

ПРИЛОЖЕНИЕ 3

Аннотации дисциплин

Содержание

Иностранный язык.....	2
Теория принятия решений.....	3
Проектный менеджмент.....	4
Организационное поведение	5
Теория и практика инженерного исследования.....	6
Информационное сопровождение наукоемкой продукции.....	7
Моделирование тепловых схем энергетических комплексов	8
Моделирование процессов энергетических установок.....	9
Инновационные технологии машиностроения.....	10
Конструирование энергетических установок	11
Методы экспериментальных исследований.....	12
Цифровизация обслуживания наукоемкого оборудования.....	13
Информатизация эксплуатации наукоемких изделий.....	14
Управление инновациями.....	15
Метрологическое обеспечение, стандартизация и сертификация теплоэнергетических систем	16
Организация производства	17
Автоматизированные системы технологической подготовки производства	18
Методы оптимизации в теплоэнергетике.....	19
Планирование исследований.....	20

Иностранный язык

Трудоемкость в зачетных единицах:	4	1, 2 семестры
Часов (всего) по учебному плану:	144 ч	1, 2 семестры
Лекции	0 ч	1, 2 семестры
Практические занятия	32 + 32 ч	1, 2 семестры
Лабораторные работы	0 ч	1, 2 семестры
Самостоятельная работа	22 + 22 ч	1, 2 семестры
Курсовые проекты (работы)	0 ч	1, 2 семестры
Экзамены/зачеты	18 + 18 ч	1, 2 семестры

Цель дисциплины: приобретение коммуникативных навыков, необходимых для иноязычной деятельности по изучению и творческому осмыслению зарубежного опыта в профилирующей и смежных областях науки и техники, а также для делового профессионального общения.

Основные разделы дисциплины

Технический иностранный язык. Академическое письмо.

Английский язык.

Определения. Определительные придаточные предложения. Модальные глаголы и их эквиваленты. Страдательный залог. Инфинитив.

Инфинитив. Словообразование. Страдательный залог. Придаточные предложения условия, времени и определительные.

Причастие. Независимый причастный оборот. Инфинитив. Герундий. Придаточные условные.

Устная тема: My speciality (моя специальность).

Немецкий язык.

Сложное глагольное сказуемое (употребление модальных глаголов).

Употребление глаголов haben и sein в модальном значении Пассивный залог. Синонимы и антонимы.

Правила перевода устойчивых словосочетаний.

Типы придаточных предложений.

Безличные и неопределенные личные предложения.

Многозначность предлогов.

Прилагательные с суффиксом -los префиксом un-.

Устная тема: Meine Fachrichtung (моя специальность).

Теория принятия решений

Трудоемкость в зачетных единицах:	2	1 семестр
Часов (всего) по учебному плану:	72 ч	1 семестр
Лекции	16 ч	1 семестр
Практические занятия	16 ч	1 семестр
Лабораторные работы	0 ч	1 семестр
Самостоятельная работа	22 ч	1 семестр
Курсовые проекты (работы)	0 ч	1 семестр
Экзамены/зачеты	18 ч	1 семестр

Цель дисциплины: формирование у обучающихся способности осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий, выработка умения формулировать критерии принятия решений.

Основные разделы дисциплины

Основные понятия теории принятия решений (ТПР): принятие решений, процесс принятия решений, формулировка задачи принятия решений, условия принятия решений, формализация цели, критерии. Хорошо и плохо формализованные задачи принятия решений. Особенности управленческих решений (стратегических, тактических, оперативных). Системный анализ как методология изучения и решения проблем. Понятие системы, системы принятия и поддержки принятия решений.

Методы ТПР. Строгие и приближенные методы принятия (поиска) решений. Поиск оптимального и удовлетворительного (допустимого) решений. Эвристические методы поиска решения. Поиск решения в конфликтных ситуациях на основе теоретико-игровых моделей. Многокритериальные задачи принятия решений. Рациональное и иррациональное поведение лица, принимающего решения (ЛПР): теория ожидаемой и субъективной ожидаемой полезности. Методы коллективного принятия решений в больших и малых группах).

Интеллектуальные системы принятия и поддержки принятия решений.

Проектный менеджмент

Трудоемкость в зачетных единицах:	2	2 семестр
Часов (всего) по учебному плану:	72 ч	2 семестр
Лекции	16 ч	2 семестр
Практические занятия	16 ч	2 семестр
Лабораторные работы	0 ч	2 семестр
Самостоятельная работа	22 ч	2 семестр
Курсовые проекты (работы)	0 ч	2 семестр
Экзамены/зачеты	18 ч	2 семестр

Цель дисциплины: формирование навыков постановки целей проекта, разработки плана проекта, проработки мероприятий по реализации проекта с учетом минимизации рисков.

Основные разделы дисциплины

Управление проектами: основные понятия. Понятия «проект» и «управление проектами». Отличие проектного управления от традиционного менеджмента. Ключевые международные стандарты управления проектами.

Внешняя и внутренняя среда проекта. Проект как система. Системный подход к управлению проектами. Цели проекта. Требования к проекту. Окружение проекта. Участники проекта. Жизненный цикл проекта. Структура проекта.

Экономические аспекты проекта. Экономическая модель проекта. Принцип альтернативности при построении экономической модели проекта. Оценка экономической эффективности проекта: общие подходы.

Управление проектными рисками. Понятие риска и неопределенности. Классификация проектных рисков. Система управления проектными рисками. Основные подходы к оценке риска. Методы управления рисками.

Планирование проекта. Иерархическая структура работ проекта. Функции сетевого анализа в планировании проекта. Анализ критического пути. Определение длительности проекта при неопределенном времени выполнения операций. Распределение ресурсов.

Формирование финансовых ресурсов проекта. Оценка стоимости проекта. Планирование затрат по проекту (бюджетирование). Источники финансирования проектов.

Контроль реализации проекта. Управление качеством проекта. Мониторинг проекта. Управление изменениями. Управление конфигурацией. Понятие качества и его применение в проектах. Планирование, обеспечение и контроль качества проекта.

Управление контрактами и закрытие проекта. Типы контрактов в проектной деятельности. Организация подрядных торгов. Управление закупками проекта. Закрытие контрактов проекта. Постаудит проекта.

Организационное поведение

Трудоемкость в зачетных единицах:	2	3 семестр
Часов (всего) по учебному плану:	72 ч	3 семестр
Лекции	16 ч	3 семестр
Практические занятия	16 ч	3 семестр
Лабораторные работы	0 ч	3 семестр
Самостоятельная работа	22 ч	3 семестр
Курсовые проекты (работы)	0 ч	3 семестр
Экзамены/зачеты	18 ч	3 семестр

Цель дисциплины: формирование способности организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели, способности определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки.

Основные разделы дисциплины:

Командообразование.

Самоорганизация.

Причины и факторы поведения людей в коллективе.

Индивидуальные представления, ценности, поступки при работе в коллективе.

Теория и практика инженерного исследования

Трудоемкость в зачетных единицах:	2	2 семестр
Часов (всего) по учебному плану:	72 ч	2 семестр
Лекции	16 ч	2 семестр
Практические занятия	16 ч	2 семестр
Лабораторные работы	0 ч	2 семестр
Самостоятельная работа	22 ч	2 семестр
Курсовые проекты (работы)	0 ч	2 семестр
Экзамены/зачеты	18 ч	2 семестр

Цель дисциплины: изучение современных методов планирования, организации и оптимизации научного и промышленного эксперимента, методик проведения экспериментов, обработки полученных результатов и построения математических моделей статики и динамики объектов ПД по экспериментальным данным с известной оценкой точности и надежности.

Основные разделы дисциплины:

Основные понятия теории эксперимента. Экспериментальные исследования. Роль эксперимента в научном познании. Виды экспериментов.

Методика эксперимента.

Планирование эксперимента. Использование теории вероятностей и математической статистики в инженерном исследовании. Теория погрешностей и практика их оценки.

Основы математического анализа результатов экспериментального исследования.

Методы построения моделей статики объекта управления. Метод множественного регрессионного анализа. Факторный эксперимент.

Поисковые методы статической оптимизации объекта управления.

Обработка данных с использованием методов искусственного интеллекта. Искусственные нейронные сети, методы машинного обучения. Методы обработки больших данных.

Обработка и оформление результатов научного исследования.

Информационное сопровождение наукоемкой продукции

Трудоемкость в зачетных единицах:	4	1 семестр
Часов (всего) по учебному плану:	144 ч	1 семестр
Лекции	32 ч	1 семестр
Практические занятия	32 ч	1 семестр
Лабораторные работы	0 ч	1 семестр
Самостоятельная работа	44 ч	1 семестр
Курсовые проекты (работы)	0 ч	1 семестр
Экзамены/зачеты	36 ч	1 семестр

Цель дисциплины: получение комплексного представления о жизненном цикле наукоемких изделий и освоение методов его информационной поддержки посредством ознакомления с задачами, решаемыми на каждой из стадий жизненного цикла, и используемыми для этого современными компьютерными технологиями.

Основные разделы дисциплины

Жизненный цикл наукоемкой продукции. Информационная поддержка проектирования и производства наукоемкой продукции. Показатели качества конкурентоспособных наукоемких изделий. Автоматизированные системы информационной поддержки проектирования и производства наукоемкой продукции на различных стадиях жизненного цикла. Системное проектирование и основные функции CAD, CAE, CAM, PDM-систем. Математическое обеспечение и его компоненты для автоматизированных систем проектирования и производства наукоемкой продукции. Методы, модели и алгоритмы проектирования.

Моделирование тепловых схем энергетических комплексов

Трудоемкость в зачетных единицах:	4	1 семестр
Часов (всего) по учебному плану:	144 ч	1 семестр
Лекции	16 ч	1 семестр
Практические занятия	32 ч	1 семестр
Лабораторные работы	0 ч	1 семестр
Самостоятельная работа	60 ч	1 семестр
Курсовые проекты (работы)	0 ч	1 семестр
Экзамены/зачеты	36 ч	1 семестр

Цель дисциплины: изучение методологических основ разработки математических моделей тепловых схем энергетических установок и проведение оптимизационных расчетов с использованием информационных технологий.

Основные разделы дисциплины

Принцип работы и основные характеристики существующих и перспективных паротурбинных, газотурбинных и парогазовых энергетических комплексов.

Термодинамический анализ тепловых схем. Подходы к расчету теплофизических свойств теплоносителей. Подходы к расчету теплофизических процессов, протекающих в энергетическом оборудовании. Методики теплового расчета тепловых схем энергетических комплексов.

Конструкции и физические процессы, протекающие в энергетическом оборудовании паротурбинных, газотурбинных и парогазовых энергетических комплексов.

Использование современных программных пакетов для проведения термодинамического анализа и поверочных расчетов тепловых схем, конструкторского расчета основного и вспомогательного оборудования энергетических комплексов.

Моделирование процессов энергетических установок

Трудоемкость в зачетных единицах:	12	1, 2, 3 семестры
Часов (всего) по учебному плану:	432 ч	1, 2, 3 семестры
Лекции	16 + 16 + 16 ч	1, 2, 3 семестры
Практические занятия	32 + 32 + 16 ч	1, 2, 3 семестры
Лабораторные работы	0 ч	1, 2, 3 семестры
Самостоятельная работа	60 + 60 + 55,7 ч	1, 2, 3 семестры
Курсовые проекты (работы)	16 ч	3 семестр
Экзамены/зачеты	36 + 36 + 36 ч	1, 2, 3 семестры

Цель дисциплины: изучение методов численного моделирования физических процессов, протекающих в энергетических установках различного назначения, и освоение программных продуктов, предназначенных для моделирования физических процессов.

Основные разделы дисциплины

Теоретические основы моделирования гидрогазодинамических процессов в энергетических установках. Основные характеристики гидрогазодинамических процессов. Теоретические основы ламинарных и турбулентных течений. Численное моделирование гидрогазодинамических процессов в энергетических установках: методы, алгоритм проведения, основные этапы.

Теоретические основы моделирования процессов теплопроводности, конвекции и лучистого теплообмена в энергетических установках. Численное моделирование процессов теплопроводности, конвекции, лучистого теплообмена в энергетических установках.

Основные характеристики процессов горения в элементах энергетического оборудования. Моделирование процессов горения как составная часть проектирования. Основы математического моделирования процессов горения. Основные этапы компьютерного моделирования процессов горения.

Инновационные технологии машиностроения

Трудоемкость в зачетных единицах:	3	1 семестр
Часов (всего) по учебному плану:	108 ч	1 семестр
Лекции	16 ч	1 семестр
Практические занятия	0 ч	1 семестр
Лабораторные работы	32 ч	1 семестр
Самостоятельная работа	42 ч	1 семестр
Курсовые проекты (работы)	0 ч	1 семестр
Экзамены/зачеты	18 ч	1 семестр

Цель дисциплины: изучение инновационных технологий изготовления изделий современного наукоемкого машиностроительного производства.

Основные разделы дисциплины

Классификация технологий машиностроительного производства. Основные составляющие общего технологического процесса производства сложных технических изделий. Ключевые технологии машиностроительного производства. Общий технологический процесс изготовления изделий. Инновационные технологии получения заготовок, особенности процессов и технологическое оборудование.

Технологии механической обработки деталей на станках с числовым программным обеспечением. Технологическое оборудование и инструмент для механической обработки деталей. Многооперационное оборудование с числовым программным обеспечением.

Аддитивные технологии. Типовые схемы процессов лазерного спекания/сплавания материала. Материалы и оборудование для реализации аддитивных технологий в промышленности. Особенности разработки программного обеспечения для аддитивного производства.

Инновационные технологии физико-химической обработки и поверхностного упрочнения деталей на оборудовании с числовым программным управлением. Процессы электроэрозионной обработки и электрохимической обработки материалов, технические возможности, технологическое оборудование и инструмент. Процессы и методы поверхностного упрочнения материала деталей, технические возможности и технологическое оборудование.

Конструирование энергетических установок

Трудоемкость в зачетных единицах:	4	2 семестр
Часов (всего) по учебному плану:	144 ч	2 семестр
Лекции	16 ч	2 семестр
Практические занятия	16 ч	2 семестр
Лабораторные работы	0 ч	2 семестр
Самостоятельная работа	55,7 ч	2 семестр
Курсовые проекты (работы)	16 ч	2 семестр
Экзамены/зачеты	36 ч	2 семестр

Цель дисциплины: изучение методологических основ разработки конструкций оборудования энергетических установок.

Основные разделы дисциплины

Разработка конструкций теплообменных аппаратов. Конструктивные особенности теплообменных аппаратов. Методики проведения конструкторских расчетов теплообменных аппаратов. Критерии и основные подходы к оптимизации конструктивных характеристик теплообменных аппаратов.

Разработка конструкций котлов-утилизаторов. Конструктивные особенности котлов-утилизаторов. Методика проведения конструкторского расчета котла-утилизатора.

Разработка конструкций турбомашин. Конструктивные особенности турбомашин. Методики проведения конструкторских расчетов турбомашин.

Разработка конструкций камер сгорания. Конструктивные особенности камер сгорания. Методика проведения конструкторского расчета камеры сгорания.

Методы экспериментальных исследований

Трудоемкость в зачетных единицах:	5	2 семестр
Часов (всего) по учебному плану:	180 ч	2 семестр
Лекции	16 ч	2 семестр
Практические занятия	32 ч	2 семестр
Лабораторные работы	32 ч	2 семестр
Самостоятельная работа	64 ч	2 семестр
Курсовые проекты (работы)	0 ч	2 семестр
Экзамены/зачеты	36 ч	2 семестр

Цель дисциплины: изучение методов планирования, проведения и обработки результатов экспериментальных исследований гидрогазодинамических процессов в элементах энергетического оборудования.

Основные разделы дисциплины

Физическое моделирование гидрогазодинамических процессов. Экспериментальные стенды и модели для исследования гидрогазодинамических процессов. Методы и средства измерений параметров течений жидкостей и газов.

Автоматизация сбора и обработки данных измерений параметров гидрогазодинамических процессов. Сигналы и компоненты электронной измерительной системы. Погрешности измерения параметров физических процессов. Обработка результатов измерений.

Цифровизация обслуживания наукоемкого оборудования

Трудоемкость в зачетных единицах:	4	3 семестр
Часов (всего) по учебному плану:	144 ч	3 семестр
Лекции	16 ч	3 семестр
Практические занятия	32 ч	3 семестр
Лабораторные работы	0 ч	3 семестр
Самостоятельная работа	60 ч	3 семестр
Курсовые проекты (работы)	0 ч	3 семестр
Экзамены/зачеты	36 ч	3 семестр

Цель дисциплины: изучение основ разработки интерактивных электронных технических руководств для информационного обеспечения и поддержки принятия решений технического и административного персонала объектов энергетики и промышленности.

Основные разделы дисциплины

Основы объектно-ориентированного подхода при разработке программных продуктов. Работа с данными: типы данных, массивы и списки. Классы: поля, свойства и методы. Объектно-ориентированный подход: абстракция, полиморфизм и наследование при построении логики работы программного обеспечения.

Работа с CAD 3D-моделями оборудования при создании интерактивных приложений. Использование CAD 3D-моделей в интерактивных приложениях: понятие полигона, материала, шейдера. Критерии и методы оптимизации CAD 3D-моделей.

Разработка статических и динамических интерфейсов для электронных руководств. Элементы пользовательских интерфейсов. Работа с событиями. Разработка динамически изменяемых интерфейсов.

Разработка клиент-серверного взаимодействия для разделения функций обработки и представления информации. Основы разработки серверных приложений для обработки данных. Основы разработки клиентских приложений. Форматы и способы передачи данных между клиентом и сервером.

Информатизация эксплуатации наукоемких изделий

Трудоемкость в зачетных единицах:	3	3 семестр
Часов (всего) по учебному плану:	108 ч	3 семестр
Лекции	16 ч	3 семестр
Практические занятия	32 ч	3 семестр
Лабораторные работы	0 ч	3 семестр
Самостоятельная работа	42 ч	3 семестр
Курсовые проекты (работы)	0 ч	3 семестр
Экзамены/зачеты	18 ч	3 семестр

Цель дисциплины: изучение систем и процессов информационного сопровождения наукоемкой продукции на стадии эксплуатационной и освоение методов и инструментов разработки киберфизических систем.

Основные разделы дисциплины

Вопросы информатизации и автоматизации эксплуатации наукоемких изделий. Введение в информатизацию эксплуатации наукоемких изделий. Основные понятия информатизации и автоматизации эксплуатации наукоемких изделий.

Киберфизические системы наукоемких изделий. Киберфизические системы на этапе эксплуатации: определение, назначение, виды. Разработка и эксплуатация киберфизических систем.

Модели киберфизических систем наукоемких изделий. Разработка математических моделей для применения в киберфизических системах наукоемких изделий. Программное обеспечение для построения математических моделей для применения в киберфизических системах наукоемких изделий.

Автоматизация сбора и обработки данных в киберфизических системах в процессе эксплуатации технических систем.

Оценка качества и эффективности функционирования киберфизических систем. Оценка и прогнозирование состояния киберфизических систем. Качество и эффективность функционирования киберфизических систем.

Управление инновациями

Трудоемкость в зачетных единицах:	3	3 семестр
Часов (всего) по учебному плану:	108 ч	3 семестр
Лекции	16 ч	3 семестр
Практические занятия	32 ч	3 семестр
Лабораторные работы	0 ч	3 семестр
Самостоятельная работа	42 ч	3 семестр
Курсовые проекты (работы)	0 ч	3 семестр
Экзамены/зачеты	18 ч	3 семестр

Цель дисциплины: получение знаний о концепциях управления инновационной деятельностью и изучение подходов к разработке и выводу на рынок инновационных продуктов.

Основные разделы дисциплины

Управление инновациями: основные понятия и категории. Введение в управление инновациями. Содержание и структура инновационного процесса. Особенности организации инновационной деятельности.

Инновации как объекты интеллектуальной собственности. Правовое регулирование отношений в сфере интеллектуальной собственности. Виды интеллектуальных прав. Лицензирование как одна из форм коммерческой реализации инноваций.

Разработка и вывод на рынок нового продукта. Характеристики продукта, разработанного по результатам инновационного проекта. Анализ современного состояния и перспектив развития отрасли (рынка), в которой реализуется инновационный продукт. Конкурентоспособность и конкурентные преимущества продукта. Целевые сегменты потребителей создаваемого продукта. Стратегия продвижения продукта на рынок.

Метрологическое обеспечение, стандартизация и сертификация теплоэнергетических систем

Трудоемкость в зачетных единицах:	5	3 семестр
Часов (всего) по учебному плану:	180 ч	3 семестр
Лекции	32 ч	3 семестр
Практические занятия	16 ч	3 семестр
Лабораторные работы	0 ч	3 семестр
Самостоятельная работа	75,7 ч	3 семестр
Курсовые проекты (работы)	16 ч	3 семестр
Экзамены/зачеты	36 ч	3 семестр

Цель дисциплины: изучение основ метрологического обеспечения, стандартизации и сертификации элементов теплоэнергетических систем.

Основные разделы дисциплины

Метрология в области теплоэнергетики. Основные понятия в области измерений. Основы метрологического обеспечения. Международные метрологические организации. Метрологические службы на предприятиях энергетической отрасли. Методы измерения. Классификация методов измерения. Средства измерений. Система обеспечения единства измерений.

Стандартизация в области теплоэнергетики. Цели стандартизации. Принципы стандартизации. Стандартизация теплоэнергетического оборудования. Организация работ по стандартизации. Документы в области стандартизации. Органы и службы стандартизации. Системы стандартов. Международная стандартизация.

Сертификация в области теплоэнергетики. Основные цели и принципы сертификации. Системы сертификации. Схемы сертификации, структура процесса сертификации.

Основы сертификационных испытаний. Точность и достоверность испытаний. Статистические методы управления качеством сертификации. Стандартизация объектов испытаний. Стандартизация методов оценки соответствия. Стандартизация терминов.

Организация производства

Трудоемкость в зачетных единицах:	3	2 семестр
Часов (всего) по учебному плану:	108 ч	2 семестр
Лекции	16 ч	2 семестр
Практические занятия	32 ч	2 семестр
Лабораторные работы	0 ч	2 семестр
Самостоятельная работа	42 ч	2 семестр
Курсовые проекты (работы)	0 ч	2 семестр
Экзамены/зачеты	18 ч	2 семестр

Цель дисциплины: изучение подходов к организации производства наукоемкой продукции и освоение методов оценки экономической эффективности производственной деятельности предприятий наукоемких отраслей промышленности.

Основные разделы дисциплины

Предприятие как сложная организационная система. Внешняя и внутренняя среда промышленного предприятия. Основные функциональные сферы деятельности предприятия. Цепочка создания стоимости промышленного предприятия.

Ресурсное обеспечение промышленного предприятия. Сущность, назначение, состав и структура основных средств промышленного предприятия. Нематериальные активы предприятия. Оборотные средства промышленного предприятия: состав и показатели использования, классификация и структура. Персонал промышленного предприятия и его характеристики, организация оплаты труда на предприятии.

Производственная структура промышленного предприятия. Производственная структура и определяющие ее факторы. Типы производства и их характеристики. Производственный цикл и его структура. Расчет и анализ длительности производственного цикла. Организация подготовки производства новой продукции.

Экономический механизм функционирования предприятия. Издержки производства и результаты деятельности предприятия. Себестоимость продукции промышленного предприятия. Ценообразование и ценовая политика промышленного предприятия. Экономические показатели деятельности промышленного предприятия.

Автоматизированные системы технологической подготовки производства

Трудоемкость в зачетных единицах:	3	2 семестр
Часов (всего) по учебному плану:	108 ч	2 семестр
Лекции	16 ч	2 семестр
Практические занятия	32 ч	2 семестр
Лабораторные работы	0 ч	2 семестр
Самостоятельная работа	42 ч	2 семестр
Курсовые проекты (работы)	0 ч	2 семестр
Экзамены/зачеты	18 ч	2 семестр

Цель дисциплины: изучение принципов и методов компьютерного сопровождения и поддержки технологической подготовки производства наукоемких изделий.

Основные разделы дисциплины

Основы технологической подготовки производства. Современные возможности по автоматизации технологической подготовки производства. Технологическая подготовка производства: основные понятия и категории. Определение автоматизированных систем технологической подготовки производства, основные принципы их построения.

Структура автоматизированных систем технологической подготовки производства. Средства обеспечения систем АСТПП. Автоматизированные системы построения технологических процессов. Автоматизированные системы проектирования технологической оснастки. Хранение и оборот данных в системах АСТПП.

Средства обеспечения и компоненты объектно-ориентированных подсистем автоматизированных систем технологической подготовки производства.

Перспективы развития и применения автоматизированных систем технологической подготовки производства наукоемкой продукции. Цифровые двойники при технологической подготовке производства, моделирование производственных процессов методом конечных элементов.

Методы оптимизации в теплоэнергетике

Трудоемкость в зачетных единицах:	2	3 семестр
Часов (всего) по учебному плану:	72 ч	3 семестр
Лекции	16 ч	3 семестр
Практические занятия	16 ч	3 семестр
Лабораторные работы	0 ч	3 семестр
Самостоятельная работа	22 ч	3 семестр
Курсовые проекты (работы)	0 ч	3 семестр
Экзамены/зачеты	18 ч	3 семестр

Цель дисциплины: изучение основ применения современных языков программирования для решения оптимизационных задач в теплоэнергетике.

Основные разделы дисциплины

Введение в современные языки программирования. Основные конструкции современного языка программирования, основные типы данных. Построение простейших циклов. Примеры решения простейших задач оптимизации.

Разработка математических моделей тепловых схем энергетических комплексов с использованием современного языка программирования. Способы расчета теплофизических свойств теплоносителей. Разработка математических моделей оборудования энергетических комплексов. Разработка алгоритмов расчета тепловых схем энергетических комплексов.

Методика оптимизации конструктивных характеристик теплообменных аппаратов. Критерии и подходы к оптимизации конструктивных характеристик теплообменных аппаратов. Разработка алгоритма оптимизации конструктивных характеристик теплообменного аппарата.

Методика оптимизации конструктивных характеристик турбомашин. Критерии и подходы к оптимизации конструктивных характеристик турбомашин. Разработка алгоритма оптимизации конструктивных характеристик турбомашин.

Планирование исследований

Трудоемкость в зачетных единицах:	2	3 семестр
Часов (всего) по учебному плану:	72 ч	3 семестр
Лекции	16 ч	3 семестр
Практические занятия	16 ч	3 семестр
Лабораторные работы	0 ч	3 семестр
Самостоятельная работа	22 ч	3 семестр
Курсовые проекты (работы)	0 ч	3 семестр
Экзамены/зачеты	18 ч	3 семестр

Цель дисциплины: изучение методов планирования научных исследований и методов полного факторного планирования экспериментальных исследований в сфере теплоэнергетики.

Основные разделы дисциплины

Сущность и особенности научной деятельности. Задачи планирования научных исследований. Виды исследований.

Эмпирические методы получения первичной информация. Теоретико-аналитические методы обработки данных. Интерпретационные методы. Экспертные методы. Прогностические методы.

Обзор основ теории вероятностей, математической статистики, методов оптимизации в научных исследованиях. Планирование эксперимента в статистических задачах.

Подготовка экспериментальных исследований. Объект исследования. Экспериментальное оборудование. Принципы регистрации данных наблюдений. Режимы сбора и обработки экспериментальных данных. Измерительные системы в экспериментальных исследованиях. Техника измерений физических параметров в экспериментальных исследованиях.

Интерполяционные и экстремальные задачи исследований. Детерминированный и статистический подходы к решению задач планирования. Параметры оптимизации.

Коэффициент парной корреляции. Построение обобщенного параметра оптимизации.

Количественные и качественные факторы экспериментов. Однозначность и совместимость факторов.

Адекватность модели. Функция отклика. Полный факторный эксперимент. Матрица планирования. Основной уровень и интервал варьирования факторов.

Автоматизированные системы научных исследований.