

## Аннотации дисциплин

### Оглавление

<i>Автоматизация инженерных расчетов</i> .....	2
<i>Автоматизированные системы управления объектами промтеплоэнергетики</i> .....	3
<i>Академическое письмо</i> .....	4
<i>Алгоритмизация задач теплоэнергетики</i> .....	5
<i>Анализ и оптимизация водородных энергетических систем</i> .....	6
<i>Аннотирование и реферирование иностранных научных текстов</i> .....	7
<i>Бизнес-планирование и управление проектами в промышленной энергетике</i> .....	8
<i>Введение в блок чейн технологии</i> .....	9
<i>Виртуальная реальность в энергетике</i> .....	10
<i>Водородная энергетика</i> .....	11
<i>Геометрическое моделирование</i> .....	12
<i>Иностранный язык</i> .....	13
<i>Использование методов системного анализа при проектировании энергетических объектов</i> .....	14
<i>Логика и теория аргументации</i> .....	15
<i>Математическое моделирование</i> .....	16
<i>Надежность систем энергоснабжения</i> .....	17
<i>Нормирование в энергетике</i> .....	18
<i>Организационное поведение</i> .....	19
<i>Организация проектно-изыскательской деятельности</i> .....	20
<i>Программируемые логические контроллеры</i> .....	21
<i>Проектирование теплообменных аппаратов систем и установок искусственного климата</i> .....	22
<i>Проектирование энергоэффективных зданий на основе BIM и BEM технологий</i> .....	23
<i>Проектный менеджмент</i> .....	24
<i>Промышленные и бытовые системы искусственного климата</i> .....	25
<i>Психология</i> .....	26
<i>Разработка прикладных цифровых решений для теплоэнергетики и водородных технологий</i> 27	
<i>Расчет показателей надежности систем энергоснабжения</i> .....	28
<i>Рынки и рыночные стратегии в энергетике</i> .....	29
<i>Себестоимость и тарифное регулирование</i> .....	30
<i>Современные методы проектирование инженерных сетей здания</i> .....	31
<i>Современные проблемы энерго- и ресурсосбережения в теплоэнергетике, теплотехнике и теплотехнологии</i> .....	32
<i>Специальные вопросы ТМО</i> .....	33
<i>Специальные системы искусственного климата</i> .....	34
<i>Теория и практика инженерного исследования</i> .....	35
<i>Теория принятия решений</i> .....	36
<i>Тепломассоперенос в элементах теплотехнического оборудования</i> .....	37
<i>Топливные элементы</i> .....	38
<i>Философские вопросы технического знания</i> .....	39
<i>Цифровые технологии и инженерное оборудование энергоэффективных зданий</i> .....	40
<i>Экологическая безопасность</i> .....	41
<i>Экономика и управление производством</i> .....	42
<i>Экспериментальное исследование процессов теплообмена</i> .....	43
<i>Эксплуатационные испытания систем вентиляции и отопления</i> .....	44
<i>Электрооборудование и электроснабжение промышленных предприятий</i> .....	45
<i>Электрохимические энергоустановки</i> .....	46

### *Автоматизация инженерных расчетов*

<b>Трудоемкость в зачетных единицах:</b>	<b>1 семестр - 2;</b>
<b>Часов (всего) по учебному плану:</b>	<b>72 часа</b>
<b>Лекции</b>	<b>не предусмотрено учебным планом</b>
<b>Практические занятия</b>	<b>1 семестр - 32 часа;</b>
<b>Лабораторные работы</b>	<b>не предусмотрено учебным планом</b>
<b>Консультации</b>	<b>проводится в рамках часов аудиторных занятий</b>
<b>в том числе на КП/КР</b>	<b>не предусмотрено учебным планом</b>
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>1 семестр - 39,7 часов;</b>
<b>в том числе на КП/КР</b>	<b>не предусмотрено учебным планом</b>
<b>Иная контактная работа</b>	
<b>Промежуточная аттестация:</b>	
<b>Зачет</b>	<b>1 семестр - 0,3 часов;</b>

Цель дисциплины: состоит в изучении способов моделирования теплоэнергетических и технологических процессов на основе объектно-ориентированного программирования для автоматизации инженерных расчетов с использованием свободно распространяемого программного обеспечения.

Основные разделы дисциплины:

1. Раздел 1. Объектно-ориентированное программирование. Систематизация данных. Функциональное представление..
2. Раздел 2. Расчет тепловых потерь через ограждающие конструкции. Представление расчета в виде классов..
3. Раздел 3. Задание геометрии здания. Структурирование класса для расчета тепловых потерь через все ограждающие конструкции. Расчет критериев оценки, графическое представление..
4. Раздел 4. Техничко-экономический расчет здания, сооружения, конструкции. Математический эксперимент..

## *Автоматизированные системы управления объектами промплоэнергетики*

<b>Трудоемкость в зачетных единицах:</b>	<b>1 семестр - 3;</b>
<b>Часов (всего) по учебному плану:</b>	<b>108 часов</b>
<b>Лекции</b>	<b>1 семестр - 16 часов;</b>
<b>Практические занятия</b>	<b>не предусмотрено учебным планом</b>
<b>Лабораторные работы</b>	<b>1 семестр - 32 часа;</b>
<b>Консультации</b>	<b>проводится в рамках часов аудиторных занятий</b>
<b>в том числе на КП/КР</b>	<b>не предусмотрено учебным планом</b>
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>1 семестр - 59,7 часов;</b>
<b>в том числе на КП/КР</b>	<b>не предусмотрено учебным планом</b>
<b>Иная контактная работа</b>	
<b>Промежуточная аттестация:</b>	
<b>Зачет с оценкой</b>	<b>1 семестр - 0,3 часов;</b>

Цель дисциплины: Изучение общих принципов анализа и синтеза систем автоматического регулирования и управления в теплоэнергетике, методов математического описания систем автоматического регулирования и управления, изучение автоматизированных систем управления различными промышленными объектами..

Основные разделы дисциплины:

1. Основы управления технологическими объектами.
2. Декомпозиция целей управления, автоматизация управления.
3. Динамические системы. Математические модели технологических объектов управления (ТОУ).
4. Автоматические системы регулирования (АСР).
5. Способы и схемы автоматического регулирования основных технологических параметров.
6. Автоматизированные системы управления технологическими процессами (АСУТП). Технические средства автоматизации (ТСА).
7. Инновационные мероприятия на стадии разработки и проектирования систем управления.
8. Схемы автоматизации технологических процессов и установок.

### *Академическое письмо*

<b>Трудоемкость в зачетных единицах:</b>	<b>2 семестр - 2;</b>
<b>Часов (всего) по учебному плану:</b>	<b>72 часа</b>
<b>Лекции</b>	<b>не предусмотрено учебным планом</b>
<b>Практические занятия</b>	<b>2 семестр - 32 часа;</b>
<b>Лабораторные работы</b>	<b>не предусмотрено учебным планом</b>
<b>Консультации</b>	<b>проводится в рамках часов аудиторных занятий</b>
<b>в том числе на КП/КР</b>	<b>не предусмотрено учебным планом</b>
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>2 семестр - 39,7 часов;</b>
<b>в том числе на КП/КР</b>	<b>не предусмотрено учебным планом</b>
<b>Иная контактная работа</b>	
<b>Промежуточная аттестация:</b>	
<b>Зачет</b>	<b>2 семестр - 0,3 часов;</b>

Цель дисциплины: Цель курса - ознакомление с основными особенностями научного стиля речи, изучение наиболее распространенных жанров устного и письменного академического дискурса, как учебных, так и собственно научных, усвоение базовых принципов создания письменных и устных учебных академических текстов на основе представления об их целях, структуре, стилистических особенностях, жанровых отличий, овладение базовыми принципами коммуникации в академической среде..

Основные разделы дисциплины:

1. Современный русский литературный язык.
2. Эффективная коммуникация в академическом сообществе.
3. Особенности представления результатов научной деятельности в научном тексте.
4. Публичное выступление.

### *Алгоритмизация задач теплоэнергетики*

<b>Трудоемкость в зачетных единицах:</b>	<b>2 семестр - 2;</b>
<b>Часов (всего) по учебному плану:</b>	<b>72 часа</b>
<b>Лекции</b>	<b>не предусмотрено учебным планом</b>
<b>Практические занятия</b>	<b>2 семестр - 32 часа;</b>
<b>Лабораторные работы</b>	<b>не предусмотрено учебным планом</b>
<b>Консультации</b>	<b>проводится в рамках часов аудиторных занятий</b>
<b>в том числе на КП/КР</b>	<b>не предусмотрено учебным планом</b>
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>2 семестр - 39,7 часов;</b>
<b>в том числе на КП/КР</b>	<b>не предусмотрено учебным планом</b>
<b>Иная контактная работа</b>	
<b>Промежуточная аттестация:</b>	
<b>Зачет с оценкой</b>	<b>2 семестр - 0,3 часов;</b>

Цель дисциплины: изучение методов оптимизации, используемых в инженерной практике при проектировании, изготовлении и анализе функционирования технических систем, и освоение инструментов проведения оптимизационных исследований в современных программных комплексах.

Основные разделы дисциплины:

1. Общие вопросы методов оптимизации проектирования технических систем.
2. Теория оптимальности.
3. Методы построения математических моделей технических систем.
4. Оптимизация при моделировании технических систем.

### *Анализ и оптимизация водородных энергетических систем*

<b>Трудоемкость в зачетных единицах:</b>	<b>3 семестр - 2;</b>
<b>Часов (всего) по учебному плану:</b>	<b>72 часа</b>
<b>Лекции</b>	<b>не предусмотрено учебным планом</b>
<b>Практические занятия</b>	<b>3 семестр - 32 часа;</b>
<b>Лабораторные работы</b>	<b>не предусмотрено учебным планом</b>
<b>Консультации</b>	<b>проводится в рамках часов аудиторных занятий</b>
<b>в том числе на КП/КР</b>	<b>не предусмотрено учебным планом</b>
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>3 семестр - 39,7 часов;</b>
<b>в том числе на КП/КР</b>	<b>не предусмотрено учебным планом</b>
<b>Иная контактная работа</b>	
<b>Промежуточная аттестация:</b>	
<b>Зачет с оценкой</b>	<b>3 семестр - 0,3 часов;</b>

Цель дисциплины: изучение основ анализа и оптимизации водородных энергетических систем различной конфигурации..

Основные разделы дисциплины:

1. Особенности и технологические барьеры и ограничения развития водородной энергетики.
2. Характеристики основных водородных технологий по всей цепочке преобразования энергии.
3. Синтез и анализ энергетической и экологической эффективности водородных энергетических систем.
4. Оценка себестоимости производства водорода, ТЭО выбора конфигурации водородной энергетической системы.

### *Аннотирование и реферирование иностранных научных текстов*

Трудоемкость в зачетных единицах:	3 семестр - 2;
Часов (всего) по учебному плану:	72 часа
Лекции	не предусмотрено учебным планом
Практические занятия	3 семестр - 32 часа;
Лабораторные работы	не предусмотрено учебным планом
Консультации	проводится в рамках часов аудиторных занятий
в том числе на КП/КР	не предусмотрено учебным планом
Самостоятельная работа	3 семестр - 39,7 часов;
в том числе на КП/КР	не предусмотрено учебным планом
Иная контактная работа	
Промежуточная аттестация:	
Зачет	3 семестр - 0,3 часов;

Цель дисциплины: дальнейшее расширение и углубление знаний, умений и навыков владения английским языком, определяемых содержанием базовой дисциплины «Иностранный язык», а также овладение студентами необходимым и достаточным уровнем коммуникативной компетенции для решения социально-коммуникативных задач в различных областях профессиональной деятельности.

Основные разделы дисциплины:

1. Особенности реферирования иноязычного текста. Виды рефератов и их назначение. Структура и содержание реферата.
2. Назначение и виды аннотаций. Структура, содержание и особенности аннотаций.
3. Требования к составлению рефератов и аннотаций. Примеры составления рефератов и аннотаций.
4. Выполнение практических заданий.

## ***Бизнес-планирование и управление проектами в промышленной энергетике***

<b>Трудоемкость в зачетных единицах:</b>	<b>2 семестр - 2;</b>
<b>Часов (всего) по учебному плану:</b>	<b>72 часа</b>
<b>Лекции</b>	<b>не предусмотрено учебным планом</b>
<b>Практические занятия</b>	<b>2 семестр - 32 часа;</b>
<b>Лабораторные работы</b>	<b>не предусмотрено учебным планом</b>
<b>Консультации</b>	<b>проводится в рамках часов аудиторных занятий</b>
<b>в том числе на КП/КР</b>	<b>не предусмотрено учебным планом</b>
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>2 семестр - 39,7 часов;</b>
<b>в том числе на КП/КР</b>	<b>не предусмотрено учебным планом</b>
<b>Иная контактная работа</b>	
<b>Промежуточная аттестация:</b>	
<b>Зачет</b>	<b>2 семестр - 0,3 часов;</b>

Цель дисциплины: формирование у студентов навыков бизнес-планирования, знания методов управления проектами в промышленной энергетике и умения применять их на практике, навыков составления проектных документов - бизнес-план.

Основные разделы дисциплины:

1. Предмет бизнес-планирование.
2. Информация для проектирования.
3. Оценка эффективности и рисков инвестиционных проектов.
4. Реализация проекта.



### *Введение в блок чейн технологии*

<b>Трудоемкость в зачетных единицах:</b>	<b>1 семестр - 2;</b>
<b>Часов (всего) по учебному плану:</b>	<b>72 часа</b>
<b>Лекции</b>	<b>не предусмотрено учебным планом</b>
<b>Практические занятия</b>	<b>1 семестр - 32 часа;</b>
<b>Лабораторные работы</b>	<b>не предусмотрено учебным планом</b>
<b>Консультации</b>	<b>проводится в рамках часов аудиторных занятий</b>
<b>в том числе на КП/КР</b>	<b>не предусмотрено учебным планом</b>
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>1 семестр - 39,7 часов;</b>
<b>в том числе на КП/КР</b>	<b>не предусмотрено учебным планом</b>
<b>Иная контактная работа</b>	
<b>Промежуточная аттестация:</b>	
<b>Зачет</b>	<b>1 семестр - 0,3 часов;</b>

Цель дисциплины: Изучение теоретических основ технологии блокчейна и получения практических навыков её применения на примере блокчейн-платформы Ethereum.

Основные разделы дисциплины:

1. Основы криптографии.
2. Основы блокчейна..
3. Принципы функционирования блокчейна.
4. Введение в программирование на языках высокого уровня.
5. Введение в объектно-ориентированное программирование.
6. Основы языка solidity.
7. Смарт-контракт.
8. Тестирование смарт-контракта.
9. Разработка простейших смарт-контрактов.

### *Виртуальная реальность в энергетике*

<b>Трудоемкость в зачетных единицах:</b>	<b>3 семестр - 2;</b>
<b>Часов (всего) по учебному плану:</b>	<b>72 часа</b>
<b>Лекции</b>	<b>не предусмотрено учебным планом</b>
<b>Практические занятия</b>	<b>3 семестр - 32 часа;</b>
<b>Лабораторные работы</b>	<b>не предусмотрено учебным планом</b>
<b>Консультации</b>	<b>проводится в рамках часов аудиторных занятий</b>
<b>в том числе на КП/КР</b>	<b>не предусмотрено учебным планом</b>
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>3 семестр - 39,7 часов;</b>
<b>в том числе на КП/КР</b>	<b>не предусмотрено учебным планом</b>
<b>Иная контактная работа</b>	
<b>Промежуточная аттестация:</b>	
<b>Зачет с оценкой</b>	<b>3 семестр - 0,3 часов;</b>

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:

1. Основы объектно-ориентированного подхода при разработке программных продуктов.
2. Работа с CAD 3D-моделями оборудования при создании интерактивных приложений.
3. Разработка статических и динамических интерфейсов для электронных руководств.
4. Разработка клиент-серверного взаимодействия для разделения функций обработки и представления информации.

## *Водородная энергетика*

<b>Трудоемкость в зачетных единицах:</b>	<b>1 семестр - 2;</b>
<b>Часов (всего) по учебному плану:</b>	<b>72 часа</b>
<b>Лекции</b>	<b>не предусмотрено учебным планом</b>
<b>Практические занятия</b>	<b>1 семестр - 32 часа;</b>
<b>Лабораторные работы</b>	<b>не предусмотрено учебным планом</b>
<b>Консультации</b>	<b>проводится в рамках часов аудиторных занятий</b>
<b>в том числе на КП/КР</b>	<b>не предусмотрено учебным планом</b>
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>1 семестр - 39,7 часов;</b>
<b>в том числе на КП/КР</b>	<b>не предусмотрено учебным планом</b>
<b>Иная контактная работа</b>	
<b>Промежуточная аттестация:</b>	
<b>Зачет с оценкой</b>	<b>1 семестр - 0,3 часов;</b>

Цель дисциплины: изучение основных направлений развития водородной энергетики, изучение принципов и технологий производства, транспортировки, хранения и потребления водорода, получение знаний об основах расчета и анализа различных водородных энергетических установок.

Основные разделы дисциплины:

1. Технологии производства водорода.
2. Использование водорода в топливных элементах.
3. Технологии хранения и транспортировки водорода.

### *Геометрическое моделирование*

<b>Трудоемкость в зачетных единицах:</b>	<b>1 семестр - 2;</b>
<b>Часов (всего) по учебному плану:</b>	<b>72 часа</b>
<b>Лекции</b>	<b>не предусмотрено учебным планом</b>
<b>Практические занятия</b>	<b>1 семестр - 32 часа;</b>
<b>Лабораторные работы</b>	<b>не предусмотрено учебным планом</b>
<b>Консультации</b>	<b>проводится в рамках часов аудиторных занятий</b>
<b>в том числе на КП/КР</b>	<b>не предусмотрено учебным планом</b>
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>1 семестр - 39,7 часов;</b>
<b>в том числе на КП/КР</b>	<b>не предусмотрено учебным планом</b>
<b>Иная контактная работа</b>	
<b>Промежуточная аттестация:</b>	
<b>Зачет с оценкой</b>	<b>1 семестр - 0,3 часов;</b>

Цель дисциплины: получение комплексного представления о создании и использовании трёхмерных геометрических моделей в САПР..

Основные разделы дисциплины:

1. Основные принципы и определения трёхмерного моделирования.
2. Основы использования САД программ.
3. Принципы проектирования и построения 3D-моделей.
4. Математическое моделирование физических процессов в САЕ программах.

## *Иностранный язык*

<b>Трудоемкость в зачетных единицах:</b>	<b>1 семестр - 2; 2 семестр - 2; всего - 4</b>
<b>Часов (всего) по учебному плану:</b>	<b>144 часа</b>
<b>Лекции</b>	<b>не предусмотрено учебным планом</b>
<b>Практические занятия</b>	<b>1 семестр - 32 часа; 2 семестр - 32 часа; всего - 64 часа</b>
<b>Лабораторные работы</b>	<b>не предусмотрено учебным планом</b>
<b>Консультации</b>	<b>проводится в рамках часов аудиторных занятий</b>
<b>в том числе на КП/КР</b>	<b>не предусмотрено учебным планом</b>
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>1 семестр - 39,7 часов; 2 семестр - 39,7 часов; всего - 79,4 часов</b>
<b>в том числе на КП/КР</b>	<b>не предусмотрено учебным планом</b>
<b>Иная контактная работа</b>	
<b>Промежуточная аттестация:</b>	
<b>Зачет с оценкой Зачет с оценкой</b>	<b>1 семестр - 0,3 часов; 2 семестр - 0,3 часов; всего - 0,6 часов</b>

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:

1. Пассивный залог. Пассивный залог и модальные глаголы. Неличные формы глагола: причастие. Причастные обороты..
2. Неличные формы глагола: герундий. Герундиальный оборот..
3. Неличные формы глагола: инфинитив. Инфинитивные обороты. Функции слов «to be, to do, to have, one, that»..
4. Неличные формы глагола.
5. Модальные глаголы и эквиваленты. Безличные, неопределенно-личные и бессоюзные предложения.
6. Неличные и условные придаточные предложения.
7. Определительные и неполные придаточные предложения.
8. Идиомы и устойчивые словосочетания. Многозначность слов. Перевод синонимов..

***Использование методов системного анализа при проектировании энергетических объектов***

<b>Трудоемкость в зачетных единицах:</b>	<b>2 семестр - 2;</b>
<b>Часов (всего) по учебному плану:</b>	<b>72 часа</b>
<b>Лекции</b>	<b>не предусмотрено учебным планом</b>
<b>Практические занятия</b>	<b>2 семестр - 32 часа;</b>
<b>Лабораторные работы</b>	<b>не предусмотрено учебным планом</b>
<b>Консультации</b>	<b>проводится в рамках часов аудиторных занятий</b>
<b>в том числе на КП/КР</b>	<b>не предусмотрено учебным планом</b>
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>2 семестр - 39,7 часов;</b>
<b>в том числе на КП/КР</b>	<b>не предусмотрено учебным планом</b>
<b>Иная контактная работа</b>	
<b>Промежуточная аттестация:</b>	
<b>Зачет с оценкой</b>	<b>2 семестр - 0,3 часов;</b>

Цель дисциплины: Научиться решать типовые задачи, возникающие при оценке состояния и проектировании энергетических объектов с использованием методов системного анализа.

Основные разделы дисциплины:

1. Методы анализа эффективности систем энергоснабжения и прогноз результатов их проектирования и реконструкции.
2. Выявление приоритетов при проектировании и энергетических объектов и систем энергообеспечения и формирование критериев их оценки.
3. Выбор вариантов и оптимизация параметров и структуры энергетических объектов при наличии разнородных критериев и неопределенностей различных видов.

## *Логика и теория аргументации*

<b>Трудоемкость в зачетных единицах:</b>	<b>1 семестр - 2;</b>
<b>Часов (всего) по учебному плану:</b>	<b>72 часа</b>
<b>Лекции</b>	<b>не предусмотрено учебным планом</b>
<b>Практические занятия</b>	<b>1 семестр - 32 часа;</b>
<b>Лабораторные работы</b>	<b>не предусмотрено учебным планом</b>
<b>Консультации</b>	<b>проводится в рамках часов аудиторных занятий</b>
<b>в том числе на КП/КР</b>	<b>не предусмотрено учебным планом</b>
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>1 семестр - 39,7 часов;</b>
<b>в том числе на КП/КР</b>	<b>не предусмотрено учебным планом</b>
<b>Иная контактная работа</b>	
<b>Промежуточная аттестация:</b>	
<b>Зачет</b>	<b>1 семестр - 0,3 часов;</b>

Цель дисциплины: освоение, систематизация и обобщение выводов и положений целого ряда наук, так или иначе затрагивающих вопросы мышления, методы и приемы, которых помогают влиять на убеждения аудитории.

Основные разделы дисциплины:

1. Теория аргументации.
2. Суждение.
3. Силлогизм. Индукция.
4. Искусство аргументации.

### *Математическое моделирование*

<b>Трудоемкость в зачетных единицах:</b>	<b>1 семестр - 4;</b>
<b>Часов (всего) по учебному плану:</b>	<b>144 часа</b>
<b>Лекции</b>	<b>1 семестр - 16 часов;</b>
<b>Практические занятия</b>	<b>1 семестр - 32 часа;</b>
<b>Лабораторные работы</b>	<b>не предусмотрено учебным планом</b>
<b>Консультации</b>	<b>1 семестр - 2 часа;</b>
<b>в том числе на КП/КР</b>	<b>не предусмотрено учебным планом</b>
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>1 семестр - 93,5 часа;</b>
<b>в том числе на КП/КР</b>	<b>не предусмотрено учебным планом</b>
<b>Иная контактная работа</b>	
<b>Промежуточная аттестация:</b>	
<b>Экзамен</b>	<b>1 семестр - 0,5 часов;</b>

Цель дисциплины: Изучение и использование совокупности последовательных процедур, применение которых в научных исследованиях приводит к пониманию того, как функционирует исследуемый объект или явление и как использовать это понимание при разработке методов и технологий, технических устройств и систем в теплоэнергетике, а также при решении задач, натурализация которых не возможна или экономически не выгодна.

Основные разделы дисциплины:

1. Процессы тепломассообмена и математическое моделирование.
2. Повышение эффективности теплообменных поверхностей при использовании ребер.
3. Численные методы решения тепловых задач.
4. Программные комплексы с технологией CFD.
5. Конвекция. Ламинарное обтекание плоской пластины.
6. Турбулентное обтекание плоской пластины.
7. Гидродинамика и теплообмен в канале.
8. Различные способы расчета теплообменных аппаратов.



## *Надежность систем энергоснабжения*

Трудоемкость в зачетных единицах:	3 семестр - 5;
Часов (всего) по учебному плану:	180 часов
Лекции	3 семестр - 16 часов;
Практические занятия	3 семестр - 32 часа;
Лабораторные работы	не предусмотрено учебным планом
Консультации	3 семестр - 18 часов;
в том числе на КП/КР	3 семестр - 16 часов;
Самостоятельная работа	3 семестр - 109,2 часов;
в том числе на КП/КР	3 семестр - 16 часов;
Иная контактная работа	3 семестр - 4 часа;
Промежуточная аттестация:	
Экзамен	3 семестр - 0,5 часов;
Защита курсовой работы	3 семестр - 0,3 часов;
	всего - 0,8 часов

Цель дисциплины: Целью освоения дисциплины является изучение основ расчета характеристик надежности энергосистем и способов ее повышения..

Основные разделы дисциплины:

1. Основные понятия теории надежности сложных систем..
2. Понятия теории вероятностей и математической статистики, используемые при расчете надёжностных характеристик..
3. Методы расчета показателей надежности восстанавливаемых и невосстанавливаемых элементов и систем..
4. Методы повышения надежности технических систем..
5. Анализ технических и технологических систем с помощью структурных схем..
6. Применение систем случайных величин, функций случайных величин и многомерных случайных величин для расчета характеристик надежности.
7. Методы теории случайных функций и процессов при расчете характеристик надежности..

### *Нормирование в энергетике*

<b>Трудоемкость в зачетных единицах:</b>	<b>2 семестр - 2;</b>
<b>Часов (всего) по учебному плану:</b>	<b>72 часа</b>
<b>Лекции</b>	<b>не предусмотрено учебным планом</b>
<b>Практические занятия</b>	<b>2 семестр - 32 часа;</b>
<b>Лабораторные работы</b>	<b>не предусмотрено учебным планом</b>
<b>Консультации</b>	<b>проводится в рамках часов аудиторных занятий</b>
<b>в том числе на КП/КР</b>	<b>не предусмотрено учебным планом</b>
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>2 семестр - 39,7 часов;</b>
<b>в том числе на КП/КР</b>	<b>не предусмотрено учебным планом</b>
<b>Иная контактная работа</b>	
<b>Промежуточная аттестация:</b>	
<b>Зачет</b>	<b>2 семестр - 0,3 часов;</b>

Цель дисциплины: состоит в изучении основ нормирования в энергетике и применяемых нормативов при выполнении технико-экономических расчетов объектов теплоэнергетики и теплотехники.

Основные разделы дисциплины:

1. Ценообразование в энергетическом строительстве.
2. Нормирование технологических потерь, удельного расхода и запаса топлива на объектах теплоэнергетики.
3. Нормирование труда на объектах энергетики.
4. Нормирование затрат на ремонтную программу на объектах теплоэнергетики.

### *Организационное поведение*

<b>Трудоемкость в зачетных единицах:</b>	<b>3 семестр - 2;</b>
<b>Часов (всего) по учебному плану:</b>	<b>72 часа</b>
<b>Лекции</b>	<b>3 семестр - 16 часов;</b>
<b>Практические занятия</b>	<b>3 семестр - 16 часов;</b>
<b>Лабораторные работы</b>	<b>не предусмотрено учебным планом</b>
<b>Консультации</b>	<b>проводится в рамках часов аудиторных занятий</b>
<b>в том числе на КП/КР</b>	<b>не предусмотрено учебным планом</b>
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>3 семестр - 39,7 часов;</b>
<b>в том числе на КП/КР</b>	<b>не предусмотрено учебным планом</b>
<b>Иная контактная работа</b>	
<b>Промежуточная аттестация:</b>	
<b>Зачет</b>	<b>3 семестр - 0,3 часов;</b>

Цель дисциплины: Целью освоения дисциплины является формирование способностей к успешной организационной и профессиональной социализации..

Основные разделы дисциплины:

1. Организационное поведение как наука. Системное понимание организации. Поведение человека в организации.
2. Личность в организации.
3. Малые группы и команды в организации.
4. Лидерство и организационная культура.

### *Организация проектно-исследовательской деятельности*

<b>Трудоемкость в зачетных единицах:</b>	<b>1 семестр - 2;</b>
<b>Часов (всего) по учебному плану:</b>	<b>72 часа</b>
<b>Лекции</b>	<b>не предусмотрено учебным планом</b>
<b>Практические занятия</b>	<b>1 семестр - 32 часа;</b>
<b>Лабораторные работы</b>	<b>не предусмотрено учебным планом</b>
<b>Консультации</b>	<b>проводится в рамках часов аудиторных занятий</b>
<b>в том числе на КП/КР</b>	<b>не предусмотрено учебным планом</b>
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>1 семестр - 39,7 часов;</b>
<b>в том числе на КП/КР</b>	<b>не предусмотрено учебным планом</b>
<b>Иная контактная работа</b>	
<b>Промежуточная аттестация:</b>	
<b>Зачет с оценкой</b>	<b>1 семестр - 0,3 часов;</b>

Цель дисциплины: Профессиональная подготовка студентов по организации проектно-исследовательской деятельности.

Основные разделы дисциплины:

1. Раздел 1.
2. Раздел 2.
3. Раздел 3.
4. Раздел 4.
5. Раздел 5.
6. Раздел 6.
7. Раздел 7.
8. Раздел 8.

### *Программируемые логические контроллеры*

<b>Трудоемкость в зачетных единицах:</b>	<b>3 семестр - 2;</b>
<b>Часов (всего) по учебному плану:</b>	<b>72 часа</b>
<b>Лекции</b>	<b>не предусмотрено учебным планом</b>
<b>Практические занятия</b>	<b>3 семестр - 32 часа;</b>
<b>Лабораторные работы</b>	<b>не предусмотрено учебным планом</b>
<b>Консультации</b>	<b>проводится в рамках часов аудиторных занятий</b>
<b>в том числе на КП/КР</b>	<b>не предусмотрено учебным планом</b>
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>3 семестр - 39,7 часов;</b>
<b>в том числе на КП/КР</b>	<b>не предусмотрено учебным планом</b>
<b>Иная контактная работа</b>	
<b>Промежуточная аттестация:</b>	
<b>Зачет</b>	<b>3 семестр - 0,3 часов;</b>

Цель дисциплины: изучение методов программирования микроконтроллеров и освоение применения микроконтроллеров в современных информационно-измерительных и управляющих системах.

Основные разделы дисциплины:

1. Микроконтроллеры.
2. Среда разработки CoDeSys.
3. Языки программирования стандарта МЭК 61131.
4. Программирование ПЛК.

## *Проектирование теплообменных аппаратов систем и установок искусственного климата*

<b>Трудоемкость в зачетных единицах:</b>	<b>1 семестр - 4;</b>
<b>Часов (всего) по учебному плану:</b>	<b>144 часа</b>
<b>Лекции</b>	<b>1 семестр - 16 часов;</b>
<b>Практические занятия</b>	<b>1 семестр - 32 часа;</b>
<b>Лабораторные работы</b>	<b>не предусмотрено учебным планом</b>
<b>Консультации</b>	<b>1 семестр - 2 часа;</b>
<b>в том числе на КП/КР</b>	<b>не предусмотрено учебным планом</b>
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>1 семестр - 93,5 часа;</b>
<b>в том числе на КП/КР</b>	<b>не предусмотрено учебным планом</b>
<b>Иная контактная работа</b>	
<b>Промежуточная аттестация:</b>	
<b>Экзамен</b>	<b>1 семестр - 0,5 часов;</b>

Цель дисциплины: ознакомление студентов с путями решения актуальных задач теплообмена для агрегатов и систем авиационной и космической техники.

Основные разделы дисциплины:

1. Инженерные методы проектирования компактных теплообменников.
2. Температурные поля в конструкциях компактных теплообменников и их термическая эффективность.
3. Особенности конструкций и расчёта холодильно-сушильных агрегатов.
4. Теплообменные устройства систем термостабилизации радиоэлектронных приборов.
5. Радиационные теплообменники космических аппаратов.
6. Основы теории и расчёта молярных теплопроводов.

## *Проектирование энергоэффективных зданий на основе BIM и BEM технологий*

<b>Трудоемкость в зачетных единицах:</b>	<b>2 семестр - 2;</b>
<b>Часов (всего) по учебному плану:</b>	<b>72 часа</b>
<b>Лекции</b>	<b>не предусмотрено учебным планом</b>
<b>Практические занятия</b>	<b>2 семестр - 32 часа;</b>
<b>Лабораторные работы</b>	<b>не предусмотрено учебным планом</b>
<b>Консультации</b>	<b>проводится в рамках часов аудиторных занятий</b>
<b>в том числе на КП/КР</b>	<b>не предусмотрено учебным планом</b>
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>2 семестр - 39,7 часов;</b>
<b>в том числе на КП/КР</b>	<b>не предусмотрено учебным планом</b>
<b>Иная контактная работа</b>	
<b>Промежуточная аттестация:</b>	
<b>Зачет</b>	<b>2 семестр - 0,3 часов;</b>

Цель дисциплины: состоит в изучении методов информационного и энергетического моделирования строящихся и реконструируемых зданий.

Основные разделы дисциплины:

1. Стандарты проектной и градостроительной деятельности.
2. Принципы энергоэффективности.
3. Разделы проектной документации и требования к их содержанию.
4. Энергоэффективные здания.
5. Этапы жизненного цикла здания.

## *Проектный менеджмент*

<b>Трудоемкость в зачетных единицах:</b>	<b>2 семестр - 2;</b>
<b>Часов (всего) по учебному плану:</b>	<b>72 часа</b>
<b>Лекции</b>	<b>2 семестр - 16 часов;</b>
<b>Практические занятия</b>	<b>2 семестр - 16 часов;</b>
<b>Лабораторные работы</b>	<b>не предусмотрено учебным планом</b>
<b>Консультации</b>	<b>проводится в рамках часов аудиторных занятий</b>
<b>в том числе на КП/КР</b>	<b>не предусмотрено учебным планом</b>
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>2 семестр - 39,7 часов;</b>
<b>в том числе на КП/КР</b>	<b>не предусмотрено учебным планом</b>
<b>Иная контактная работа</b>	
<b>Промежуточная аттестация:</b>	
<b>Зачет</b>	<b>2 семестр - 0,3 часов;</b>

Цель дисциплины: состоит в приобретении теоретических знаний и практических навыков в области управления реализацией проектов на всех этапах жизненного цикла.

Основные разделы дисциплины:

1. Жизненный цикл проекта. Фаза инициации проекта..
2. Фаза планирования проекта.
3. Управление реализацией проекта.
4. Контроль и завершение проекта..



## *Промышленные и бытовые системы искусственного климата*

Трудоемкость в зачетных единицах:	3 семестр - 5;
Часов (всего) по учебному плану:	180 часов
Лекции	3 семестр - 16 часов;
Практические занятия	3 семестр - 32 часа;
Лабораторные работы	не предусмотрено учебным планом
Консультации	3 семестр - 18 часов;
в том числе на КП/КР	3 семестр - 16 часов;
Самостоятельная работа	3 семестр - 109,2 часов;
в том числе на КП/КР	3 семестр - 15,7 часов;
Иная контактная работа	3 семестр - 4 часа;
Промежуточная аттестация:	
Экзамен	3 семестр - 0,5 часов;
Защита курсовой работы	3 семестр - 0,3 часов;
	всего - 0,8 часов

Цель дисциплины: Изучение процессов влажного воздуха, основ расчета, анализа и проектирования инженерных систем обеспечения искусственного климата в зданиях и сооружениях.

Основные разделы дисциплины:

1. Микроклимат зданий и климат местности.
2. Процессы влажного воздуха в системах вентиляции и кондиционирования.
3. Воздухообмен и процессы влажного воздуха в вентилируемых помещениях..
4. Потребление энергоресурсов системами отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха..
5. Системы вентиляции, промышленные и бытовые системы кондиционирования воздуха.
6. Аэродинамический расчет вентиляционных систем..
7. Основы проектирования систем вентиляции и кондиционирования воздуха..

## *Психология*

<b>Трудоемкость в зачетных единицах:</b>	<b>2 семестр - 2;</b>
<b>Часов (всего) по учебному плану:</b>	<b>72 часа</b>
<b>Лекции</b>	<b>не предусмотрено учебным планом</b>
<b>Практические занятия</b>	<b>2 семестр - 16 часов;</b>
<b>Лабораторные работы</b>	<b>не предусмотрено учебным планом</b>
<b>Консультации</b>	<b>проводится в рамках часов аудиторных занятий</b>
<b>в том числе на КП/КР</b>	<b>не предусмотрено учебным планом</b>
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>2 семестр - 55,7 часов;</b>
<b>в том числе на КП/КР</b>	<b>не предусмотрено учебным планом</b>
<b>Иная контактная работа</b>	
<b>Промежуточная аттестация:</b>	
<b>Зачет</b>	<b>2 семестр - 0,3 часов;</b>

Цель дисциплины: обеспечение понятийной и методологической основы для дальнейшего изучения психологии, а также создание условий для применения полученных знаний в социальной сфере и будущей профессиональной деятельности..

Основные разделы дисциплины:

1. Введение в психологию.
2. Психология личности.
3. Психология межличностных отношений и профессиональной деятельности.

**Разработка прикладных цифровых решений для теплоэнергетики и водородных технологий**

<b>Трудоемкость в зачетных единицах:</b>	<b>1 семестр - 2;</b>
<b>Часов (всего) по учебному плану:</b>	<b>72 часа</b>
<b>Лекции</b>	<b>не предусмотрено учебным планом</b>
<b>Практические занятия</b>	<b>1 семестр - 32 часа;</b>
<b>Лабораторные работы</b>	<b>не предусмотрено учебным планом</b>
<b>Консультации</b>	<b>проводится в рамках часов аудиторных занятий</b>
<b>в том числе на КП/КР</b>	<b>не предусмотрено учебным планом</b>
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>1 семестр - 39,7 часов;</b>
<b>в том числе на КП/КР</b>	<b>не предусмотрено учебным планом</b>
<b>Иная контактная работа</b>	
<b>Промежуточная аттестация:</b>	
<b>Зачет с оценкой</b>	<b>1 семестр - 0,3 часов;</b>

Цель дисциплины: Изучение основ разработки цифровых решений для теплоэнергетики на примере прикладного программного обеспечения для проведения проектировочных или поверочных расчетов теплоэнергетического оборудования.

Основные разделы дисциплины:

1. Основы объектно-ориентированного подхода при разработке цифровых решений.
2. Реализация расчетных алгоритмов в виде программного кода.
3. Разработка интерфейса пользователя программного обеспечения.
4. Разработка структуры и реализация модульного программного обеспечения.

### *Расчет показателей надежности систем энергоснабжения*

Трудоемкость в зачетных единицах:	3 семестр - 2;
Часов (всего) по учебному плану:	72 часа
Лекции	не предусмотрено учебным планом
Практические занятия	3 семестр - 32 часа;
Лабораторные работы	не предусмотрено учебным планом
Консультации	проводится в рамках часов аудиторных занятий
в том числе на КП/КР	не предусмотрено учебным планом
Самостоятельная работа	3 семестр - 39,7 часов;
в том числе на КП/КР	не предусмотрено учебным планом
Иная контактная работа	
Промежуточная аттестация:	
Зачет с оценкой	3 семестр - 0,3 часов;

Цель дисциплины: Освоение методов расчета показателей надежности систем энергоснабжения.

Основные разделы дисциплины:

1. Методы расчета показателей надежности отдельного теплоэнергетического оборудования.
2. Методы расчета показателей надежности простых теплоэнергетических систем.
3. Методы повышения надежности сложных теплоэнергетических систем.

## *Рынки и рыночные стратегии в энергетике*

<b>Трудоемкость в зачетных единицах:</b>	<b>1 семестр - 2;</b>
<b>Часов (всего) по учебному плану:</b>	<b>72 часа</b>
<b>Лекции</b>	<b>не предусмотрено учебным планом</b>
<b>Практические занятия</b>	<b>1 семестр - 32 часа;</b>
<b>Лабораторные работы</b>	<b>не предусмотрено учебным планом</b>
<b>Консультации</b>	<b>проводится в рамках часов аудиторных занятий</b>
<b>в том числе на КП/КР</b>	<b>не предусмотрено учебным планом</b>
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>1 семестр - 39,7 часов;</b>
<b>в том числе на КП/КР</b>	<b>не предусмотрено учебным планом</b>
<b>Иная контактная работа</b>	
<b>Промежуточная аттестация:</b>	
<b>Зачет</b>	<b>1 семестр - 0,3 часов;</b>

Цель дисциплины: Изучение аспектов функционирования рынков в энергетике и формирование стратегии энергокомпании в условиях современного состояния механизмов торговли.

Основные разделы дисциплины:

1. Рынок и рыночные структуры.
2. Стратегии на рынках.
3. Продукты на рынке по видам деятельности в энергетике.
4. Оптовый рынок.
5. Розничный рынок.
6. Инфраструктура и ее место на рынке. Трансляция цен.

### *Себестоимость и тарифное регулирование*

<b>Трудоемкость в зачетных единицах:</b>	<b>3 семестр - 2;</b>
<b>Часов (всего) по учебному плану:</b>	<b>72 часа</b>
<b>Лекции</b>	<b>не предусмотрено учебным планом</b>
<b>Практические занятия</b>	<b>3 семестр - 32 часа;</b>
<b>Лабораторные работы</b>	<b>не предусмотрено учебным планом</b>
<b>Консультации</b>	<b>проводится в рамках часов аудиторных занятий</b>
<b>в том числе на КП/КР</b>	<b>не предусмотрено учебным планом</b>
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>3 семестр - 39,7 часов;</b>
<b>в том числе на КП/КР</b>	<b>не предусмотрено учебным планом</b>
<b>Иная контактная работа</b>	
<b>Промежуточная аттестация:</b>	
<b>Зачет</b>	<b>3 семестр - 0,3 часов;</b>

Цель дисциплины: изучение практических вопросов формирования себестоимости в энергетике и аспектов тарифного регулирования, основных направлений изменений тарифной политики в условиях меняющихся рынков.

Основные разделы дисциплины:

1. Издержки организации. Подходы к их оценке и группировкам.
2. Теоретические основы тарифного регулирования.
3. Методы тарифного регулирования по видам деятельности в энергетике.
4. Тарифные последствия экономических решений.

## *Современные методы проектирование инженерных сетей здания*

<b>Трудоемкость в зачетных единицах:</b>	<b>2 семестр - 4;</b>
<b>Часов (всего) по учебному плану:</b>	<b>144 часа</b>
<b>Лекции</b>	<b>2 семестр - 16 часов;</b>
<b>Практические занятия</b>	<b>2 семестр - 32 часа;</b>
<b>Лабораторные работы</b>	<b>не предусмотрено учебным планом</b>
<b>Консультации</b>	<b>2 семестр - 2 часа;</b>
<b>в том числе на КП/КР</b>	<b>не предусмотрено учебным планом</b>
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>2 семестр - 93,5 часа;</b>
<b>в том числе на КП/КР</b>	<b>не предусмотрено учебным планом</b>
<b>Иная контактная работа</b>	
<b>Промежуточная аттестация:</b>	
<b>Экзамен</b>	<b>2 семестр - 0,5 часов;</b>

Цель дисциплины: познакомить студентов с современными инструментами и подходами к выполнению инженерных проектов, рассказать о методах инженерного анализа цифровой информации. В рамках курса все необходимые навыки будут закреплены на практике. Также важным является знакомство студентов с современными российскими стандартами выполнения проектов в цифровом виде..

Основные разделы дисциплины:

1. Основная терминология.
2. Жизненный цикл здания.
3. Инструменты ЦИМ.
4. Бизнес-процессы.
5. Инструменты координации проектов.
6. Стандарты обмена цифровой информации.
7. Инструменты и методы анализа ЦИМ.
8. Анализ теплового баланса на основе ЦИМ.
9. Анализ энергопотребления здания на основе ЦИМ.
10. Особенности проектирования.
11. Технологии строительного производства.
12. Перспективные технологии.
13. Системы цифрового документооборота проектных компаний.

**Современные проблемы энерго- и ресурсосбережения в теплоэнергетике, теплотехнике и теплотехнологии**

<b>Трудоемкость в зачетных единицах:</b>	<b>2 семестр - 2;</b>
<b>Часов (всего) по учебному плану:</b>	<b>72 часа</b>
<b>Лекции</b>	<b>не предусмотрено учебным планом</b>
<b>Практические занятия</b>	<b>2 семестр - 32 часа;</b>
<b>Лабораторные работы</b>	<b>не предусмотрено учебным планом</b>
<b>Консультации</b>	<b>проводится в рамках часов аудиторных занятий</b>
<b>в том числе на КП/КР</b>	<b>не предусмотрено учебным планом</b>
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>2 семестр - 39,7 часов;</b>
<b>в том числе на КП/КР</b>	<b>не предусмотрено учебным планом</b>
<b>Иная контактная работа</b>	
<b>Промежуточная аттестация:</b>	
<b>Зачет с оценкой</b>	<b>2 семестр - 0,3 часов;</b>

Цель дисциплины: изучение ключевых проблем энерго- и ресурсосбережения в современных теплоэнергетических и теплотехнологических системах, путей и способов их решения. Современные распределенные теплотехнические и теплоэнергетические системы промышленных предприятий и мегаполисов являются сложными, распределенными системами с разнообразным количеством составляющих элементов. При этом эффективность всей системы является производной от энергетической и ресурсной эффективности всех элементов в тесной увязке друг с другом. Кроме увязки эффективности составляющих элементов между собой, необходимо учитывать тесное сопряжение проблем энерго- и ресурсосбережения с вопросами экологической безопасности, переходом промышленности на принципы наилучших доступных технологий.

Основные разделы дисциплины:

1. Проблемы и резервы энергосбережения и повышения энергетической эффективности в промышленности и ЖКХ.
2. Основы законодательства об энергосбережении и повышении энергетической эффективности.
3. Наилучшие доступные технологии повышения энергетической и экологической эффективности предприятий.
4. ВИЭ и гибридные энергетические системы и комплексы как основа нового энергетического уклада.



### Специальные вопросы ТМО

Трудоемкость в зачетных единицах:	2 семестр - 3;
Часов (всего) по учебному плану:	108 часов
Лекции	2 семестр - 16 часов;
Практические занятия	2 семестр - 32 часа;
Лабораторные работы	не предусмотрено учебным планом
Консультации	проводится в рамках часов аудиторных занятий
в том числе на КП/КР	не предусмотрено учебным планом
Самостоятельная работа	2 семестр - 59,7 часов;
в том числе на КП/КР	не предусмотрено учебным планом
Иная контактная работа	
Промежуточная аттестация:	
Зачет с оценкой	2 семестр - 0,3 часов;

Цель дисциплины: Цель освоения дисциплины является изучение способов решения нижеперечисленных задач тепломассообмена в двухфазных неадиабатных потоках, возникающих при выработке технических решений по эффективному отводу теплоты от различного рода тепловыделяющего оборудования.

Основные разделы дисциплины:

1. Определение параметров закипания жидкостей.
2. Теплообмен при кипении жидкостей.
3. Кризис теплоотдачи при кипении жидкостей.

### *Специальные системы искусственного климата*

Трудоемкость в зачетных единицах:	2 семестр - 5;
Часов (всего) по учебному плану:	180 часов
Лекции	2 семестр - 16 часов;
Практические занятия	2 семестр - 32 часа;
Лабораторные работы	не предусмотрено учебным планом
Консультации	2 семестр - 18 часов;
в том числе на КП/КР	2 семестр - 16 часов;
Самостоятельная работа	2 семестр - 109,2 часов;
в том числе на КП/КР	2 семестр - 15,7 часов;
Иная контактная работа	2 семестр - 4 часа;
Промежуточная аттестация:	
Экзамен	2 семестр - 0,5 часов;
Защита курсовой работы	2 семестр - 0,3 часов;
	всего - 0,8 часов

Цель дисциплины: ознакомление студентов с путями решения вышеперечисленных и других актуальных задач теплообмена и гидродинамики в системах жизнеобеспечения и терморегулирования на летательных аппаратах..

Основные разделы дисциплины:

1. Нормативно-технические требования к системам искусственного климата.
2. Основные этапы инженерного проектирования СКВ самолётов.
3. Стратегия альтернативного выбора СКВ.
4. Основы инженерного проектирования систем жизнеобеспечения и терморегулирования космических аппаратов.

### *Теория и практика инженерного исследования*

Трудоемкость в зачетных единицах:	2 семестр - 2;
Часов (всего) по учебному плану:	72 часа
Лекции	2 семестр - 16 часов;
Практические занятия	2 семестр - 16 часов;
Лабораторные работы	не предусмотрено учебным планом
Консультации	проводится в рамках часов аудиторных занятий
в том числе на КП/КР	не предусмотрено учебным планом
Самостоятельная работа	2 семестр - 39,7 часов;
в том числе на КП/КР	не предусмотрено учебным планом
Иная контактная работа	
Промежуточная аттестация:	
Зачет	2 семестр - 0,3 часов;

Цель дисциплины: развитие общесистемного технического творческого мышления и приобретение компетенций в решении технических задач и планировании внедрения новых наукоемких технологий.

Основные разделы дисциплины:

1. Методы разрешения противоречий в технических системах.
2. Операторы задач устранения технических противоречий.
3. Группа методов «Энергетика».

### *Теория принятия решений*

<b>Трудоемкость в зачетных единицах:</b>	<b>1 семестр - 2;</b>
<b>Часов (всего) по учебному плану:</b>	<b>72 часа</b>
<b>Лекции</b>	<b>1 семестр - 16 часов;</b>
<b>Практические занятия</b>	<b>1 семестр - 16 часов;</b>
<b>Лабораторные работы</b>	<b>не предусмотрено учебным планом</b>
<b>Консультации</b>	<b>проводится в рамках часов аудиторных занятий</b>
<b>в том числе на КП/КР</b>	<b>не предусмотрено учебным планом</b>
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>1 семестр - 39,7 часов;</b>
<b>в том числе на КП/КР</b>	<b>не предусмотрено учебным планом</b>
<b>Иная контактная работа</b>	
<b>Промежуточная аттестация:</b>	
<b>Зачет</b>	<b>1 семестр - 0,3 часов;</b>

Цель дисциплины: изучение современных подходов и методов принятия решений и формирование у обучающихся способности осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий, выработка умения формулировать критерии принятия решений.

Основные разделы дисциплины:

1. Методы анализа проблемной ситуации и поиск решения в конфликтных ситуациях.
2. Многокритериальные задачи принятия решений и методы рационального и иррационального поведения лиц, принимающих решения.
3. Методы коллективного принятия решений и системы поддержки принятия решений.

## *Тепломассоперенос в элементах теплотехнического оборудования*

<b>Трудоемкость в зачетных единицах:</b>	<b>3 семестр - 4;</b>
<b>Часов (всего) по учебному плану:</b>	<b>144 часа</b>
<b>Лекции</b>	<b>3 семестр - 16 часов;</b>
<b>Практические занятия</b>	<b>3 семестр - 32 часа;</b>
<b>Лабораторные работы</b>	<b>не предусмотрено учебным планом</b>
<b>Консультации</b>	<b>3 семестр - 2 часа;</b>
<b>в том числе на КП/КР</b>	<b>не предусмотрено учебным планом</b>
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>3 семестр - 93,5 часа;</b>
<b>в том числе на КП/КР</b>	<b>не предусмотрено учебным планом</b>
<b>Иная контактная работа</b>	
<b>Промежуточная аттестация:</b>	
<b>Экзамен</b>	<b>3 семестр - 0,5 часов;</b>

Цель дисциплины: изучение процессов теплообмена, протекающих в элементах современных теплоэнергетических аппаратов.

Основные разделы дисциплины:

1. Подход к описанию процессов переноса тепла и массы в движущихся сплошных средах.
2. Основные понятия и законы, используемые при описании диффузии в смесях.
3. Задачи одномерной диффузии.
4. Совместный конвективный перенос тепла и массы.

### *Топливные элементы*

<b>Трудоемкость в зачетных единицах:</b>	<b>2 семестр - 2;</b>
<b>Часов (всего) по учебному плану:</b>	<b>72 часа</b>
<b>Лекции</b>	<b>не предусмотрено учебным планом</b>
<b>Практические занятия</b>	<b>2 семестр - 32 часа;</b>
<b>Лабораторные работы</b>	<b>не предусмотрено учебным планом</b>
<b>Консультации</b>	<b>проводится в рамках часов аудиторных занятий</b>
<b>в том числе на КП/КР</b>	<b>не предусмотрено учебным планом</b>
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>2 семестр - 39,7 часов;</b>
<b>в том числе на КП/КР</b>	<b>не предусмотрено учебным планом</b>
<b>Иная контактная работа</b>	
<b>Промежуточная аттестация:</b>	
<b>Зачет с оценкой</b>	<b>2 семестр - 0,3 часов;</b>

Цель дисциплины: ознакомиться с физико-химическими основами процессов, протекающих в электрохимических энергоустановках а именно в топливных элементах.

Основные разделы дисциплины:

1. Топливные элементы.
2. Характеристики топливных элементов.
3. Системы на топливных элементах и их применение.

### *Философские вопросы технического знания*

Трудоемкость в зачетных единицах:	3 семестр - 2;
Часов (всего) по учебному плану:	72 часа
Лекции	не предусмотрено учебным планом
Практические занятия	3 семестр - 32 часа;
Лабораторные работы	не предусмотрено учебным планом
Консультации	проводится в рамках часов аудиторных занятий
в том числе на КП/КР	не предусмотрено учебным планом
Самостоятельная работа	3 семестр - 39,7 часов;
в том числе на КП/КР	не предусмотрено учебным планом
Иная контактная работа	
Промежуточная аттестация:	
Зачет	3 семестр - 0,3 часов;

Цель дисциплины: Формирование целостных представлений об инженерной деятельности на основе знаний о возникновении и развитии техники и инженерного дела.

Основные разделы дисциплины:

1. Техника и подходы к ее определению.
2. Наука.
3. Философия техники.

## *Цифровые технологии и инженерное оборудование энергоэффективных зданий*

Трудоемкость в зачетных единицах:	3 семестр - 2;
Часов (всего) по учебному плану:	72 часа
Лекции	не предусмотрено учебным планом
Практические занятия	3 семестр - 32 часа;
Лабораторные работы	не предусмотрено учебным планом
Консультации	проводится в рамках часов аудиторных занятий
в том числе на КП/КР	не предусмотрено учебным планом
Самостоятельная работа	3 семестр - 39,7 часов;
в том числе на КП/КР	не предусмотрено учебным планом
Иная контактная работа	
Промежуточная аттестация:	
Зачет	3 семестр - 0,3 часов;

Цель дисциплины: состоит в изучении методов моделирования и проектирования инженерных систем зданий.

Основные разделы дисциплины:

1. Конструктивные схемы и инженерные системы энергоэффективных зданий.
2. Инженерные системы энергоэффективных зданий.
3. Системы вентиляции и кондиционирования энергоэффективных зданий.
4. Применение ВИЭ в энергоэффективных зданиях.
5. Системы аккумулирования энергии в энергоэффективных зданиях.



## *Экологическая безопасность*

<b>Трудоемкость в зачетных единицах:</b>	<b>1 семестр - 3;</b>
<b>Часов (всего) по учебному плану:</b>	<b>108 часов</b>
<b>Лекции</b>	<b>1 семестр - 16 часов;</b>
<b>Практические занятия</b>	<b>1 семестр - 16 часов;</b>
<b>Лабораторные работы</b>	<b>не предусмотрено учебным планом</b>
<b>Консультации</b>	<b>1 семестр - 2 часа;</b>
<b>в том числе на КП/КР</b>	<b>не предусмотрено учебным планом</b>
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>1 семестр - 73,5 часа;</b>
<b>в том числе на КП/КР</b>	<b>не предусмотрено учебным планом</b>
<b>Иная контактная работа</b>	
<b>Промежуточная аттестация:</b>	
<b>Экзамен</b>	<b>1 семестр - 0,5 часов;</b>

Цель дисциплины: Цель освоения дисциплины состоит в изучении способов оценки экологической безопасности энерготехнологических и теплоэнергетических систем промышленных предприятий, выработка навыков у студентов самостоятельно формулировать и решать задачи расчета и оценки воздействия вредных выбросов энерготехнологических агрегатов на окружающую среду..

Основные разделы дисциплины:

1. Основные положения методологии последовательности воздействия на окружающую среду Impact Pathways.
2. Применение программы ISC Manager для решения задач оценки воздействия вредных выбросов объектов промышленной теплоэнергетики на окружающую среду на локальном уровне.
3. Применение программы EcoSense для решения задач оценки воздействия вредных выбросов объектов промышленной теплоэнергетики на окружающую среду на региональном уровне.
4. Применение программы CALINE Manager для решения задач оценки воздействия вредных выбросов от автомобильного транспорта на различных видах топлива на окружающую среду.

## *Экономика и управление производством*

<b>Трудоемкость в зачетных единицах:</b>	<b>2 семестр - 3;</b>
<b>Часов (всего) по учебному плану:</b>	<b>108 часов</b>
<b>Лекции</b>	<b>2 семестр - 16 часов;</b>
<b>Практические занятия</b>	<b>2 семестр - 32 часа;</b>
<b>Лабораторные работы</b>	<b>не предусмотрено учебным планом</b>
<b>Консультации</b>	<b>проводится в рамках часов аудиторных занятий</b>
<b>в том числе на КП/КР</b>	<b>не предусмотрено учебным планом</b>
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>2 семестр - 59,7 часов;</b>
<b>в том числе на КП/КР</b>	<b>не предусмотрено учебным планом</b>
<b>Иная контактная работа</b>	
<b>Промежуточная аттестация:</b>	
<b>Зачет</b>	<b>2 семестр - 0,3 часов;</b>

Цель дисциплины: всестороннее освоение процесса формирования инвестиционных проектов и расчета себестоимости товаров, работ, услуг и расчёта экономической эффективности деятельности организации для принятия обоснованных управленческих решений с учетом отраслевой специфики.

Основные разделы дисциплины:

1. Роль энергетики в развитии национальной экономики. Энергетический бизнес. Прогнозирование баланса.
2. Основные производственные фонды.
3. Оптимизация загрузки мощностей.
4. Ремонты и ремонтное обслуживание.
5. Материальные ресурсы.
6. Персонал.
7. Себестоимость.
8. Ценообразование. Тарифное регулирование.
9. Рынки в энергетике.
10. Финансовые результаты.
11. Проектирование объектов и инвестиции.
12. Анализ хозяйственной деятельности по данным отчетности.
13. Технический уровень и состояние энергетики.

## *Экспериментальное исследование процессов теплообмена*

<b>Трудоемкость в зачетных единицах:</b>	<b>3 семестр - 4;</b>
<b>Часов (всего) по учебному плану:</b>	<b>144 часа</b>
<b>Лекции</b>	<b>3 семестр - 32 часа;</b>
<b>Практические занятия</b>	<b>3 семестр - 16 часов;</b>
<b>Лабораторные работы</b>	<b>3 семестр - 16 часов;</b>
<b>Консультации</b>	<b>3 семестр - 2 часа;</b>
<b>в том числе на КП/КР</b>	<b>не предусмотрено учебным планом</b>
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>3 семестр - 77,5 часов;</b>
<b>в том числе на КП/КР</b>	<b>не предусмотрено учебным планом</b>
<b>Иная контактная работа</b>	
<b>Промежуточная аттестация:</b>	
<b>Экзамен</b>	<b>3 семестр - 0,5 часов;</b>

Цель дисциплины: Ознакомление студентов с основными методами экспериментальных исследований теплообменного оборудования, а также обучение методам обработки результатов экспериментов. Связывание теории тепло-массообмена и практической работы разработчика тепло-массообменного оборудования..

Основные разделы дисциплины:

1. Общие принципы постановки теплофизического эксперимента. Энергетический баланс системы.
2. Оценка точности проведенного исследования, методы повышения точности эксперимента. Расчет погрешностей.
3. Дифференциальные уравнения конвективного теплообмена. Вывод основных зависимостей применяемых при обработке экспериментальных данных.
4. Обработка результатов эксперимента. Методы определения основных характеристик теплообменного оборудования по косвенным показателям на примерах.
5. Исследование характеристик воздухо-воздушного теплового утилизатора.
6. Исследование характеристик воздушной тепловой завесы.
7. Теплообмен излучением. Исследование характеристик солнечного коллектора.
8. Численный эксперимент. Основные уравнения. Метод конечных разностей. Сопоставление результатов численных и натурных экспериментов на примерах.
9. Методы повышения точности численных экспериментов в т.ч. путем сопоставления с результатами натурных исследований.
10. Электро-тепловая аналогия. Метод изучения тепловых процессов путем электро-тепловой аналогии.
11. Экспериментальные исследования процессов массообмена. Связь процессов тепло и массообмена.
12. Экспериментальные исследования процессов тепло-массообмена при фазовых переходах.
13. Экспериментальные исследования при конструировании тепло-массообменного оборудования. Последовательность проверки необходимых характеристик. Прогнозирование результатов.
14. Измерение рабочих параметров инженерных систем зданий.

## *Эксплуатационные испытания систем вентиляции и отопления*

Трудоемкость в зачетных единицах:	3 семестр - 4;
Часов (всего) по учебному плану:	144 часа
Лекции	3 семестр - 32 часа;
Практические занятия	3 семестр - 16 часов;
Лабораторные работы	3 семестр - 16 часов;
Консультации	3 семестр - 2 часа;
в том числе на КП/КР	не предусмотрено учебным планом
Самостоятельная работа	3 семестр - 77,5 часов;
в том числе на КП/КР	не предусмотрено учебным планом
Иная контактная работа	
Промежуточная аттестация:	
Экзамен	3 семестр - 0,5 часов;

Цель дисциплины: Ознакомление студентов с основными методами экспериментальных исследований теплообменного оборудования, а также обучение методам обработки результатов экспериментов. Связывание теории тепло-массообмена и практической работы разработчика тепло-массообменного оборудования..

Основные разделы дисциплины:

1. Общие принципы постановки теплофизического эксперимента. Энергетический баланс системы.
2. Оценка точности проведенного исследования, методы повышения точности эксперимента. Расчет погрешностей.
3. Дифференциальные уравнения конвективного теплообмена. Вывод основных зависимостей применяемых при обработке экспериментальных данных.
4. Обработка результатов эксперимента. Методы определения основных характеристик теплообменного оборудования по косвенным показателям на примерах.
5. Исследование характеристик воздухо-воздушного теплового утилизатора.
6. Исследование характеристик воздушной тепловой завесы.
7. Теплообмен излучением. Исследование характеристик солнечного коллектора.
8. Численный эксперимент. Основные уравнения. Метод конечных разностей. Сопоставление результатов численных и натурных экспериментов на примерах.
9. Методы повышения точности численных экспериментов в т.ч. путем сопоставления с результатами натурных исследований.
10. Электро-тепловая аналогия. Метод изучения тепловых процессов путем электро-тепловой аналогии.
11. Экспериментальные исследования процессов массообмена. Связь процессов тепло и массообмена.
12. Экспериментальные исследования процессов тепло-массообмена при фазовых переходах.
13. Экспериментальные исследования при конструировании тепло-массообменного оборудования. Последовательность проверки необходимых характеристик. Прогнозирование результатов.
14. Измерение рабочих параметров инженерных систем зданий.

## *Электрооборудование и электроснабжение промышленных предприятий*

<b>Трудоемкость в зачетных единицах:</b>	<b>3 семестр - 3;</b>
<b>Часов (всего) по учебному плану:</b>	<b>108 часов</b>
<b>Лекции</b>	<b>3 семестр - 16 часов;</b>
<b>Практические занятия</b>	<b>3 семестр - 32 часа;</b>
<b>Лабораторные работы</b>	<b>не предусмотрено учебным планом</b>
<b>Консультации</b>	<b>проводится в рамках часов аудиторных занятий</b>
<b>в том числе на КП/КР</b>	<b>не предусмотрено учебным планом</b>
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>3 семестр - 59,7 часов;</b>
<b>в том числе на КП/КР</b>	<b>не предусмотрено учебным планом</b>
<b>Иная контактная работа</b>	
<b>Промежуточная аттестация:</b>	
<b>Зачет с оценкой</b>	<b>3 семестр - 0,3 часов;</b>

Цель дисциплины: освоение методов проектирования систем электроснабжения промышленных предприятий, характеристик основных потребителей, изучение базового и перспективного энергосберегающего оборудования систем электроснабжения.

Основные разделы дисциплины:

1. Общие вопросы электроснабжения.
2. пути повышения энергоэффективности.
3. Расчёт эффекта от энергосберегающих мероприятий в сопоставимых условиях.

## *Электрохимические энергоустановки*

<b>Трудоемкость в зачетных единицах:</b>	<b>3 семестр - 2;</b>
<b>Часов (всего) по учебному плану:</b>	<b>72 часа</b>
<b>Лекции</b>	<b>не предусмотрено учебным планом</b>
<b>Практические занятия</b>	<b>3 семестр - 32 часа;</b>
<b>Лабораторные работы</b>	<b>не предусмотрено учебным планом</b>
<b>Консультации</b>	<b>проводится в рамках часов аудиторных занятий</b>
<b>в том числе на КП/КР</b>	<b>не предусмотрено учебным планом</b>
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>3 семестр - 39,7 часов;</b>
<b>в том числе на КП/КР</b>	<b>не предусмотрено учебным планом</b>
<b>Иная контактная работа</b>	
<b>Промежуточная аттестация:</b>	
<b>Зачет с оценкой</b>	<b>3 семестр - 0,3 часов;</b>


Цель дисциплины: освоение основ анализа и расчета процессов при работе электрохимических энергоустановок включая энергоустановки для долгосрочных накопителей энергии..

Основные разделы дисциплины:

1. Электрохимические энергоустановки. Классификация, основные параметры и характеристики. Принцип действия электрохимических установок. Первичные и вторичные химические источники тока. Электролиз воды..
2. Электрохимические энергоустановки на основе топливных элементов. Электрохимические накопители энергии. Энергоустановки для автономного энергоснабжения.
3. Электрохимические накопители энергии на основе водородного цикла. Электролизеры воды.

РАЗРАБОТАНО:


Руководитель  
образовательной  
программы

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Горелов М.В.
	Идентификатор	Re923e979-GorelovMV-5a218dd2

М.В.  
Горелов


СОГЛАСОВАНО:

Начальник ОМО УКО

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Шацких Ю.В.
	Идентификатор	R6ca75b8e-ShatskikhYV-f045f12f

Ю.В. Шацких

Начальник УУ

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Абрамова Е.Ю.
	Идентификатор	R1661d0f4-AbramovaYY-42471f61

Е.Ю.  
Абрамова