

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования «Российский университет дружбы народов»

Инженерная академия

АННОТАЦИИ УЧЕБНЫХ ДИСЦИПЛИН

Образовательная программа

13.04.03 «Энергетическое машиностроение»

Профиль «Паро- и газотурбинные установки и двигатели»

|  |   |
|--|---|
| <b>Наименование дисциплины</b>   | <b>Иностранный язык в профессиональной деятельности магистра</b>  |
| <b>Объём дисциплины</b>  | 6 ЗЕ (216 час.)   |
| <b>Краткое содержание дисциплины</b>   |   |
| <b>Название разделов (тем) дисциплины</b>  | <b>Краткое содержание разделов (тем) дисциплины:</b>  |
| 1. Институт науки и техники (Англия США – инженерия).                                      | Формирование умения участвовать в беседе профессионального / научного / производственного характера.  |
| 2. Специализированная культура (инженерное дело).  | Формирование способности понимать правила, традиции и нормы общения в профессиональной научно-технической сфере (Инженерия) в Англии, США и в России; умение использовать эти знания при общении. |
| 3. Авторитетные ученые в области инженерного дела (с учетом изучаемого направления).       | Иметь сведения об авторитетных ученых в области науки и техники, об истории и основных направлениях развития науки и техники в иноязычных странах и в России в области инженерного дела.          |
| 4. Аргументация.   | Формирование умения строить логически свою аргументацию на иностранном языке.   |
| 5. Представление научных и технических понятий в профессионально ориентированном дискурсе. | Формирование способности понимать особенности представления научных и технических понятий в иноязычном и русском тексте в области инженерии.  |
| 6. Сообщение.  | Формирование умения строить на иностранном языке высказывание, сообщение на предложенную тему на общенаучную тематику в области инженерии.  |
| 7. Логика научного изложения.  | Формирование умения понимать прагматическую установку текста и мотивы, определяющие его содержание и композицию иноязычного научного текста.  |
| 8. Реферирование текста.   | Формирование умения вычленять ключевые отрезки текста, передавая полученную информацию с заданной степенью свернутости в форме реферата и реферата-обзора.  |

|   |  |
|---|--|
| 9. Главная мысль и авторское отношение. | Формирование умения понимать главную мысль текста, проследить развертывание темы, раскрывая авторское отношение к теме текста. |
|---|--|

|   |   |
|---|---|
| Наименование дисциплины   | ИСТОРИЯ И МЕТОДОЛОГИЯ НАУКИ В ЭНЕРГЕТИЧЕСКОМ МАШИНОСТРОЕНИИ   |
| Объем дисциплины  | __3 ЗЕ ( __108__ час.)  |
| Краткое содержание дисциплины   |   |
| Название разделов (тем) дисциплины  | Краткое содержание разделов (тем) дисциплины:   |
| ИСТОРИЯ И МЕТОДОЛОГИИ НАУКИ: ИСТОРИЧЕСКОЕ СТАНОВЛЕНИЕ И СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ                         | История возникновения научной методологии. Предмет и объект науки. Философия и натурфилософия. Философия и естествознание. Основные исторические этапы установления методологии научного исследования.  |
| ФОРМИРОВАНИЕ СОВРЕМЕННОЙ МОДЕЛИ НАУЧНОГО ЗНАНИЯ: ОСОБЕННОСТИ РАЗВИТИЯ ФИЛОСОФИИ И НАУКИ               | Предпосылки возникновения научного знания. Особенности мировоззрения в период античности. Специфика Средних веков: теоцентризм. Появление математических методов анализа. Динамика развития науки и философии до XVI века. Николай Кузанский и категория «бесконечно малого». Развитие естествознания и прикладных дисциплин. |
| НАУКА В НОВОЕ ВРЕМЯ: МЕХАНИСТИЧЕСКАЯ КАРТИНА МИРА   | Возрождение и Новое время: смена мировоззрения. Органицизм и механицизм. Геоцентрическая и гелиоцентрическая модели: от Николая Коперника до Галилео Галилея. У. Гилберт и И. Кеплер. Процесс математизации физики. Экспериментальный и умозрительный методы постижения объективной реальности.                               |
| ОСНОВЫ НАУЧНОЙ МЕТОДОЛОГИИ. ДЕДУКТИВНЫЙ И ИНДУКТИВНЫЙ МЕТОДЫ КАК ДВЕ СТРАТЕГИИ НАУЧНОГО ИССЛЕДОВАНИЯ. | Предпосылки оформления классической физики и механики. Основные методы научного познания. Критика «небесной механики» И. Ньютона. Индуктивный метод Ф. Бэкона. Дедукция и скептицизм Р. Декарта. Философия и наука Д. Юма и Д. Локка. Появление «Энциклопедии наук».  |
| ОБЩЕНАУЧНЫЕ И СПЕЦИАЛЬНО-НАУЧНЫЕ МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ.   | Развитие прикладного знания. Экспериментальный метод. Теоретический и эмпирический уровни знания. Классификация знания. Корреляция общенаучных и специально-научных методов. Естествознание и философия. Значение научной методологии в контексте специальности энергетическое машиностроение.                                |
| ПРЕДПОСЫЛКИ И ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ ДИСЦИПЛИНЫ «ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЕ МАШИНОСТРОЕНИЕ»                             | История возникновения дисциплины «энергетическое машиностроение». Предпосылки оформления специфики формирования знания. Начало XIX века: первые системные и последовательные исследования в контексте практико-прикладных   |

|  |  |
|--|--|
| КАК ОТРАСЛИ<br>НАУЧНОГО ЗНАНИЯ.  | дисциплин. История создания «паровых двигателей». Технический прогресс. Соотношение техники и философии, науки и общества.   |
| НАУКА КАК ФАКТОР<br>ТЕХНОГЕННОЙ<br>ЦИВИЛИЗАЦИИ   | Философия техники как современная неклассическая философская дисциплина. Объект и предмет философии техники. Основные проблемы и задачи философии техники. Э. Капп и М. Шлик: от философии техники к философии науки. Критика позитивизма и поиск новых телеологических оснований научного прогресса. Альтернативный взгляд на философию техники и значение практических дисциплин (М. Хайдеггер и К. Ясперс).   |
| ОТ КЛАССИЧЕСКОЙ К<br>НЕКЛАССИЧЕСКОЙ<br>КОНЦЕПЦИИ ИСТОРИИ<br>РАЗВИТИЯ НАУКИ.<br>ПОСТПОЗИТИВИЗМ И<br>СОВРЕМЕННЫЕ<br>ТЕНДЕНЦИИ. | Классическая парадигма развития науки и методов познания. Неклассический подход к апробации научного знания. Верификация и фальсификация. От классических к современным концепциям истины, критерии достоверного знания. Т. Кун, И. Лакатос и К. Поппер. Научно-технический прогресс: установление научной картины мира. Роль и значение дисциплины «энергетическое машиностроение» в условиях междисциплинарности знания.   |
| НАУКА, ФИЛОСОФИЯ<br>И ПРАКТИКА В<br>УСЛОВИЯХ<br>СТАНОВЛЕНИЯ<br>ИНФОРМАЦИОННОГО<br>ОБЩЕСТВА.                                  | Философия науки и наука как философия. Современные концепции развития научного знания. Проблематика перехода от постиндустриального к информационному обществу. Изменение научной методологии и способов апробации полученных результатов исследования. Ответственность ученого и значение рискологии при сохранении темпов развития научно-технического прогресса. Наука и этика. Философия и прикладное знание. Цифровизация в науке. Будущее и настоящее науки. |

|  |   |
|--|---|
| <b>Наименование дисциплины</b>   | Современные энергетические технологии   |
| <b>Объём дисциплины</b>  | <u>3 ЗЕ ( 108 час.)</u>   |
| <b>Краткое содержание дисциплины</b>   |   |
| <b>Название разделов (тем) дисциплины</b>  | <b>Краткое содержание разделов (тем) дисциплины:</b>  |
| Тема 1. Современное состояние энергетики<br>Тема 2. Вторичные энергоресурсы.<br>Тема 3. Нормативная база энергосбережения.<br>Тема 4. Энергоаудит.<br>Тема 5. Возобновляемые источники энергии.<br>Тема 6. Теплонасосные установки.<br>Тема 7. Международные соглашения. | Основные понятия и определения. Обеспечение энергетической безопасности. Основные положения закона РФ «Об энергосбережении». Обзор способов повышения эффективности использования топливно-энергетических ресурсов. Вторичные энергоресурсы (ВЭР). Энергосбережение в зданиях и сооружениях. Учет и регулирование энергопотребления. Теплонасосные установки. Организация и стимулирование энергосбережения. Экономическое стимулирование. Энергосбережение в России и за рубежом. Энергетическое планирование, энергоаудит. Производство энергии на основе возобновляемых источников. Гидроэнергетика. Ветроэнергетика. Солнечная энергия. Биоресурсы. Геотермальная энергия. Классификация теплонасосных установок (ТНУ). Характеристика низкопотенциальных источников теплоты. Теоретические основы парокомпрессионных теплонасосных установок (КТНУ). Способы повышения эффективности КТНУ. Рабочие агенты для КТНУ. Проблемы применения фреонов. Монреальский протокол и Киотское соглашение. Цикл Джоуля. Газовые ТНУ. Абсорбционные ТНУ. Характеристика вторичных ресурсов |

|   |  |
|---|--|
| Тема 8. Применение теплонасосных установок. | теплового двигателя. Применение ТНУ для повышения эффективности использования ВЭР тепловых двигателей. |
|---|--|

|   |   |
|---|---|
| <b>Наименование дисциплины</b>  | Современные проблемы науки и производства в энергетическом машиностроении   |
| <b>Объём дисциплины</b>   | <b>4 ЗЕ ( 144 час.)</b>   |
| <b>Краткое содержание дисциплины</b>  |   |
| <b>Название разделов (тем) дисциплины</b>   | <b>Краткое содержание разделов (тем) дисциплины:</b>  |
| Тема 1. Современное состояние энергетики<br>Тема 2. Перспективы развития установок с ПГТ.<br>Тема 3. Перспективы развития установок с ГТУ.<br>Тема 4. Перспективные парогазовые установки.<br>Тема 5. Использование новых альтернативных топлив.<br>Тема 6. Альтернативные источники энергии. | Мировые запасы твердых, жидких и газообразных топлив и перспективы их увеличения. Будущее атомной теплоэнергетики<br>Состояние газотурбостроения России и его сравнение с мировым. Стационарные, авиационные и судовые ГТУ. Перспективы применения ГТУ сложных схем, повышения температуры газа и напорности компрессоров. Системы воздушного и парового охлаждения горячих деталей. Новые способы изготовления лопаток: с направленной кристаллизацией и в форме монокристаллов. Совместная отливка лопаток с диском. Новые способы обработки лопаток. Защитные покрытия горячих деталей. ПТУ разных схем, их преимущества и недостатки. Повышение коэффициента использования теплоты путем применения тепловых насосов и систем утилизации тепла. Возможности использования различных топлив, в том числе твердых. Конструкция и основы расчета котлов-утилизаторов. Возможность использования твердых топлив в ГТУ. Применение в ГТУ сернистых мазутов. Перспективы применения твердого топлива в газообразное. Перспективы использования водорода в стационарных и транспортных установках<br>Ветровая, солнечная, геотермальная, приливная энергия.<br>Способы аккумулирования различных видов энергии |

|   |   |
|---|---|
| <b>Наименование дисциплины</b>  | Математическое моделирование тепловых процессов   |
| <b>Объём дисциплины</b>   | <b>2 ЗЕ ( 72 час.)</b>  |
| <b>Краткое содержание дисциплины</b>  |   |
| <b>Название разделов (тем) дисциплины</b>   | <b>Краткое содержание разделов (тем) дисциплины:</b>  |
| <i>Раздел 1. Принципы математического моделирования.</i><br>1.1. Концепции моделирования в механике.<br>1.2. Элементарные математические модели.<br><i>Раздел 2. Получение моделей из фундаментальных законов природы.</i><br>2.1. Сохранение массы вещества.<br>2.2. Сохранение энергии<br>2.3. Сохранение числа частиц.<br><i>Раздел 3. Совместное применение нескольких фундаментальных законов.</i> | Принцип Аристотеля. Принцип относительности Галилея. Фундаментальные законы природы. Вариационные принципы. Применение аналогий при построении моделей. Иерархический подход к получению моделей. Поток частиц в трубе. Основные предположения о гравитационном режиме течения грунтовых вод. Баланс массы в элементе грунта. Замыкание закона о сохранении массы. О некоторых свойствах уравнения Буссинеска. Предварительные сведения о процессах теплопередачи. Вывод закона Фурье из молекулярно-кинетических представлений. Уравнение баланса тепла. Постановка типичных краевых условий для уравнения |

|   |  |
|---|--|
| <p>3.1. Предварительные понятия газовой динамики.</p> <p>3.2. Уравнения газовой динамики в лагранжевых координатах.</p> <p><i>Раздел 4. Модели из вариационных принципов.</i></p> <p>4.1. Вариационный принцип Гамильтона.</p> <p>4.2. Малые колебания струны.</p> <p><i>Раздел 5. Иерархическая цепочка моделей.</i></p> <p>5.1. Уравнение Больцмана.</p> <p>5.2. Уравнения для моментов функции распределения.</p> <p><i>Раздел 6. Исследование математических моделей.</i></p> <p>6.1. Применение методов подобия.</p> <p>6.2. Применение анализа размерностей к построению точных частных решений задач математической физики.</p> <p>6.3. Анализ размерностей и группы преобразований.</p> | <p>теплопроводности. Основные понятия теории теплового излучения. Уравнение баланса числа фотонов в среде. Использование закона сохранения энергии. Уравнения неразрывности для сжимаемых сред. Уравнения движения газа. Уравнение энергии. Краевые условия для уравнений газовой динамики в лагранжевых координатах. Некоторые особенности моделей газовой динамики. Простые волны в лагранжевых координатах. Принцип Гамильтона как фундамент механики. Вывод уравнения на базе вариационного принципа Гамильтона. Описание совокупности частиц с помощью функции распределения. Уравнение Больцмана для функции распределения. Распределение Максвелла и Н-теорема. Цепочка гидродинамических моделей газа. Размерность. Размерность – степенной одночлен. Анализ размерностей. Доказательство теоремы Бэкингема. Показательные примеры. Зависимость времени заполнения сосуда данного объема от перепада давления на концах трубки. Задача о точечном взрыве. Подобие. Примеры физического моделирования. Сильные тепловые волны. Сильные взрывные волны. Автомодельность. Промежуточная асимптотика. Пограничный слой на пластине. Вращение жидкости в цилиндрическом сосуде.</p> |
|---|--|

|  |   |
|--|---|
| <b>Наименование дисциплины</b>   | Когенерационные установки на базе тепловых двигателей   |
| <b>Объём дисциплины</b>  | <u>2</u> ЗЕ ( <u>72</u> час.)   |
| <b>Краткое содержание дисциплины</b>   |   |
| <b>Название разделов (тем) дисциплины</b>  | <b>Краткое содержание разделов (тем) дисциплины:</b>  |
| <p>Тема 1. Современное состояние энергетики</p> <p>Тема 2. Обзор типов когенерационных установок.</p> <p>Тема 3. Вторичные энергоресурсы.</p> <p>Тема 4. Нормативная база энергосбережения.</p> <p>Тема 5. Когенерационные установки на базе ПТУ.</p> <p>Тема 6. Когенерационные установки на базе ГТУ</p> <p>Тема 7. Когенерационные установки на базе ДВС.</p> <p>Тема 8. Международные соглашения.</p> <p>Тема 9. Применение теплонасосных установок.</p> | <p>Основные понятия и определения. Обеспечение энергетической безопасности. Основные положения закона РФ «Об энергосбережении». Обзор способов повышения эффективности использования топливно-энергетических ресурсов. Когенерация, тригенерация. Вторичные энергоресурсы (ВЭР). Классификация ВЭР. Тепловой баланс тепловых двигателей. Когенерационные установки на базе ПТУ.</p> <p>Когенерационные установки на базе ГТУ Когенерационные установки на базе ДВС. Учет и регулирование энергопотребления. Теплонасосные установки. Организация и стимулирование энергосбережения с использованием ВЭР. Экономическое стимулирование. Когенерация в России и за рубежом.</p> <p>Энергетическое планирование, энергоаудит. Производство энергии на основе возобновляемых источников. Гидроэнергетика. Ветроэнергетика. Солнечная энергия. Биоресурсы. Геотермальная энергия. Классификация теплонасосных установок (ТНУ). Характеристика низкопотенциальных источников теплоты. Теоретические основы парокompрессионных теплонасосных установок (КТНУ). Способы повышения эффективности КТНУ. Рабочие агенты для КТНУ. Проблемы применения фреонов. Монреальский протокол, Киотское соглашение и Парижские соглашения по охране климата. Характеристика вторичных ресурсов теплового двигателя. Применение ТНУ для повышения эффективности использования ВЭР тепловых двигателей.</p> |

|   |   |
|---|---|
| <b>Наименование дисциплины</b>            | Современные информационные технологии   |
| <b>Объём дисциплины</b>                   | <b>4 ЗЕ ( 144 час.)</b>   |
| <b>Краткое содержание дисциплины</b>      |   |
| <b>Название разделов (тем) дисциплины</b> | <b>Краткое содержание разделов (тем) дисциплины:</b>  |
|   | <p>Введение. Программный продукт “<i>MathCAD</i>”. Определение переменных и функций. Создание векторов и матриц. Вычисления с массивами. Векторные и матричные операторы и функции. Программирование: создание программ, условные операторы, циклы. Решение линейных и нелинейных уравнений. Файлы данных. Интерполяция и аппроксимация данных. Графики: типы, способы построения. Понятие систем автоматизированного проектирования (САПР). Модульный принцип организации систем автоматизированного расчета. Разработка расчетных схем. Требования к расчетным схемам. Расчет геометрических параметров плоских фигур: площадь, статические моменты инерции, координаты центра тяжести, моменты сопротивления, положение главных центральных осей. Сборка программ из модулей. Экспорт и импорт информации в <i>MathCAD</i>. Процесс разработки прикладной программы: этап постановки задачи, этап разработки расчетной схемы, математическая постановка задачи (разработка математической модели), разработка численных алгоритмов, программирование. Программный блок построения соплового профиля, заданного координатным способом. Программный блок построения рабочего профиля турбинной лопатки, заданного сопряженными дугами окружностей. Программный блок расчета ступени осевой турбины. Инновационные методы профилирования прочных частей лопаточных машин.</p> |

|   |  |
|---|--|
| <b>Наименование дисциплины</b>  | Методы испытаний турбин  |
| <b>Объём дисциплины</b>   | <b>4 ЗЕ ( 144 час.)</b>  |
| <b>Краткое содержание дисциплины</b>  |  |
| <b>Название разделов (тем) дисциплины</b>   | <b>Краткое содержание разделов (тем) дисциплины:</b>   |
| <p>Анализ видов экспериментальных исследований.<br/>Методы планирования экспериментальных исследований.<br/>Применения методов теории вероятности и математической статистики для обработки и анализа результатов экспериментальных исследований.<br/>Применение дисперсного, факторного, корреляционного и регрессивного анализа</p> | <p>Виды экспериментальных исследований, концепции планирования и план эксперимента, отсеивающие и экстремальные эксперименты, сокращение числа переменных. Теория вероятности в практике эксперимента, функции распределения случайных величин. Вариационные ряды, статистические характеристики, дисперсия, погрешности. Дисперсный анализ, факторный анализ, корреляционный анализ, регрессивный анализ. Планируемый эксперимент, проверка адекватности математических моделей. Сравнение, документирование и представление опытных данных.<br/><u>Лабораторные работы</u> Анализ погрешности регистрации и обработки опытных данных. Доверительный интервал и построение графиков экспериментальных функций. Построение и анализ уравнения регрессии по опытным данным.<br/>Планирование, обработка и анализ экспериментальных данных при испытаниях турбин с применением программы «PLANEX».</p> |

|  |  |
|--|--|
| при экспериментальных исследованиях.<br>Метод планирования эксперимента применительно к испытаниям ПГТ.<br>Особенности проведения испытаний ПГТ. | <u>Практические занятия</u> Методы проведения испытаний турбин. Теория измерений и КИП. Электрические измерительные системы. Определение мощности двигателя. Измерение частоты вращения. Измерение давлений. Измерение температуры. Измерение расходов. Газовый анализ. Определение токсичности двигателей. Индицирование двигателей. Определение шума и вибраций турбин. Определение характеристик турбин. Лаборатории для исследования поршневых двигателей.<br><u>Примерная тематика курсовой работы</u> Применение метода планируемого эксперимента при испытаниях ПГТ (варианты). |
|--|--|

|   |  |
|---|--|
| <b>Наименование дисциплины</b>  | Теория тепловых двигателей (спец. главы)   |
| <b>Объём дисциплины</b>   | <u>5 ЗЕ ( 180 час.)</u>  |
| <b>Краткое содержание дисциплины</b>  |  |
| <b>Название разделов (тем) дисциплины</b>   | <b>Краткое содержание разделов (тем) дисциплины:</b>   |
| ВВЕДЕНИЕ в теорию комбинированных ДВС.<br>ТЕРМОДИНАМИЧЕСКОЕ обоснование применения наддува ДВС.<br>КОМПРЕССОРЫ.<br>ТУРБОКОМПРЕССОРЫ<br>МОДИФИКАЦИЯ двигателя применением газотурбинного наддува.<br>СИСТЕМЫ ПУСКА, ВПУСКНЫЕ И ВЫПУСКНЫЕ КОЛЛЕКТОРЫ И ПРОМЕЖУТОЧНОЕ ОХЛАЖДЕНИЕ ВОЗДУХА.<br>НАДДУВ ДВИГАТЕЛЕЙ С ПРИНУДИТЕЛЬНЫМ ЗАЖИГАНИЕМ СПЕЦИАЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ наддува | Понятие двигателя с наддувом; понятие комбинированного двигателя внутреннего сгорания (КВДС). Наддув бензиновых двигателей, наддув дизелей. Компрессоры, нагнетатели, турбоагнетатели. Модификация двигателей при применении наддува: системы топливоподачи, смазки, охлаждения, газообмена, камеры сгорания; проблемы пуска. Достоинства двигателей с наддувом: мощность, экономичность, долговечность, габариты, экологические качества, ресурсы топлив, применимость на разных потребителях, в нестандартных условиях. Сравнение индикаторных диаграмм двигателей с наддувом и без наддува: степень сжатия, продолженное расширение, уменьшение $V_c$ , повышение $\lambda$ , увеличение работы $L_t$ и термического к.п.д. $\eta_t$ цикла. Плотность воздушного заряда $\rho_k$ , связь с фазами газораспределения 2-х тактных и 4-х тактных ДВС, связь мощности с давлением наддува, скорость поршня и частота вращения. Сравнение двух двигателей одинаковой конструкции с и без форсировки наддувом. “Механический” наддув (от приводного нагнетателя). Типы нагнетателей (компрессоров). Объёмные (поршневые, пластинчатые или шибберные, лопастные и многолопастные или типа Рут, винтовые или типа Эллиот), их характеристики, области их применения. Центробежные. Их характеристики, достоинства и недостатки. Волнообменники (Компрекс), принцип работы, характеристики, области применения.). Сравнение массогабаритных показателей разных типов нагнетателей. (газотурбоагнетатели – ГТН). Газотурбинный наддув (наддув от свободного ГТН). Принцип устройства и работы. Регулирование разгрузочными клапанами. Расходная характеристика двигателя. (PS. Конструкция и теория компрессоров и турбин - в курсах “Агрегаты наддува” и “Турбомашины”). Компановки системы ГТН на двигателях. Размещения ГТН на двигателях автомобилей, судовых установок, строительных и дорожных машин и т. д. (PS. Основные требования к монтажу, демонтажу ГТН, диагностические операции, ремонт и послеремонтный |

|  |   |
|--|---|
|  | <p><i>контроль – в курсе “Техническая эксплуатация и ремонт ДВС”). ГТН для повышения мощности: давление сжатия и степень сжатия, поршни и системы их охлаждения, камеры сгорания, клапана, теплоизоляция форсунок, блок цилиндров, шатунные подшипники, регулировки фаз газообмена, топливоподачи, система охлаждения, система смазки и фильтрации. Пуск двигателя с наддувом. Схемы размещения впускных и выпускных коллекторов: наддув с импульсной турбиной и турбиной постоянного давления, схемы изменения волн давления в выпускных коллекторах, преобразователи импульсов, схемы их включения в систему ГТН дизеля. Охладители наддувочного воздуха водо-воздушные, воздухо-воздушные. ГТН для снижения токсичности и дымности выбросов. Влияние систем нейтрализации ОГ на работу ГТН. Историческая справка, схемы наддува, регулирование наддува, регулирование рабочего процесса двигателей с наддувом. Характеристики желательного протекание крутящего момента. Наддув двухтактного двигателя. Сравнение скоростных характеристик дизелей с разными системами наддува: “Классический” ГТН, наддув, регулируемый клапанами разгрузки (Бустер), с дополнительным нагнетателем, ГТН с приводом через планетарный редуктор (дифференциальный привод), система Гипербар, регулируемый наддув и система Максидайн, динамический наддув, двухступенчатый наддув.</i></p> |
|--|---|

|   |   |
|---|---|
| <b>Наименование дисциплины</b>            | Специальные главы эксплуатации ПГТ  |
| <b>Объём дисциплины</b>                   | <b>4 ЗЕ ( 144 час.)</b>   |
| <b>Краткое содержание дисциплины</b>      |   |
| <b>Название разделов (тем) дисциплины</b> | <b>Краткое содержание разделов (тем) дисциплины:</b>  |
|   | <p>Специальные вопросы эксплуатации установок с ПГТ. Надежность и экономичность – основные принципы эксплуатации. Переменные режимы работы ПТУ и ГТУ. Работа ПТУ при изменении параметров свежего пара и давления в конденсаторе, нагрузочные и скоростные характеристики ГТУ. Пуск и останов ПТУ. Классификация пусков, пуск из холодного состояния не блочных и блочных ПТУ. Особенности пуска ПТУ из горячего и неостывшего состояния. Останов ПТУ. Останов турбины с расхолаживанием. Вибрация турбоагрегатов. Основные понятия, типы вибрации турбоагрегата: причины, последствия. Нормы допустимой вибрации. Установки с ПГТ и окружающая среда. Модели взаимодействия установок с ПГТ с окружающей средой. Первичные загрязнители воздуха. Вторичные загрязнители воздуха. Выбросы в атмосферу, воздействие энергетических объектов на гидросферу. Тепловое воздействие энергетики на окружающую среду. Снижение загрязняющих выбросов. Очистка сточных вод объектов энергетики. Способы снижения воздействия установок с ПГТ на окружающую среду.</p> |

|                                      |  |
|--------------------------------------|--|
| <b>Наименование дисциплины</b>       | Автоматическое регулирование тепловых двигателей |
| <b>Объём дисциплины</b>              | <b>6 ЗЕ ( 216 час.)</b>                          |
| <b>Краткое содержание дисциплины</b> |  |



| Название разделов (тем) дисциплины | Краткое содержание разделов (тем) дисциплины:  |
|------------------------------------|--|
|                                    | <p>Тема 1. Общие принципы управления в обществе, природе и технике.</p> <p>Тема 2. Основы теории управления техническими системами.</p> <p>Тема 3. Создание и развитие ТАУ.</p> <p>Тема 4. Технические средства автоматического управления машиностроительным оборудованием.</p> <p>Тема 5. Линейные аналоговые САУ (непрерывного времени). Описание и основные характеристики.</p> <p>Тема 6. Элементарные звенья линейных систем.</p> <p>Тема 7. Структурные схемы САУ.</p> <p>Тема 8. Пример описания следящей системы.</p> <p>Тема 9. Качество регулирования и устойчивость линейных САУ. Типовые воздействия.</p> <p>Тема 10. Понятие об устойчивости САУ и критериях ее прогнозирования</p> <p>Тема 11. Классический подход к проектированию линейных САУ. Этапы и принципы проектирования САУ.</p> <p>Тема 12. Элементы аналоговых САУ.</p> <p>Тема 13. Автоматизированное проектирование линейных САУ.</p> <p>Тема 14. Алгоритмическое и программное обеспечение САПР САУ.</p> <p>Тема 15. Регулирование ДВС ч.1</p> <p>Тема 16. Регулирование ДВС ч.2</p> |

|   |   |
|---|---|
| Наименование дисциплины                       | Практикум применения данных дистанционного зондирования Земли и геоинформационных систем  |
| Объём дисциплины                              | 3 ЗЕ (108 час.)   |
| Краткое содержание дисциплины                 |   |
| Название разделов (тем) дисциплины            | Краткое содержание разделов (тем) дисциплины:   |
| Космическая деятельность Российской Федерации | <p>Основные сведения о космической деятельности.</p> <p>Основополагающие понятия в области использования РКД.</p> <p>Виды космической деятельности. Основные направления космической деятельности. Космические продукты и услуги.</p> <p>Национальная инфраструктура использования РКД.</p> |
| Дистанционное зондирование Земли              | <p>Понятие дистанционное зондирование Земли (ДЗЗ).</p> <p>Использование данных ДЗЗ в решении прикладных задач (обзор). Аэрокосмический мониторинг земной поверхности.</p>   |

|  |   |
|--|---|
| Использование результатов космической деятельности в интересах различных отраслей промышленности | Управление землепользованием. Земельный кадастр. Управление водным хозяйством. Управление энергетическими комплексами. Управление нефтегазовым хозяйством и горнодобывающим комплексом. Управление транспортной инфраструктурой. Управление лесным и сельским хозяйством. Управление рациональным природопользованием. Управление развитием рекреационных, спортивных зон и объектов. Управление муниципальным хозяйством. Выявление и прогнозирование промышленного воздействия на окружающую среду. |
| Использование геоинформационных систем в интересах различных отраслей промышленности.            | «Понятие геоинформационная система» (ГИС). Комплексное использование данных дистанционного зондирования и геоинформационных технологий в отраслевом управлении.   |
| Геопортальные решения на основе использования РКД в отраслевом управлении                        | Значение пространственных данных в отраслевом управлении. Региональные геопорталы в отраслевом управлении. Примеры региональных геопорталов.  |

|  |   |
|--|---|
| Наименование дисциплины                              | Переменные режимы установок с ПГТ   |
| Объём дисциплины                                     | 4 ЗЕ (144 час.)   |
| Краткое содержание дисциплины                        |   |
| Название разделов (тем) дисциплины                   | Краткое содержание разделов (тем) дисциплины:   |
| Переменные режимы работы турбомашин                  | Различные системы парораспределения. Экономичность турбины и турбоустановки при переменном режиме. Работа турбины при скользящем начальном давлении пара. Работа турбины при скользящем начальном изменении температуры пара. Осевые усилия при изменении расхода пара. |
| Режимы работы АЭС                                    | Особенности работы АЭС на переменных режимах. Оценка надёжности элементов турбины при отклонении режима от расчётного.  |
| Влияние эксплуатационных изменений на работу турбины | Оценка надёжности элементов турбины при отклонении режима от расчётного. Отклонение начальных параметров пара и температуры промежуточного перегрева. Влияние конечного давления на мощность и экономичность турбины. Изменение в тепловой схеме турбоустановки         |
| Переходные режимы                                    | Температурные переходные режимы и их следствия<br>Определение температур и температурных деформаций в деталях турбомашин.<br>Особенности переходных режимов турбин АЭС  |

|                                    |   |
|------------------------------------|---|
| Наименование дисциплины            | Акустические и волновые процессы              |
| Объём дисциплины                   | 4 ЗЕ (144 час.)                               |
| Краткое содержание дисциплины      |   |
| Название разделов (тем) дисциплины | Краткое содержание разделов (тем) дисциплины: |

|  |   |
|--|---|
|  | <p>Распространение звука в идеальной жидкости<br/> Излучатели звука<br/> Упругие волны в стержнях и пластинах<br/> Источники шума в лопаточных машинах<br/> Периодические нестационарные процессы в лопаточных машинах.<br/> Исследование акустического поля ТЭЦ;<br/> Акустические излучения тягодутьевых энергетических машин;<br/> Звуковые поля ГТД;<br/> Выбор и анализ ряда геометрических параметров ступени турбины на периодические нестационарные процессы рабочего режима.</p> |
|--|---|

|   |  |
|---|--|
| <b>Наименование дисциплины</b>  | Основы защиты интеллектуальной собственности (патентоведение)  |
| <b>Объём дисциплины</b>   | <b>4 ЗЕ ( 144 час.)</b>  |
| <b>Краткое содержание дисциплины</b>  |  |
| <b>Название разделов (тем) дисциплины</b>   | <b>Краткое содержание разделов (тем) дисциплины:</b>   |
| <p>Тема 1. Введение. Патентная система. Техническое творчество</p> <p>Тема 2. Правовая охрана изобретений</p> <p>Тема 3. Полезная модель</p> <p>Тема 4. Охрана художественных решений в промышленности</p> <p>Тема 5. Рационализация и другие объекты интеллектуальной собственности</p> <p>Тема 6. Элементы изобретательского творчества. Технология и приемы активизации поиска решения изобретательских задач.</p> | <p>История развития. Привилегии. Международная и региональные патентные системы. Развитие отечественной патентной системы. Правовые акты, касающиеся изобретательства. Техническое творчество. Этапы создания новой техники. Пять заповедей изобретателя. Понятие изобретения. Критерии патентоспособности. Виды объектов изобретений. Формула изобретения. Патент на изобретение. Отношения между автором и патентообладателем. Использование изобретения. Нарушение патента. Другие права авторов и патентообладателей, в том числе авторское право и смежные права. Единство изобретения. Определение объекта изобретения. Аналог и прототип. Информационный поиск. Составление регламента поиска. Поиск прототипа. Выявление критерия «Новизна». Выявление критерия «Изобретательский уровень». Выявление критерия «Промышленная применимость». Заявка на изобретение. Описание изобретения. Формальная и патентная экспертиза. Палата по патентным спорам, виды пошлин, публикация сведений о заявке, выдача охранного документа. Понятие полезной модели. Оформление и экспертиза заявки на полезную модель. Эргономические и эстетические требования к изделиям. Промышленный образец (определение, назначение и экспертиза). Товарный знак (определение, назначение и экспертиза). Рационализаторское предложение. Оформление заявления на рационализаторское предложение. Права рационализаторов.</p> |

|   |  |
|---|--|
| <b>Наименование дисциплины</b>            | Теплообменные аппараты                               |
| <b>Объём дисциплины</b>                   | <b>4 ЗЕ ( 144 час.)</b>                              |
| <b>Краткое содержание дисциплины</b>      |  |
| <b>Название разделов (тем) дисциплины</b> | <b>Краткое содержание разделов (тем) дисциплины:</b> |

|  |  |
|--|--|
|  | <p>Общие сведения о теплообменных аппаратах.<br/>Основные типы теплообменных аппаратов.<br/>Основы теории теплообмена.<br/>Основы расчета рекуперативных теплообменных аппаратов.<br/>Сопротивление движению рабочих тел в рекуператорах.<br/>Гидравлические характеристики.<br/>Повышение эффективности теплообменных аппаратов.<br/>Основы расчета регенеративных теплообменных аппаратов.<br/>Конденсаторы.<br/>Теплообменные аппараты ПГУ.</p> |
|--|--|

Руководитель программы



Ощепков П.П.