундаментальные принципы автоматического управления. Характеристики систем автоматического регулирования (САР) турбомашин. Математическое описание линейных САР. Устойчивость САР. Переходные процессы в САР. Качество процессов регулирования. Коррекция динамических свойств САР. Нелинейные САР. Регулирование энергетических блоков ТЭС и АЭС. Регулирование теплофикационных турбин. Защитные устройства энергетических блоков ТЭС и АЭС.

Аннотация примерной программы учебной дисциплины «Газотурбинные установки»

1. Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины – формирование знаний о циклах и схемах ГТУ, особенностях течения рабочего тела в проточной части турбины и компрессора, методах расчета и оптимизации элементов газотурбинных установок, принципах их конструирования.

Задача дисциплины – формирование практических навыков тепловых и газодинамических расчетов газотурбинных установок и их элементов, использования программного обеспечения расчетов, качественного и количественного анализа при проектировании, переменных режимах, реконструкции и модернизации ГТУ.

2. Требования к уровню освоения содержания дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- способность к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения (ОК-1);

- способность принимать и обосновывать конкретные технические решения при создании объектов энергетического машиностроения (ПК-10).
- способность использовать специализированные знания фундаментальных разделов математического, естественнонаучного и профессионального циклов для освоения рабочих процессов, протекающих в газотурбинных, паротурбинных установках и двигателях (ПСК-25);

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать:

- физические основы и математические модели процессов преобразования энергии в ГТУ и ее элементах и течения в проточной части турбины и компрессора;
- методы расчета и оптимизации газотурбинных установок;
- принципы конструирования ГТУ;

уметь:

- принимать обоснованные решения на стадиях проектирования, модернизации и эксплуатации, обеспечивающие надежную и экономичную работу ГТУ;
- пользоваться принятыми в отрасли методами расчетов, графическими пакетами, базами данных, обеспечивающими проектирование и эксплуатацию ГТУ.

владеть практическими навыками:

- выполнения расчетов по определению основных характеристик течения в проточной части турбины и компрессора, а также показателей экономичности и надежности ГТУ;
- конструирования проточной части газовой турбины и компрессора и их оптимизации.

3. Содержание дисциплины. Основные разделы

Выбор схемы и конструкции ГТУ в зависимости от назначения и условий эксплуатации; пиковые, полупиковые, базовые ГТУ; турбины для привода нагнетателей и транспортные ГТУ; основные экономические показатели: экономичность, надежность, ресурс работы, приемистость, капитальные затраты и др.; требования к ГТУ различных типов; основные особенности проектирования газовой турбины, компрессора, камеры сгорания.

Профиль Автоматизированные гидравлические и пневматические системы и агрегаты

Аннотация примерной программы учебной дисциплины «Объемные гидравлические машины и объемные гидропередачи»

1. Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины – формирование знаний в области проектирования и расчёта объёмных гидравлических машин и объёмного гидравлического привода.

Задачи дисциплины – изучение конструкции, обучение основам расчёта и проектирования объёмных гидравлических машин объёмных гидропередач на заданные технические условия.

2. Требования к уровню освоения содержания дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- способность использовать специализированные знания фундаментальных разделов физики, химии, экологии, для освоения основ рабочих процессов, протекающих в гидравлических и пневматических системах и машинах (ПСК-1);

– способность и готовность к освоению технической документации и к проектированию-конструкторской деятельности и в соответствии с техническим заданием в области гидравлических и пневматических систем, машин, средств автоматики энергетических установок и комплексов (ПСК-4).

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать:

– назначение, устройство, принцип действия и расчёт характеристик основных видов объёмных гидравлических машин и гидропередач;
– нормативные документы по основным параметрам и условным графическим обозначениям объёмных гидравлических машин и гидропередач.

уметь:

– выбрать рациональный вид и конструкцию объёмной гидравлической машины и гидропередачи на заданные параметры;
– провести конструкторскую проработку основных узлов конструируемой объёмной гидравлической машины и гидропередач на заданные параметры;
– провести гидравлический и прочностной расчёты основных элементов конструируемой объёмной гидравлической машины и гидропередачи.

владеть практическими навыками:

– читать проектно-конструкторскую документацию, понимать функциональное назначение объёмной гидравлической машины и гидропередачи в системе гидропривода объёмного регулирования;
– совершенствовать конструкции объёмных гидравлических машин и гидропередач, выбирать наиболее современные их конструктивные решения.

3. Содержание дисциплины. Основные разделы

Классификация объёмных гидравлических машин, области их применения, их основные преимущества и недостатки. Основные параметры объёмных гидравлических машин. Примеры конструкций и особенности рабочих процессов, проходящих в объёмных гидравлических машинах и объёмных гидропередачах. Методы расчёта основных параметров и элементов конструкций. Построение характеристик объёмных гидропередач. Основы эксплуатации и ремонта объёмных гидравлических машин.

Аннотация примерной программы учебной дисциплины «Лопастные гидромашин»

1. Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины – формирование знаний в области лопастных насосов, получивших наибольшее распространение во всех областях народного хозяйства, и лопастных гидротурбин, являющихся основой гидроэнергетики.

Задача дисциплины – изучение конструкций лопастных насосов преимущественно общего назначения и гидротурбин основных типов, получение практических навыков выбора насосов для простых гидросистем и гидротурбин для ГЭС при заданных режимах эксплуатации и при обеспечении условий бескавитационной работы насосных и турбинных агрегатов, а также приобретение умения проектирования насоса на заданные условия.

2. Требования к уровню освоения содержания дисциплины

Процесс освоения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- готовность выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности в области лопастных гидромашин, и способность привлечь для их решения соответствующий физико-математический аппарат (ПК-3);
- способность принимать и обосновывать конкретные технические решения при создании объектов энергетического машиностроения (ПК-10);
- способность и готовность проводить анализ работы лопастных насосов и гидротурбин (ПК-19);
- готовность к участию в испытаниях гидравлических систем, лопастных гидромашин, средств автоматики энергетических комплексов (ПСК-2);
- способность и готовность анализировать научно-техническую информацию, изучать отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования (ПК-6).

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать:

- назначение, предъявляемые требования и разновидности лопастных насосов и гидротурбин и их основных элементов, а также принцип действия гидромашин в целом;
- ГОСТы и другие нормативные документы по основным параметрам лопастных гидромашин;
- физические модели течения и особенности рабочего процесса в элементах гидромашин;

уметь:

- обосновать выбор насоса и его привода, оптимизированный по инвестиционным и эксплуатационным затратам при работе в данной гидросистеме, или гидротурбины, оптимальной по энергетическим и массогабаритным показателям при заданных параметрах ГЭС;
- разработать техническое задание на проектирование и разработать конкурентоспособный насос для работы в данной гидросистеме;

владеть практическими навыками:

- проведения энергетических и кавитационных испытаний лопастных насосов и гидротурбин и получения соответствующих характеристик;
- проведения гидравлических и прочностных расчетов элементов лопастных гидромашин,
- профилирования элементов проточной части лопастных насосов.

3. Содержание дисциплины. Основные разделы

Принцип действия, классификация гидромашин, основные виды и параметры лопастных гидромашин. Характеристики насосов и их экспериментальное получение. Работа насосов в гидросистеме, решение проблем, возникающих при выборе насоса для гидросистемы и в процессе эксплуатации. Приложения теории подобия к лопастным насосам и гидротурбинам. Коэффициент быстроходности. Универсальные, рабочие и эксплуатационные характеристики гидротурбин. Кавитация, условия и способы обеспечения бескавитационной работы насосов и гидротурбин. Конструктивные типы насосов и гидротурбин. Основы стандартизации. Физическая 2D модель течения в рабочем колесе. Расчёт и проектирование рабочего колеса и других элементов проточной части насоса. Радиальные и осевые силы, действующие на ротор, их причины, расчет и способы уменьшения. Гидравлические, объемные и механические потери энергии в насосах и турбинах, способы их уменьшения. Баланс энергии в насосе и турбине.

**Аннотация примерной программы учебной дисциплины
«Гидравлические приводы и системы автоматики»**

1. Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины – формирование знаний в области гидравлического привода и гидравлических средств автоматики машин и механизмов.

Задача дисциплины – изучение элементной базы гидропривода и средств автоматики, обучение основам проектирования гидравлических схем на заданные технические условия и расчета их характеристик.

2. Требования к уровню освоения содержания дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– способность использовать специализированные знания фундаментальных разделов физики, химии, экологии для освоения основ рабочих процессов, протекающих в гидравлических и пневматических системах и машинах (ПСК-1);

– способность и готовность к освоению технической документации и к проектно-конструкторской деятельности в соответствии с техническим заданием в области гидравлических и пневматических систем, машин, средств автоматики энергетических установок и комплексов (ПСК-4).

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать:

– назначение, устройство, принцип действия и расчет характеристик основных видов гидравлических приводов и средств автоматики;

– нормативные документы по основным параметрам и условным графическим обозначениям гидравлических устройств.

уметь:

– выбрать рациональную схему регулирования и типы гидравлических устройств;

– разработать принципиальную гидравлическую схему системы, рассчитать основные параметры и выбрать оборудование.

владеть практическими навыками:

– читать гидравлические схемы, понимать функциональное назначение гидропривода и средств автоматики;

– совершенствовать гидравлические системы, выбирать современное замещающее оборудование.

3. Содержание дисциплины. Основные разделы

Виды гидравлических приводов и средств автоматики, области их применения. Рабочие жидкости. Регулирующая и направляющая аппаратура. Исполнительные устройства гидроприводов. Гидроприводы с дроссельным, машинным и машинно-дроссельным регулированием. Цикловые гидравлические системы автоматического управления. Гидравлические следящие приводы и системы. Источники энергопитания. Вспомогательное оборудование гидроприводов и систем. Основы эксплуатации гидроприводов.

Аннотация примерной программы учебной дисциплины «Пневматические системы»

1. Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины – формирование знаний в области пневматических систем и пневматического привода.

Задача дисциплины – обучение основам проектирования пневматических систем, изучение элементной базы исполнительской и информационной подсистем дискретной и струйной пневмоавтоматики.

2. Требования к уровню освоения содержания дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- способность демонстрировать базовые знания в области естественнонаучных дисциплин и готовность использовать основные законы в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования теоретического и экспериментального исследования в физике, химии, экологии (ПК-2);
- способность принимать и обосновывать конкретные технические решения при создании объектов энергетического машиностроения (ПК-10);
- способность использовать специализированные знания фундаментальных разделов физики, химии, экологии для освоения основ рабочих процессов, протекающих в пневматических системах и машинах (ПСК-1).

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать:

- назначение, устройство, принцип действия и расчет характеристик основных элементов пневматических систем;
- нормативные документы по основным параметрам и условным обозначениям пневматических устройств.

уметь:

- синтезировать и оптимизировать логико-вычислительную подсистему пневматических систем;
- рационально выбрать элементы пневматических систем, рассчитать динамические характеристики систем.

владеть практическими навыками:

- читать пневматические схемы, понимать функциональное назначение пневмопривода и средств пневмоавтоматики;
- совершенствовать пневматические системы.

3. Содержание дисциплины. Основные разделы

Сравнительный анализ пневматических, гидравлических и электрических систем управления. Основные элементы пневмопривода. Пневматические системы. Теоретические основы синтеза цифровых устройств. Дискретная пневмоавтоматика. Струйная пневмоавтоматика. Технические средства информационной подсистемы.

Аннотация примерной программы учебной дисциплины «Технологические гидросистемы промышленных объектов»

1. Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины – формирование знаний в области технологических гидравлических систем (ТГС), обслуживаемых в основном лопастными и другими динамическими насосами, их структуры, основных элементов, характеристик и основ гидравлического расчета.

Задача дисциплины – изучение задач и методов гидравлического расчета ТГС с лопастными насосами, получение практических навыков его выполнения для разветвленных гидросистем, изучение структуры типовых гидросистем в теплоэнергетике, водоснабжении и других отраслях, условий работы, параметров и особенностей установленного в них насосного оборудования.

2. Требования к уровню освоения содержания дисциплины

Процесс освоения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- готовность выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности в области насосных ТГС, и способность привлечь для их решения соответствующий физико-математический аппарат (ПК-3);
- способность принимать и обосновывать конкретные технические решения, при создании и эксплуатации насосных ТГС промышленных, коммунальных, транспортных и других объектов (ПК-10);
- способность и готовность проводить анализ работы лопастных и других динамических насосов в ТГС при проведении гидравлических расчетов (ПК-19);
- способность и готовность анализировать научно-техническую информацию, изучать отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования (ПК-6).

В результате изучения дисциплин студент должен:

знать:

- теоретические основы и методы гидравлического расчета ТГС;
- ГОСТы и другие нормативные документы по основным параметрам лопастных насосов и трубопроводной арматуре;
- структуру типовых гидросистем, назначение, условия работы и предъявляемые требования к устанавливаемому в них оборудованию, прежде всего, насосному.

уметь:

- выполнять гидравлические расчеты сложных ТГС для заданных стационарных режимов, определять расходы на всех участках и другие параметры, проводить анализ результатов;

владеть практическими навыками:

- проведения гидравлических расчетов ТГС с использованием компьютерных технологий;
- оценки технологической и экономической эффективности и надежности работы насосного оборудования ТГС на основании результатов проведенных гидравлических расчетов.

3. Содержание дисциплины. Основные разделы

Гидравлические системы и их элементы. Трубопроводная арматура. Гидравлические характеристики типовых элементов. Методы гидравлического расчета, области их применения. Варианты гидравлического расчета простых (неразветвленных) гидросистем с одним и несколькими насосами. Гидравлический расчет сложных насосных гидросистем (в том числе с кольцевыми участками) графоаналитическим методом и с использованием сетевых законов Кирхгофа. Некоторые вопросы эксплуатации лопастных насосов: регулирование подачи, пуск и остановка, кавитационные и помпажные явления, автоколебания и др.

Общие сведения об электростанциях. Тепловые схемы ТЭС и АЭС. Гидросистемы и насосное оборудование ТЭС и АЭС. Основные и резервные насосные агрегаты. Системы питательной воды, питательные и бустерные насосы. Системы конденсата и конденсатные насосы. Системы технического водоснабжения и циркуляционные насосы. Теплофикационная система ТЭЦ, тепловые сети, сетевые насосы. Системы охлаждения реакторов одно-, двух- и трехконтурных АЭС и главные циркуляционные насосы.

Системы водоснабжения и канализации. Насосные станции (НС) этих систем. Схемы, типы и конструкции НС, их основное и вспомогательное оборудование. Режимы работы НС, выбор типа, числа и расположения устанавливаемых насосов. Принципы автоматизации НС.

Повышение надежности и экономичности эксплуатации насосного оборудования.

Профиль Двигатели внутреннего сгорания

Аннотация примерной программы учебной дисциплины « Динамика двигателей »

3. Цели и задачи дисциплины

Цель изучения дисциплины - формирование знаний в области динамики двигателей внутреннего сгорания.

Задачи дисциплины - привитие навыков обеспечения балансировки двигателей, методов динамических расчетов, расчетов крутильных колебаний в двигателях внутреннего сгорания и способах обеспечения надежной работы двигателей в составе энергетических установок.

4. Требования к уровню освоения содержания дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- способность и готовность использовать информационные технологии, в том числе современные средства компьютерной графики в области динамики двигателей (ПК-1);
- способность демонстрировать знание кинематики и динамики двигателей внутреннего сгорания, способов балансировки двигателей (ПК-2);
- способность к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения (ОК-1);
- способность и готовность анализировать научно-техническую информацию, изучать отечественный и зарубежный опыт в области балансировки двигателей и демпфирования крутильных колебаний (ПК-6).

В результате изучения дисциплины студент должен:

иметь представление: о методах анализа динамических процессов в поршневых двигателях, колебаний элементов двигателей, их влиянии на показатели двигателей, о способах балансировки;

знать:

- основные методы расчета и оценки нагрузок в основных нагруженных механизмах поршневых двигателей;
- способы синтеза преобразующих механизмов;
- методы балансировки двигателей;
- методы демпфирования колебаний в силовых цепях двигателей;

уметь:

- в профессиональной деятельности формулировать цель динамического анализа и применить кинематические и динамические расчеты для обеспечения высоких экологических и ресурсных показателей двигателей;
- выбрать способы балансировки двигателя, провести анализ возможности возникновения резонансных режимов;

иметь практические навыки:

- расчета противовесов, проведения гармонического анализа возмущающих моментов, расчета собственных частот колебаний крутильных систем, выявления опасных режимов работы;
- выбора конструкции демпферов колебаний.

5. Содержание дисциплины

Общие принципы подхода к определению параметров расчетной схемы. Кинематика и динамика преобразующих механизмов. Силы, действующие на кривошипные и шатунные шейки. Нагрузки в кривошипно-шатунном механизме. Балансировка двигателей. Выбор расчетной схемы для анализа свободных колебаний. Вывод уравнений крутильных колебаний. Решение уравнений свободных и вынужденных колебаний. Энергия, рассеиваемая при колебаниях. Крутильные колебания приводов. Колебания подсистем, парциальные частоты, вибрация и шум. Демпфирование колебаний.

Аннотация примерной программы учебной дисциплины «Теория рабочих процессов поршневых двигателей»

1. Цели и задачи дисциплины

Цель изучения дисциплины - формирование знаний в области организации рабочих процессов в двигателях внутреннего сгорания.

Задачи дисциплины – обеспечить понимание физических особенностей рабочих процессов, привитие навыков расчетов действительных циклов двигателей, способов организации эффективных процессов, обеспечивающих достижение высоких мощностных, экономических и экологических показателей двигателей.

2. Требования к уровню освоения содержания дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- способность демонстрировать знание теоретических основ рабочих процессов в двигателях внутреннего сгорания и особенностей их работы в энергетических машинах, транспортных установках (ПК-12);
- способность к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения (ОК-1).

В результате изучения дисциплины студент должен:

иметь представление:

- о физических особенностях протекающих в двигателях рабочих процессах, принципах их организации и расчетов, совершенствования, управления, направленных совершенствования двигателей;

знать:

- технические характеристики; методы исследования и анализа процессов двигателей;
- методы проведения технических расчетов;
- достижения науки и техники, передовой и зарубежный опыт в организации процессов ДВС;
- новые эффективные рабочие процессы, их возможности и недостатки;
- методы моделирования, расчета и оптимизации рабочих процессов для разработки экономичных и малотоксичных двигателей;
- технологию выполнения измерений параметров процессов и их анализа;

уметь:

- формулировать цель работы по совершенствованию рабочих процессов;
- использовать современные информационные технологии для моделирования и оптимизации рабочих процессов двигателей;
- проектировать двигатели с заданными параметрами и характеристиками;

- решать экологические проблемы;
 - находить компромисс между различными требованиями;
- владеть практическими навыками:*
- составления и использования программ расчетов рабочих процессов;
 - проведения расчетов и оптимизации рабочих процессов с целью достижения прогрессивных экономических и экологических показателей в условиях ограничений,
 - выбора необходимых мероприятий для удовлетворения действующих нормативов по выбросам вредных веществ в атмосферу.

3. Содержание дисциплины. Основные разделы.

Термодинамические основы действительных рабочих процессов и циклов. Рабочие тела и их свойства. Рабочие процессы действительных циклов поршневых ДВС. Процессы газообмена. Процессы сжатия. Процессы смесеобразования и сгорания. Процессы расширения. Индикаторные показатели рабочего цикла. Механические потери. Показатели эффективности двигателей. Наддув двигателей. Характеристики двигателей. Принципы регулирования работы двигателя. Тепловой баланс двигателей. Математическое моделирование процессов в двигателях. Оптимизация рабочих процессов двигателей.

Аннотация примерной программы учебной дисциплины « Конструирование двигателей»

1. Цели и задачи дисциплины

Цель изучения дисциплины - формирование знаний в области проектирования двигателей внутреннего сгорания.

Задачи дисциплины - привитие навыков выбора эффективных технических решений, прочностных расчетов и проектирования основных узлов и деталей двигателей внутреннего сгорания.

2. Требования к уровню освоения содержания дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- способность и готовность использовать информационные технологии, в том числе современные средства компьютерной графики в области двигателестроения (ПК-1);
- способность демонстрировать знание конструкций двигателей внутреннего сгорания, их узлов и деталей (ПК-12);
- способность к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения (ОК-1);
- способность и готовностью анализировать научно-техническую информацию, изучать отечественный и зарубежный опыт в области двигателей (ПК-6);
- способность и готовность представлять техническую документацию в соответствии с требованиями ЕСКД (ПК-11).

В результате изучения дисциплины студент должен:

иметь представление:

- об основах конструирования и расчета на прочность современных поршневых двигателей;
- об устройстве и работе различных типов двигателей, конструктивных схемах, способах компоновки двигателей, конструирования и расчетов основных деталей;

знать:

- методы расчета и оценки нагрузок в основных деталях поршневых двигателей,

способы их конструирования, их технические характеристики;

– достижения науки и техники, передовой и зарубежный опыт в конструировании ДВС;

– новые эффективные конструкции двигателей и тенденции их развития;

уметь:

– в профессиональной деятельности формулировать цель проектирования двигателя, выбрать эффективные конструктивные решения, провести расчеты основных деталей на базе современных методик с использованием современных пакетов САПР;

– выбирать технические решения, обеспечивающие достижение требуемых показателей качества двигателей;

– находить компромисс между различными требованиями;

иметь практические навыки:

– составления и использования программ расчета напряженного, деформированного и теплового состояния деталей двигателей;

– владения приемами конструирования поршневых двигателей;

3. Содержание дисциплины

Устройство и работа двигателей. Конструкция основных деталей, механизмов и систем двигателей. Особенности устройства и работы двигателей различных типов и назначения. Конструкция и расчет основных узлов и деталей двигателя. Поршневая группа. Шатуны, штоки и крейцкопфы. Коленчатые валы. Подшипники. Газораспределение. Корпусные детали. Анализ конструкций.

Аннотация примерной программы учебной дисциплины «Агрегаты наддува»

1. Цели и задачи дисциплины

Цель изучения дисциплины - формирование знаний в области наддува двигателей внутреннего сгорания и конструирования агрегатов наддува.

Задачи дисциплины - ознакомление со способами организации наддува двигателей внутреннего сгорания, конструкцией агрегатов наддува, привитие навыков газодинамических, прочностных расчетов агрегатов наддува, профилирования их проточных частей, выбора способов регулирования наддув и других технических решений, обеспечивающих высокие мощностные, экономические и экологические показатели двигателей.

2. Требования к уровню освоения содержания дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– способность к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения (ОК-1);

– способность и готовность использовать информационные технологии, в том числе современные средства компьютерной графики для расчета агрегатов наддува (ПК-1);

– способность демонстрировать знание термогазодинамических процессов в агрегатах наддува (ПК-2);

– способность и готовность анализировать научно-техническую информацию, изучать отечественный и зарубежный опыт в области наддува двигателей (ПК-6);

– способность к конструкторской деятельности в области агрегатов наддува (ПК-9);

– способность и готовность представлять техническую документацию в соответствии с требованиями ЕСКД (ПК-11);

– способность выполнять численные и экспериментальные исследования, проводить обработку и анализ результатов (ПК-14).

В результате изучения дисциплины студент должен:

иметь представление:

– об общих принципах организации наддува двигателей внутреннего сгорания и применяемых агрегатах наддува;

знать:

– основные газодинамические и термодинамические процессы в агрегатах наддува;
– технические решения в области наддува и его регулирования, их преимущества и недостатки;

– достижения науки и техники, передовой опыт в конструировании агрегатов наддува;

– значение наддува в решении экологических проблем двигателей;

уметь:

– использовать в профессиональной деятельности действующие стандарты, методы исследования, моделирования, анализа и управления процессами в агрегатах наддува;

– формулировать цели проекта, выявлять приоритеты и находить компромиссы при проектировании агрегатов наддува;

иметь практические навыки:

– оценки технических решений и путей их достижения;

– проведения термогазодинамических и прочностных расчетов;

– профилирования элементов проточных частей;

– оптимизации агрегатов наддува.

1. Содержание дисциплины

Наддув двигателей и применяемые агрегаты наддува. Компрессоры поршневые. Роторные компрессоры. Центробежные и осевые компрессоры. Газовые турбины. Характеристики и регулирование компрессоров и турбин.

Аннотация примерной программы учебной дисциплины «Основы научных исследований и испытаний двигателей»

1. Цели и задачи дисциплины

Цель изучения дисциплины - формирование знаний в области организации научных исследований и испытания двигателей внутреннего сгорания.

Задачи дисциплины - привитие навыков и умений в методах и средствах испытаний двигателей, способах организации исследований, обработки получаемой информации, сокращения сроков и стоимости исследований.

2. Требования к уровню освоения содержания дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– способность к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели по испытаниям двигателей и выбору путей ее достижения (ОК-1);

– способность и готовность использовать информационные технологии для испытания двигателей (ПК-1);

– способность и готовность анализировать научно-техническую информацию, изучать отечественный и зарубежный опыт в области систем двигателей (ПК-6);

- способность и готовность представлять техническую документацию об испытаниях в соответствии с требованиями ЕСКД (ПК-11);
- способность выполнять численные и экспериментальные исследования, проводить обработку и анализ результатов (ПК-14);
- готовность участвовать в испытаниях двигателей внутреннего сгорания и их агрегатов по заданной программе (ПК-15).

В результате изучения дисциплины студент должен:

иметь представление:

- об основах организации научных исследований, методических основах научных исследований;
- о методах и средствах испытаний двигателей и их систем;
- об организации и экономике экспериментальных исследований.

знать:

- способы измерения физических величин и параметров двигателей при их испытаниях;
- возможности методов измерений, аппаратуры для их осуществления и обработки;
- методы теории планирования эксперимента, способы оценок погрешностей и адекватности математических моделей;
- средства автоматизации эксперимента, сбора, хранения и автоматизированной обработки экспериментальных данных;

уметь:

- выполнять все операции процесса научных исследований от постановки задачи, научного поиска, выбора метода и средств исследований, планирования, проведения эксперимента, обработки результатов исследований, их анализа, обобщения и оформления результатов эксперимента;

иметь практические навыки:

- выбора и реализации плана многофакторного эксперимента, оптимального планирования эксперимента;
- работы с приборами, устройствами и системами для измерений параметров рабочих жидкостей, газов, теплового состояния деталей;
- работы в испытательной лаборатории;
- обработки данных.

3. Содержание дисциплины

Концептуальные вопросы экспериментальных исследований. Создание экспериментальной установки. Испытания двигателей. Основы электрических измерений неэлектрических величин. Измерение времени и частоты вращения. Измерения крутящего момента. Измерение давлений в жидкостях и газах. Измерение расходов жидкостей и газа. Измерение скорости потоков жидкостей и газов. Измерение температур и тепловых потоков. Определение состава и дымности отработавших газов. Измерения дисперсных частиц. Измерение шума и вибраций. Испытательные стенды. Повышение эффективности исследовательских работ. Автоматизация проведения эксперимента и обработки данных.

Основы математической теории эксперимента. Планы эксперимента. Применение планов эксперимента. Моделирование (основные понятия). Математическое моделирование. Физическое моделирование. Основы теории подобия. Адекватность математических моделей.

« Системы наддува »

1. Цели и задачи дисциплины.

Цель изучения дисциплины - формирование знаний в области систем двигателей внутреннего сгорания.

Задачи дисциплины - привитие навыков расчетов и проектирования вспомогательных систем двигателей внутреннего сгорания, выбора эффективных технических решений, обеспечивающих прогрессивные показатели двигателей.

2. Требования к уровню освоения содержания дисциплины.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- способность к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели по созданию систем двигателей и выбору путей ее достижения (ОК-1);
- способность и готовность использовать информационные технологии, в том числе современные средства компьютерной графики для расчета систем двигателей (ПК-1);
- способность демонстрировать знание тепловых и гидравлических процессов в системах (ПК-2);
- способность и готовность анализировать научно-техническую информацию, изучать отечественный и зарубежный опыт в области систем двигателей (ПК-6);
- способность и готовность представлять техническую документацию в соответствие с требованиями ЕСКД (ПК-11);
- способность выполнять численные и экспериментальные исследования, проводить обработку и анализ результатов (ПК-14)
- способность и готовность осуществлять монтажно-наладочные и сервисно-эксплуатационные работы систем двигателей после непродолжительной профессиональной адаптации (ПК-21).

В результате изучения дисциплины студент должен:

иметь представление:

- о функциях, специальных требованиях к системам двигателей, их устройстве, принципах подбора для работы в составе двигателя;

знать:

- основные процессы в системах двигателей, методы расчета, прогрессивные технические решения, их возможности и недостатки;
- достижения науки и техники, значение особенностей функционирования систем на показатели двигателей;

уметь:

- использовать в профессиональной деятельности действующие стандарты, методы исследования, моделирования, анализа и управления процессами в системах;
- использовать методы выполнения инженерных исследований и расчетов процессов в системах двигателей;

иметь практические навыки:

- составления и использования программ расчетов процессов в системах двигателей, проектирования, исследования и оптимизации систем;
- измерений параметров систем и их анализа, оценки технических решений;
- осуществления монтажно-наладочных и сервисно-эксплуатационных работ систем двигателей.

3. Содержание дисциплины

Топливная аппаратура двигателей с внутренним смесеобразованием. Топливные насосы высокого давления. Форсунки дизелей. Физические особенности и расчет процесса подачи. Специальные системы высоконапорного впрыска. Топливная аппаратура двигателей

с внешним смесеобразованием. Дозирование и смесеобразование. Карбюраторы. Системы впрыска топлива во впускной трубопровод. Системы впрыска бензина в цилиндр. Газовая топливная аппаратура. Системы охлаждения. Системы смазки. Системы подачи воздуха. Снижение виброактивности, системы шумоглушения и газоотвода. Системы пуска. Системы зажигания.

Аннотация примерной программы учебной дисциплины «Экологическая безопасность двигателей внутреннего сгорания»

1. Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины – формирование знаний в области защиты окружающей среды при сжигании топлив в двигателях внутреннего сгорания и энергоустановках.

Задача дисциплины – привитие практических навыков выбора способов организации рабочих процессов в двигателях внутреннего сгорания и их конструирования, организации технологий обработки отработавших газов, применения средств ограничения виброакустической активности двигателей внутреннего сгорания для снижения химического, теплового и виброакустического загрязнения окружающей среды.

2. Требования к уровню освоения содержания дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- способность демонстрировать знание теоретических основ рабочих процессов и физических основ химического, теплового и виброакустического загрязнения окружающей среды двигателями внутреннего сгорания в составе энергетических машин и установок (ПК-12);
- способность к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения (ОК-1).
- способность и готовность осуществлять монтажно-наладочные и сервисно-эксплуатационные работы систем снижения химического, теплового и виброакустического загрязнения окружающей среды на двигателях внутреннего сгорания в составе машин и энергоустановок после непродолжительной профессиональной адаптации (ПК-21).

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать:

- источники и механизмы нанесения ущерба окружающей среде в полном жизненном цикле двигателей и энергоустановок;
- механизмы образования вредных веществ при сжигании топлив и природу их негативного воздействия на окружающую среду;
- область применения, принцип действия, преимущества и недостатки систем ограничения эмиссии токсичных веществ двигателями;
- источники акустического излучения и методы его ограничения;
- действующие в нормативные документы, регулирующие выбросы вредных веществ в окружающую среду и уровень акустического излучения;
- методы измерения выбросов токсичных веществ и интенсивности акустического излучения;

уметь:

- принимать и обосновывать решения по внедрению технологий ограничения выброса токсичных веществ с отработавшими газами;

– пользоваться принятыми в отраслях методами расчета выбросов вредных веществ при сжигании разных видов топлива в двигателях внутреннего сгорания и энергетических установках;

владеть практическими навыками:

– выполнения расчетов по определению удельных выбросов вредных веществ с продуктами сгорания органического топлива;

– оценки уровня виброакустической активности двигателей внутреннего сгорания;

– выбора необходимых мероприятий для удовлетворения действующих нормативов по выбросам вредных веществ в атмосферу, уровням теплового и виброакустического загрязнения окружающей среды.

3. Содержание дисциплины. Основные разделы

Энергетика и окружающая среда. Влияние двигателей внутреннего сгорания на окружающую среду в полном жизненном цикле. Источники и механизмы нанесения ущерба окружающей среде в полном жизненном цикле двигателей и энергоустановок Механизмы образования вредных веществ при сжигании топлив в двигателях. Методики расчета вредных выбросов. Область применения, принцип действия, преимущества и недостатки систем ограничения эмиссии токсичных веществ двигателями. Источники акустического излучения и методы его ограничения. Действующие нормативные документы, регулирующие выбросы вредных веществ в окружающую среду и уровень акустического излучения. Методы измерения выбросов токсичных веществ и интенсивности виброакустического излучения.

Профиль Производство энергетического оборудования

Аннотация примерной программы учебной дисциплины «Технологические процессы в энергомашиностроении»

1. Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины – формирование знаний принципов построения технологических процессов изготовления, холодной обработкой, основных деталей и узлов элементов энергетического оборудования, условий их выполнения, обеспечивающих высокое качество энергетического оборудования.

Задача дисциплины – освоение студентами технологии механической обработки крупногабаритных деталей энергетического оборудования, взаимосвязи между планами обработки и требованиями чертежей, овладения расчетами оптимальных режимов резания, изучение автоматизации технологических процессов.

2. Требования к уровню освоения содержания дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– способность и готовность использовать информационные технологии, в том числе современные средства компьютерной графики в своей предметной области (ПК-1)

– способность принимать и обосновывать конкретные технические решения при создании объектов энергетического машиностроения (ПК-10);

– способность и готовность осваивать техническую документацию и осуществлять проектно-конструкторскую деятельность в соответствии с техническим заданием в области профессиональной деятельности (ПК-13);

– способность и готовность к освоению новых технологических процессов и новых видов технологического оборудования (ПК-17).

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать:

- основные понятия и положения технологии энергомашиностроения;
- основные применяемые виды обработки деталей машин;
- производственные и технологические процессы изготовления энергетического оборудования;

уметь:

- рассчитывать оптимальные режимы обработки материалов;
- выбирать механическую обработку и соответствующее оборудование;

владеть практическими навыками:

- работы на металлорежущих станках;
- построения технологических карт обработки материалов.

3. Содержание дисциплины. Основные разделы

Основные положения и понятия технологии энергомашиностроения. Технологичность конструкций деталей и машин. Точность обработки деталей. Общие сведения о тяжелых металлорежущих станках. Основы проектирования станочных приспособлений. Основные требования к построению технологического процесса изготовления реакторов и парогенераторов. Механизация и автоматизация технологических процессов.