

## **Методические указания для обучающегося**

Распределение материала дисциплин по темам и требования к ее освоению содержатся в рабочих программ дисциплин, которая определяет содержание и особенности изучения курсов.

Формы контроля знаний студентов предполагают текущий и итоговый контроль. Текущий контроль знаний проводится путем тестирования, решения индивидуальных практических задач, консультирования в процессе выполнения курсовой работы. Итоговый контроль может состоят из зачета по практическому материалу и экзамена по теоретическому материалу.

### **Методические указания по самостоятельному изучению дисциплин**

Самостоятельная работа является главным условием успешного освоения изучаемых учебных дисциплин и формирования высокого профессионализма будущих специалистов. Глубокое освоение дисциплины возможно лишь при систематической самостоятельной работе студента, требующей осмысления и повторения пройденного материала.

Исходный этап изучения курса – ознакомление с рабочей программой, характеризующей границы и содержание учебного материала, который подлежит освоению. Изучение отдельных тем курса необходимо осуществлять в соответствии с поставленными в них целями, их значимостью, основываясь на содержании и вопросах, поставленных в лекции преподавателя и приведенных в методических указаниях к лабораторным занятиям. В учебниках и учебных пособиях, представленных в списке основной и дополнительной литературы, содержатся возможные ответы на поставленные вопросы. При подготовке к экзаменам во время экзаменационной сессии учебный материал, усвоенный магистрантом в семестре, систематизируется, уточняется и становится основой целостного восприятия фундаментальных знаний по изучаемой дисциплине.

## **ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ**

### **Универсальные компетенции**

**Компетенция УК-1.** Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий.

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами, практиками:

Стадия	Наименования дисциплины
1	Методология научного познания
2	Учебная практика по получению первичных навыков научно-исследовательской работы
3	Производственная научно-исследовательская работа
4	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

**Компетенция УК-2.** Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла.

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами, практиками:

Стадия	Наименования дисциплины
1	Методология научного познания
2	Социальная инженерия
3	Производственная преддипломная практика
4	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

**Компетенция УК-3.** Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели.

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами, практиками:

Стадия	Наименования дисциплины
1	Социальная инженерия
2	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

**Компетенция УК-4.** Способен применять современные коммуникационные технологии, в том числе и на иностранном (ых) языке (ах) для академического и профессионального взаимодействия.

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами, практиками:

Стадия	Наименования дисциплины
1	Иностранный язык в профессиональной и научной деятельности
2	Социальная инженерия
3	Профессиональный иностранный язык
4	Методология критического мышления
5	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

**Компетенция УК-5.** Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия.

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами, практиками:

Стадия	Наименования дисциплины
1	Социальная инженерия
2	Методология критического мышления
3	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

**Компетенция УК-6.** Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки.

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами, практиками:

Стадия	Наименования дисциплины
	Социальная инженерия
2	Методология критического мышления
3	Производственная преддипломная практика
4	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

## Общепрофессиональные компетенции

**Компетенция ОПК-1.** Способен формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать критерии оценки

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами, практиками:

Стадия	Наименования дисциплины
1	Исследование в области энергосбережения и экологической безопасности энергетики теплотехнологий
2	Методы эффективного управления теплотехнологическими процессами
3	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

**Компетенция ОПК-2.** Способен применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами, практиками:

Стадия	Наименования дисциплины
1	Исследование в области энергосбережения и экологической безопасности энергетики теплотехнологий
2	Методы эффективного управления теплотехнологическими процессами
3	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

## Профессиональные компетенции

**Компетенция ПК-1.** Способен к разработке методик и проведению технических расчетов для проектирования тепловых сетей, котельных, центральных тепловых пунктов, малых теплоэлектроцентралей, теплоэнергетических, теплотехнических и теплотехнологических объектов.

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами, практиками:

Стадия	Наименования дисциплины
1	Тепловые расчеты теплотехнологических установок
2	Математическое и компьютерное моделирование теплотехнологических процессов
3	Оптимизация теплотехнических процессов
4	Учебная практика по получению первичных навыков работы с программным обеспечением применительно к области (сфере) профессиональной деятельности
5	Производственная проектная практика
6	Производственная преддипломная практика
7	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

**Компетенция ПК-2.** Способен к разработке проектных решений для тепловых сетей, котельных, центральных тепловых пунктов, малых теплоэлектроцентралей, теплоэнергетических, теплотехнических и теплотехнологических объектов.

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами, практиками:

Стадия	Наименования дисциплины
1	Тепловые расчеты теплотехнологических установок
2	Энергоэффективные теплотехнологические процессы и установки
3	Комбинированные энерготехнологические установки
4	Производственная преддипломная практика
5	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

**Компетенция ПК-3.** Способен обеспечивать эффективную эксплуатацию систем тепло- и энергоснабжения, теплоэнергетических, теплотехнических и теплотехнологических объектов.

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами, практиками:

Стадия	Наименования дисциплины
1	Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологии
2	Анализ эффективности и оптимизация теплотехнологических процессов
3	Производственная технологическая практика
4	Производственная преддипломная практика
5	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

**Компетенция ПК-4.** Способен организовывать и проводить энергетические обследования и разрабатывать мероприятия по повышению энергетической эффективности для теплоэнергетических, теплотехнических и теплотехнологических объектов и объектов капитального строительства.

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами, практиками:

Стадия	Наименования дисциплины
1	Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологии
2	Энергетическое обследование и энергосбережение в теплотехнологических системах и установках
3	Производственная преддипломная практика
4	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

**Компетенция ПК-5.** Способен проводить научно-исследовательские и опытно-конструкторские разработки в сфере теплоэнергетики и теплотехники

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами, практиками:

Стадия	Наименования дисциплины
1	Производственная научно-исследовательская работа
2	Производственная преддипломная практика
3	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

## ИНДИКАТОРЫ ДОСТИЖЕНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

Категория (группа) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине	Дисциплина
<b>Универсальные компетенции выпускников и индикаторы их достижения</b>				
Системное и критическое мышление	<b>УК-1.</b> Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий.	<b>УК-1.1.</b> Применяет методы системного и критического анализа, методики разработки стратегии действий для выявления и решения проблемной ситуации.	<b>Знать:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>описывает методы системного и критического анализа;</li> <li>выделяет научную проблемную ситуацию.</li> </ul> <b>Уметь:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>выбирает оптимальные методы решения научной проблемной ситуации;</li> <li>сравнивает различные стратегии для решения научной проблемной ситуации.</li> </ul> <b>Владеть:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>оценивает эффективность применения различных методов для решения научной проблемной ситуации;</li> </ul>	<b>Б1.Б.Д02</b> Методология научного познания

Категория (группа) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине	Дисциплина
			<ul style="list-style-type: none"> <li>• готовит план решения научной проблемной ситуации.</li> </ul>	
		<p><b>УК-1.2.</b> Использует методологию системного и критического анализа проблемных ситуаций; методики постановки цели, определения способов ее достижения, разработки стратегий действий.</p>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• излагает методологические принципы системного и критического метода;</li> <li>• выделяет основные методики постановки цели, определения способов ее достижения, разработки стратегий действий.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• применять методы системного подхода и критического для анализа проблемных ситуаций;</li> <li>• обосновывает основные методологические принципы стратегии исследования.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• оперирует основными методологическими принципами системного и критического подходов в процессе разработки стратегии исследования;</li> <li>• выстраивает стратегия решения проблемной ситуации в соответствии с принципами системного и критического подходов.</li> </ul>	<p><b>Б1.Б.Д02</b> Методология научного познания</p>
		<p><b>УК-1.3.</b> Осуществляет поиск и критически оценивает информацию в технических и научных источниках.</p>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• этапы проведения научного исследования.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• осуществлять поиск информации в технических и научных источниках;</li> <li>• критически оценивать полученную информацию;</li> <li>• получать новые знания на основе анализа и синтеза.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• основными приемами обработки информации;</li> <li>• навыками создания технического и научного текста согласно существующим требованиям к ним.</li> </ul>	<p><b>Б2.В.У02</b> Учебная практика по получению первичных навыков научно-исследовательской работы</p>
		<p><b>УК-1.4.</b> Проводит научные исследования с оформлением результатов.</p>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• этапы проведения научного исследования.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• выбирать направление, проблему, формулировать цели и задачи собственных научных исследований;</li> <li>• критически оценивать опубликованные материалы по направлению исследования.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• основными приемами подготовки научно-технических отчетов;</li> <li>• основными приемами подготовки научных публикаций.</li> </ul>	<p><b>Б2.В.П01</b> Производственная научно-исследовательская работа</p>
Разработка и реализация проектов	<p><b>УК-2.</b> Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла.</p>	<p><b>УК-2.1.</b> Осуществляет планирование научного исследования, используя проектную методологию.</p>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• излагает основные этапы планирования и реализации научного проекта;</li> <li>• формулирует цели и задачи каждого этапа планирования и реализации научного проекта.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• формулировать цели, задачи, предмет, объект исследования, выбирать оптимальные методы исследования в соответствии с ними;</li> </ul>	<p><b>Б1.Б.Д02</b> Методология научного познания</p>

Категория (группа) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине	Дисциплина
			<ul style="list-style-type: none"> <li>решать задачи каждого этапа исследования.</li> </ul> <b>Владеть:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>методикой написания плана реализации проекта исследования;</li> <li>подготавливать представление результатов исследовательского проекта.</li> </ul>	
		<b>УК-2.2.</b> Формулирует на основе поставленной проблемы проектную задачу и способ её решения через реализацию проектного управления.	<b>Знать:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>демонстрирует знания разработки проблемы проектной задачи и способов ее решения посредством реализации проектного управления.</li> </ul> <b>Уметь:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>демонстрирует умения разработки проблемы проектной задачи и способов ее решения посредством реализации проектного управления.</li> </ul> <b>Владеть:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>демонстрирует навыки работы с проблемами проектной задачи и способами ее решения посредством реализации проектного управления.</li> </ul>	<b>Б1.Б.Д03</b> Социальная инженерия
		<b>УК-2.3.</b> Разрабатывает концепцию и план реализации проекта, осуществляет мониторинг хода реализации проекта на основе процедур оценки качества проекта.	<b>Знать:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>демонстрирует знание основных принципов разработки концепции и плана реализации проекта.</li> </ul> <b>Уметь:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>демонстрирует умение разработки концепции и плана реализации проекта, использовать процедуры оценки качества проекта.</li> </ul> <b>Владеть:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>демонстрирует навык организации осуществления мониторинга хода реализации качества проекта.</li> </ul>	<b>Б1.Б.Д03</b> Социальная инженерия
		<b>УК-2.4.</b> Решает профессиональные задачи на основе проектного управления.	<b>Знать:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>методы планирования проекта применительно к профессиональной области;</li> <li>методы управления выполнением проекта.</li> </ul> <b>Уметь:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>разрабатывать проект применительно к профессиональной области.</li> </ul> <b>Владеть:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>навыками создания и управления проектами применительно к профессиональной области;</li> <li>навыками анализа показателей качества и результатов проекта.</li> </ul>	<b>Б2.В.П04</b> Производственная преддипломная практика
Командная работа и лидерство	<b>УК-3.</b> Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели.	<b>УК-3.1.</b> Формирует команду и вырабатывает стратегию ее работы.	<b>Знать:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>демонстрирует знание основных стратегий формирования команды.</li> </ul> <b>Уметь:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>способен осуществлять адекватный выбор стратегии формирования команды, осуществление контроля ее реализации.</li> </ul> <b>Владеть:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>владеет навыком использования приемов и методов формирования команды, методов контроля за реализацией выбранной стратегии.</li> </ul>	<b>Б1.Б.Д03</b> Социальная инженерия
		<b>УК-3.2.</b> Осуществляет выбор стиля управления работой команды в соответствии с ситуаци-	<b>Знать:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>демонстрирует знание основных стилей управления работой команды.</li> </ul>	<b>Б1.Б.Д03</b> Социальная инженерия

Категория (группа) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине	Дисциплина
		ей.	<p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>демонстрирует умение осуществлять выбор стиля управления работой команды в соответствии с ситуацией.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>владеет навыками реализации стилевых особенностей управления работой команды.</li> </ul>	
Коммуникация	УК-4. Способен применять современные коммуникационные технологии, в том числе и на иностранном (ых) языке (ах) для академического и профессионального взаимодействия.	УК-4.1. Составляет деловую документацию для академических и профессиональных целей на иностранном языке	<p><b>Знания:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>теоретического и практического содержания курса иностранного языка, правила оформления деловой документации.</li> </ul> <p><b>Умения:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>чтение литературы по направлению подготовки с целью поиска информации, а также перевод текстов профессионального и делового содержания со словарем.</li> </ul> <p><b>Навыки:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>владение иностранным языком в объеме, необходимом для получения информации из зарубежных источников, а также выполнение сообщений и докладов после предварительной подготовки</li> </ul>	<b>Б1.Б.Д01</b> Иностранный язык в профессиональной и научной деятельности
		УК-4.2. Организует обсуждение результатов профессиональной и научной деятельности, участвует в академических и профессиональных дискуссиях на иностранном языке	<p><b>Знания:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>лексических, грамматических и стилистических явлений, используемых в повседневном, деловом и профессиональном общении; особенностей этикета и правил коммуникативного поведения в ситуациях делового общения.</li> </ul> <p><b>Умения:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>участие в обсуждении тем, связанных с деловым и профессиональным общением.</li> </ul> <p><b>Навыки:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>владение иностранным языком в объеме, необходимом для ведения диалога на деловые и профессиональные темы; выбор стиля делового общения применительно к ситуации взаимодействия.</li> </ul>	<b>Б1.Б.Д01</b> Иностранный язык в профессиональной и научной деятельности
		УК-4.3. Устанавливает контакты и организует общение в соответствии с современными средствами коммуникации.	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>демонстрирует знание основных принципов организации общения в соответствии с современными средствами коммуникации.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>демонстрирует умение устанавливать контакты и организовывать общение с учетом особенностей современных средств коммуникации.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>владеет навыками организации общения в команде.</li> </ul>	<b>Б1.Б.Д03</b> Социальная инженерия
		УК-4.4. Использует методологию системного и критического мышления в академическом и профессиональном взаимодействии.	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>терминологию, описывающую феномен критического мышления связанные с ним процессы;</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>оперировать понятийно-категориальным аппаратом, характеризующим критическое мышление, отличать критическое мышление от иных форм интеллектуальной деятельности.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p>	<b>Б1.В.Н1.Д02</b> Методология критического мышления

Категория (группа) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине	Дисциплина
			<ul style="list-style-type: none"> <li>• навыками критического восприятия и анализа информации различного содержания.</li> </ul>	
		<b>УК-4.5.</b> Имеет опыт перевода текстов с иностранного языка на русский, и с русского на иностранный	<b>Знать:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• основную терминологию в профессиональной области (для иностранного языка).</li> </ul> <b>Уметь:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• осуществлять технически грамотный перевод с иностранного языка на русский и с русского на иностранный.</li> </ul> <b>Владеть:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• иностранным языком в объеме, необходимом для возможности получения информации из зарубежных источников и подготовки научной информации на иностранном языке.</li> </ul>	<b>Б1.В.Н1.Д01</b> <b>Профессиональный иностранный язык</b>
Межкультурное взаимодействие	<b>УК-5.</b> Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия.	<b>УК-5.1.</b> Анализирует разнообразие культур в условиях различных этнических, религиозных, ценностных систем.	<b>Знать:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• демонстрирует знание основных идеологических и ценностных систем; особенностей их использования в процессе межкультурного взаимодействия.</li> </ul> <b>Уметь:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• демонстрирует умение анализировать и учитывать разнообразие культур при социальном и профессиональном взаимодействии.</li> </ul> <b>Владеть:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• владеет навыками использования важнейших этнических, религиозных, ценностных систем в профессиональной деятельности.</li> </ul>	<b>Б1.Б.Д03</b> Социальная инженерия
		<b>УК-5.2.</b> Формирует цели и задачи межкультурного профессионального взаимодействия с учетом разнообразия культур.	<b>Знать:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• демонстрирует знание особенностей формирования целей и задач межкультурного профессионального взаимодействия с учетом разнообразия культур.</li> </ul> <b>Уметь:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• демонстрирует умение формировать цели и задачи межкультурного профессионального взаимодействия.</li> </ul> <b>Владеть:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• владеет навыками постановки целей и задач межкультурного профессионального взаимодействия с учетом разнообразия культур.</li> </ul>	<b>Б1.Б.Д03</b> Социальная инженерия
		<b>УК-5.3.</b> Использует методологию системного и критического мышления для учета разнообразия культур в процессе межкультурного взаимодействия.	<b>Знать:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• принципы применения методологии критического мышления для анализа разнообразия культур в процессе межкультурного взаимодействия.</li> </ul> <b>Уметь:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• применять методологию критического мышления для анализа разнообразия культур в процессе межкультурного взаимодействия.</li> </ul> <b>Владеть:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• навыками критического восприятия и анализа информации различного содержания для анализа разнообразия культур в процессе межкультурного взаимодействия.</li> </ul>	<b>Б1.В.Н1.Д02</b> Методология критического мышления
Самоорганизация и саморазвитие (в том числе здоровьесбережение)	<b>УК-6.</b> Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и	<b>УК-6.1.</b> Планирует и реализует технологии целеполагания и целедостижения для лич-	<b>Знать:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• демонстрирует знание особенностей планирования основных технологий целеполагания и целедо-</li> </ul>	<b>Б1.Б.Д03</b> Социальная инженерия

Категория (группа) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине	Дисциплина
	способы ее совершенствования на основе самооценки.	ностного саморазвития.	<p>стижения для личного саморазвития.</p> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• демонстрирует умение использования технологий целеполагания и целедостижения личного развития.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• владеет техниками целеполагания и целедостижения для постановки целей личного развития и профессионального роста.</li> </ul>	
<b>УК-6.2.</b> Определяет уровни самооценки в процессе самоорганизации собственной деятельности.		<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• демонстрирует знание принципов самооценки и притязания в процессе организации собственной деятельности.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• определяет уровень самооценки и уровень притязаний.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• владеет навыками выбора приоритетов собственной деятельности на основе самооценки и притязания.</li> </ul>	<b>Б1.Б.Д03</b> Социальная инженерия	
<b>УК-6.3.</b> Оценивает свои ресурсы и их пределы (личностные, ситуативные, временные), оптимально их использует для успешного личного и профессионального развития с использованием подходов здоровьесбережения.		<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• особенности применения принципов критического мышления для оценки своих ресурсов и их пределов.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• осуществлять критический анализ своих ресурсов и их пределов.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• навыками критического мышления при принятии решений.</li> </ul>	<b>Б1.В.Н1.Д02</b> Методология критического мышления	
<b>УК 6.4.</b> Определяет приоритеты личного роста и способы совершенствования собственной деятельности на основе самооценки, использует технологии и навыки управления своей познавательной деятельностью и ее совершенствования на основе самооценки, самоконтроля и принципов самообразования.		<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• методы и способы самоорганизации и саморазвития применительно к профессиональной деятельности;</li> <li>• методы и способы осуществления деятельности на основе собственных приоритетов и поставленных задач.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• оптимально использовать свои ресурсы для успешного профессионального развития с использованием подходов здоровьесбережения;</li> <li>• решать профессиональные задачи, максимально реализуя собственные приоритеты.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• навыками самоорганизации и саморазвития при решении профессиональных задач;</li> <li>• навыками профессионального роста при решении поставленных задач.</li> </ul>	<b>Б2.В.П04</b> Производственная преддипломная практика	
<b>Общепрофессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения</b>				
Планирование	<b>ОПК-1.</b> Способен формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать критерии оценки.	<b>ОПК-1.1.</b> Формулирует цели и задачи исследования, определяет последовательность решения задач в области энергосбережения и экологической безопасности энергетики теплотехнологий.	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• методы и способы планирования исследований в области энергосбережения и экологической безопасности энергетики теплотехнологий.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• формулировать цели и задачи исследования;</li> </ul>	<b>Б1.Б.Д04</b> Исследование в области энергосбережения и экологической безопасности энергетики теплотехнологий

Категория (группа) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине	Дисциплина
			<ul style="list-style-type: none"> <li>• выявлять приоритеты решения задач;</li> <li>• выбирать критерии оценки решаемых задач.</li> </ul> <b>Владеть:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• навыками планирования исследований в области энергосбережения и экологической безопасности энергетики теплотехнологий.</li> </ul>	
		<b>ОПК-1.2.</b> Формулирует критерии принятия решения в задачах управления теплотехнологическими процессами.	<b>Знать:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• методы и способы планирования при эффективном управлении теплотехнологическими процессами.</li> </ul> <b>Уметь:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• формулировать критерии принятия решения в задачах управления теплотехнологическими процессами.</li> </ul> <b>Владеть:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• навыками выбора и разработки критериев управления теплотехнологическими процессами.</li> </ul>	<b>Б1.Б.Д05</b> Методы эффективного управления теплотехнологическими процессами
Исследование	<b>ОПК-2.</b> Способен применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы.	<b>ОПК-2.1.</b> Выбирает необходимый метод исследования для решения поставленной задачи, проводит анализ и представление полученных результатов при решении задач в области энергосбережения и экологической безопасности энергетики теплотехнологий.	<b>Знать:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• методы и способы проведения исследований в профессиональной области.</li> </ul> <b>Уметь:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• выбирать необходимый метод исследования для решения поставленной задачи;</li> <li>• проводить анализ и представление полученных результатов исследований.</li> </ul> <b>Владеть:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• навыками проведения исследований в области энергосбережения и экологической безопасности энергетики теплотехнологий.</li> </ul>	<b>Б1.Б.Д04</b> Исследование в области энергосбережения и экологической безопасности энергетики теплотехнологий
		<b>ОПК-2.2.</b> Выбирает необходимые методы эффективного управления теплотехнологическими процессами, проводит анализ и представление полученных результатов.	<b>Знать:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• методы и способы обеспечения эффективного управления теплотехнологическими процессами.</li> </ul> <b>Уметь:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• выбирать необходимый метод эффективного управления теплотехнологическими процессами;</li> <li>• проводить анализ и представление полученных результатов разработанных способов управления.</li> </ul> <b>Владеть:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• навыками организации эффективного управления теплотехнологическими процессами.</li> </ul>	<b>Б1.Б.Д05</b> Методы эффективного управления теплотехнологическими процессами
<b>Профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения</b>				
Проектно-конструкторские задачи профессиональной деятельности	<b>ПК-1.</b> Способен разрабатывать методики и проводить технические расчеты при проектировании тепловых сетей, котельных, центральных тепловых пунктов, малых теплоэлектроцентралей, теплоэнергетических, теплотехнических и теплотехнологических объектов.	<b>ПК-1.1.</b> Разрабатывает методики и проводит тепловые расчеты теплотехнологических установок.	<b>Знать:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• основные методы тепловых расчетов теплотехнологических установок.</li> </ul> <b>Уметь:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• проводить балансовые расчеты;</li> <li>• проводить расчет процессов теплообмена.</li> </ul> <b>Владеть:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• навыками проведения тепловых расчетов теплотехнологических установок.</li> </ul>	<b>Б1.В.Н1.Д03</b> Тепловые расчеты теплотехнологических установок
		<b>ПК-1.2.</b> Использует программное обеспечение для математическо-	<b>Знать:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• основные методы математического и компьютерного моделирования</li> </ul>	<b>Б1.В.Н1.ДЭ01</b> Математическое и компьютерное моде-

Категория (группа) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине	Дисциплина
		го и компьютерного моделирования теплотехнологических процессов.	теплотехнологических процессов. <b>Уметь:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• разрабатывать математическую модель теплотехнологических процессов;</li> <li>• проводить реализацию математическую модель теплотехнологических процессов с использованием типового программного обеспечения;</li> <li>• анализировать полученные результаты и их адекватность.</li> </ul> <b>Владеть:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• типовыми программными средствами для математического и компьютерного моделирования теплотехнологических процессов.</li> </ul>	лирование теплотехнологических процессов
		<b>ПК-1.3.</b> Осуществляет постановку и решает оптимизационные задачи теплотехнических процессов.	<b>Знать:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• основные методы оптимизации теплотехнических процессов.</li> </ul> <b>Уметь:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• формулировать цели и задачи оптимизации;</li> <li>• выбирать критерий оптимизации;</li> <li>• проводить оптимизационные расчеты;</li> <li>• анализировать полученные результаты и их адекватность.</li> </ul> <b>Владеть:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• типовыми программными средствами для типовых и оптимизационных расчетов.</li> </ul>	<b>Б1.В.Н1.ДЭ01</b> Оптимизация теплотехнических процессов
		<b>ПК-1.4.</b> Использует компьютерные средства и профессиональное программное обеспечение для выполнения задач проектно-конструкторской деятельности.	<b>Знать:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• основные компьютерные средства и профессиональное программное обеспечение для выполнения задач проектно-конструкторской деятельности.</li> </ul> <b>Уметь:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• выбирать компьютерные средства и профессиональное программное обеспечение для профессиональных задач;</li> <li>• представлять исходные данные для проведения типовых расчетов;</li> <li>• оформлять полученные результаты для их включения в технические отчеты и научные статьи.</li> </ul> <b>Владеть:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• основными компьютерными средствами и профессиональным программным обеспечением для выполнения задач проектно-конструкторской деятельности.</li> </ul>	<b>Б2.В.У01</b> Учебная практика по получению первичных навыков работы с программным обеспечением применительно к области (сфере) профессиональной деятельности
		<b>ПК-1.5.</b> Решает проектно-конструкторские задачи проектирования тепловых сетей, котельных, центральных тепловых пунктов, малых теплоэлектроцентралей, теплоэнергетических, теплотехнических и теплотехнологических объектов.	<b>Знать:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• основные этапы проектирования.</li> </ul> <b>Уметь:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• решать проектно-конструкторские задачи проектирования тепловых сетей;</li> <li>• решать проектно-конструкторские задачи проектирования котельных;</li> <li>• решать проектно-конструкторские задачи проектирования центральных тепловых пунктов;</li> <li>• решать проектно-конструкторские задачи проектирования малых теплоэлектроцентралей;</li> <li>• решать проектно-конструкторские задачи проектирования теплотехнических и теплотехнологических</li> </ul>	<b>Б2.В.П02</b> Производственная проектная практика

Категория (группа) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине	Дисциплина
			объектов. <b>Владеть:</b> • типовыми приемами решения проектно-конструкторских задач.	
		<b>ПК-1.6.</b> Подготавливает документацию по результатам технических расчетов при проектировании тепловых сетей, котельных, центральных тепловых пунктов, малых теплоэлектроцентралей, теплоэнергетических, теплотехнических и теплотехнологических объектов.	<b>Знать:</b> • требования к подготовке технической документации. <b>Уметь:</b> • подготавливать технические отчеты, пояснительные записки согласно установленным требованиям к документации данного вида. <b>Владеть:</b> • компьютерными средствами подготовки технической документации.	<b>Б2.В.П04</b> Производственная преддипломная практика
Проектно-конструкторские задачи профессиональной деятельности	<b>ПК-2.</b> Способен разрабатывать проектные решения для тепловых сетей, котельных, центральных тепловых пунктов, малых теплоэлектроцентралей, теплоэнергетических, теплотехнических и теплотехнологических объектов.	<b>ПК-2.1.</b> Разрабатывает теплотехническую часть проектных решений для теплотехнологических установок.	<b>Знать:</b> • основные методы тепловых расчетов теплотехнологических установок. <b>Уметь:</b> • проводить тепловые расчеты на основе нормативных методик; • разрабатывать тепловые расчеты на основе нормативных методик. <b>Владеть:</b> • нормативными методиками проведения тепловых расчетов; • методами научного поиска методов и методик теплового расчета.	<b>Б1.В.Н1.Д03</b> Тепловые расчеты теплотехнологических установок
		<b>ПК-2.2.</b> Разрабатывает проектные решения для повышения энергетической эффективности теплотехнологических процессов и установок.	<b>Знать:</b> • основные методы повышения энергоэффективности теплотехнологических процессов и установок. <b>Уметь:</b> • проводить оценку энергетической эффективности теплотехнологических процессов и установок; • разрабатывать проектные решения для повышения энергетической эффективности. <b>Владеть:</b> • существующими техническими методами повышения энергоэффективности; • методами научного поиска методов и методик повышения энергоэффективности.	<b>Б1.В.Н1.ДЭ02</b> Энергоэффективные теплотехнологические процессы и установки
		<b>ПК-2.3.</b> Разрабатывает проектные решения для комбинированных энерготехнологических установок.	<b>Знать:</b> • основные комбинированные энерготехнологические установки. <b>Уметь:</b> • проводить оценку комбинированного энерготехнологического использования материальных и тепловых потоков; • разрабатывать проектные решения для комбинированного энерготехнологического использования материальных и тепловых потоков. <b>Владеть:</b> • существующими техническими методами комбинированного энерготехнологического использования материальных и тепловых потоков; • методами научного поиска методов и методик комбинированного энерготехнологического использования материальных и тепловых потоков.	<b>Б1.В.Н1.ДЭ02</b> Комбинированные энерготехнологические установки

Категория (группа) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине	Дисциплина
		<b>ПК-2.4.</b> Подготавливает документацию проектов тепловых сетей, технологических решений котельных, центральных тепловых пунктов и малых теплоэлектроцентралей.	<b>Знать:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• правила выполнения и оформления проектной документации в соответствии с требованиями нормативных документов;</li> <li>• номенклатуру современных материалов и изделий, используемых при строительстве теплосетей, котельных, центральных тепловых пунктов и малых теплоэлектроцентралей.</li> </ul> <b>Уметь:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• работать с каталогами и справочниками, электронными базами данных;</li> <li>• участвовать в совещаниях, защищать проектные решения.</li> </ul> <b>Владеть:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• компьютерными программами для выполнения проектов тепловых сетей, котельных, центральных тепловых пунктов и малых теплоэлектроцентралей.</li> </ul>	<b>Б2.В.П04</b> Производственная преддипломная практика
Производственно-технологические задачи профессиональной деятельности	<b>ПК-3.</b> Способен обеспечивать эффективную эксплуатацию систем тепло- и энергоснабжения, теплоэнергетических, теплотехнических и теплотехнологических объектов.	<b>ПК-3.1.</b> Обеспечивает энергосбережение и повышение энергетической эффективности при эксплуатации систем тепло- и энергоснабжения, теплоэнергетических, теплотехнических и теплотехнологических объектов.	<b>Знать:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• основные методы энергосбережения и повышения энергетической эффективности.</li> </ul> <b>Уметь:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• осуществлять поиск способов энергосбережения.</li> </ul> <b>Владеть:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• навыками технико-экономического анализа энергосберегающих мероприятий.</li> </ul>	<b>Б1.В.Н1.Д04</b> Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнике
		<b>ПК-3.2.</b> Выполняет анализ эффективности и проводит оптимизацию при эксплуатации систем тепло- и энергоснабжения, теплоэнергетических, теплотехнических и теплотехнологических объектов.	<b>Знать:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• методы анализа эффективности и оптимизация теплотехнологических процессов.</li> </ul> <b>Уметь:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• обеспечить анализ эффективности и оптимальную эксплуатацию систем тепло- и энергоснабжения, теплоэнергетических, теплотехнических и теплотехнологических объектов.</li> </ul> <b>Владеть:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• навыками анализа эффективности и оптимизация теплотехнологических процессов.</li> </ul>	<b>Б1.В.Н1.Д06</b> Анализ эффективности и оптимизация теплотехнологических процессов
		<b>ПК-3.3.</b> Обеспечивает эффективную эксплуатацию систем тепло- и энергоснабжения, теплоэнергетических, теплотехнических и теплотехнологических объектов.	<b>Знать:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• основные системы тепло- и энергоснабжения, теплоэнергетических, теплотехнических и теплотехнологических объектов.</li> </ul> <b>Уметь:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• обеспечить эффективную эксплуатацию систем тепло- и энергоснабжения, теплоэнергетических, теплотехнических и теплотехнологических объектов.</li> </ul> <b>Владеть:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• практическими навыками обеспечения эффективной эксплуатации систем тепло- и энергоснабжения, теплоэнергетических, теплотехнических и теплотехнологических объектов.</li> </ul>	<b>Б2.В.П03</b> Производственная технологическая практика
		<b>ПК-3.4.</b> Подготавливает документацию по эксплуатации систем тепло- и энергоснабжения, теплоэнергетических,	<b>Знать:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• требования к документации по эксплуатации систем тепло- и энергоснабжения, теплоэнергетических, теплотехнических и тепло-</li> </ul>	<b>Б2.В.П04</b> Производственная преддипломная практика

Категория (группа) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине	Дисциплина
		теплотехнических и теплотехнологических объектов.	технологических объектов. <b>Уметь:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>подготавливать документацию согласно установленным требованиям к документам данного вида.</li> </ul> <b>Владеть:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>компьютерными средствами подготовки технической документации.</li> </ul>	
Производственно-технологические задачи профессиональной деятельности	<b>ПК-4.</b> Способен организовывать и проводить энергетические обследования и разрабатывать мероприятия по повышению энергетической эффективности для теплоэнергетических, теплотехнических и теплотехнологических объектов и объектов капитального строительства.	<b>ПК-4.1.</b> Проводит работы по энергетическому обследованию объектов.	<b>Знать:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>законодательные и нормативно-методические документы в области энергосбережения, повышения энергетической эффективности и проведения энергетического обследования;</li> <li>методологию проведения энергетического обследования объектов.</li> </ul> <b>Уметь:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>подготавливать техническое задание и определять стоимость работ по энергетическому обследованию;</li> <li>анализировать техническую и договорную документацию;</li> <li>экономически обосновывать технические решения по энергосбережению энергоресурсов и воды;</li> <li>оформлять отчетные документы по результатам энергетического обследования.</li> </ul> <b>Владеть:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>измерительными приборами, используемыми при проведении энергетического обследования.</li> </ul>	<b>Б1.В.Н1.Д05</b> Энергетическое обследование и энергосбережение в теплотехнологических системах и установках
		<b>ПК-4.2.</b> Обеспечивает соблюдение требований энергетической эффективности зданий, строений и сооружений.	<b>Знать</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>нормативно-методическую документацию в области энергетической эффективности зданий, строений и сооружений.</li> </ul> <b>Уметь</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>проводить расчеты для определения энергетической эффективности зданий, строений и сооружений.</li> </ul> <b>Владеть:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>методами теплотехнических расчетов в строительной теплофизике.</li> </ul>	<b>Б1.В.Н1.Д04</b> Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнике
		<b>ПК-4.3.</b> Разрабатывает энергосберегающие мероприятия в сфере теплоэнергетики и теплотехники и проводит их технико-экономическую оценку.	<b>Знать</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>методы и способы энергосбережения и повышения энергетической эффективности, снижения выбросов парниковых газов.</li> </ul> <b>Уметь</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>проводить технико-экономические расчеты по обоснованию энергосберегающих мероприятий;</li> <li>подготавливать инвестиционные программы энергосбережения и повышения энергетической эффективности.</li> </ul> <b>Владеть:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>навыками использования и внедрения современных энергосберегающих решений и технологий.</li> </ul>	<b>Б2.В.П04</b> Производственная преддипломная практика
Научно-исследовательские задачи профессиональной деятельности	<b>ПК-5.</b> Способен проводить научно-исследовательские и опытно-конструкторские разработки в сфере теплоэнергетики и теплотех-	<b>ПК-5.1.</b> Проводит патентные исследования с целью обеспечения патентной чистоты новых проектных решений, их патентоспособности.	<b>Знать:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>законодательство в области патентования и защиты авторского права.</li> </ul> <b>Уметь:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>проводить патентные исследования.</li> </ul>	<b>Б2.В.П04</b> Производственная преддипломная практика

Категория (группа) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине	Дисциплина
	ники.		<b>Владеть:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>информационными системами в области патентоведения.</li> </ul>	
		<b>ПК-5.2.</b> Обрабатывает и анализирует научно-техническую информацию и результаты исследований с подготовкой научно-технических отчетов и публикаций.	<b>Знать:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>методы, средства и практику планирования, организации, проведения и внедрения научных исследований и опытно-конструкторских разработок;</li> <li>требования к оформлению научно-технической документации и научных публикаций.</li> </ul> <b>Уметь:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>анализировать и обрабатывать научно-техническую информацию и результаты исследований.</li> </ul> <b>Владеть:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>навыками оформления научно-технической документации и научных публикаций.</li> </ul>	<b>Б2.В.П01</b> Производственная научно-исследовательская работа

## ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, ИНТЕРНЕТ РЕСУРСОВ, ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ, ИНФОРМАЦИОННО- СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ

### *Учебная и справочная литература (печатные экземпляры)*

1. Теплоэнергетика и теплотехника: в 4-х кн. Справочник / Общ. ред.: А. В. Клименко, В. М. Зорин; 3-е изд., перераб. и доп. Кн.1 : Общие вопросы. – М.: МЭИ, 2000. – 528 с.

*НТБ: Экземпляры всего: 21*

2. Теплоэнергетика и теплотехника: в 4-х кн. Справочник / Общ. ред.: А. В. Клименко, В. М. Зорин; 3-е изд., перераб. и доп.. Кн. 2: Теоретические основы теплотехники. Теплотехнический эксперимент. – М.: МЭИ, 2001. – 561 с.

*НТБ: Экземпляры всего: 24*

3. Теплоэнергетика и теплотехника: в 4-х кн. Справочник / Общ. ред.: А. В. Клименко, В. М. Зорин; 3-е изд., перераб. и доп.. Кн. 3 : Тепловые и атомные электростанции. – М.: МЭИ, 2003. – 799 с.

*НТБ: Экземпляры всего: 19*

4. Теплоэнергетика и теплотехника: в 4-х кн. Справочник / Общ. ред.: А. В. Клименко, В. М. Зорин; 3-е изд., перераб. и доп. Кн.4 : Промышленная теплоэнергетика и теплотехника. – М.: Издательство МЭИ, 2004. –630 с.

5. Основы современной энергетики. Том 1. Современная теплоэнергетика / Трухний А.Д., Поваров О.А., Изюмов М.А., Малышенко С.П.; Под общей редакцией чл.-корр. РАН Е. В. Аметистова. – М.: МЭИ, 2011. – 472 с.

*НТБ: Экземпляры всего: 7*

*<https://elib.bstu.ru/Reader/Book/8098>*

6. Кудинов А. А., Зиганшина С. К. Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологиях. – М.: Машиностроение, 2011. - 374 с.

*НТБ: Экземпляры всего: 10*

*[http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_cid=25&pl1\\_id=2014](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=2014)*

7. Григорьева О. К. , Францева А. А. , Овчинников Ю. В. Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологиях: учебное пособие. – Новосибирск: НГТУ, 2015. – 258 с.

8. Лисиенко В. Г., Щелоков Я. М., Ладыгичев М. Г. Хрестоматия энергосбережения: справочник в 2 кн. Кн. 1. – М.: Теплоэнергетик, 2003, 2005. - 688 с.

*НТБ: Экземпляры всего: 5.*

9. Лисиенко В. Г., Щелоков Я. М., Ладыгичев М. Г. Хрестоматия энергосбережения: справочник в 2 кн. Кн. 2. – М.: Теплоэнергетик, 2003, 2005. – 760 с.

*НТБ: Экземпляры всего: 5.*

10. Интернет-версия справочника "Теплоэнергетика и теплотехника" : инструмент. средства создания и развития / Г. Ю. Кондакова, А. С. Копылов, К. А. Орлов; общ. ред. В. Ф. Очков. - Москва : МЭИ, 2007. - 160 с. - (Теплоэнергетика и теплотехника).

*НТБ: Экземпляры всего: 1.*

11. Кузин, Ф. А. Диссертация. Методика написания. Правила оформления. Порядок защиты : практ. пособие для докторантов, аспирантов и магистров / Ф. А. Кузин ; ред. В. А. Абрамова. - 4-е изд. - Москва : Ось-89, 2011. - 447 с.

*Экземпляры: 5*

#### **Учебная и справочная литература (электронные ресурсы)**

1. Ляшков В. И. Математическое моделирование и алгоритмизация задач теплоэнергетики. – Тамбов: Издательство ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2012. –139 с.

[http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_red&id=277818&sr=1](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=277818&sr=1)

2. Сибикин М. Ю. , Сибикин Ю. Д. Технология энергосбережения: учебник. 4-е изд., перераб. и доп. – М., Берлин: Директ-Медиа, 2014. – 352 с.

[http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_red&id=253968&sr=1](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=253968&sr=1)

3. Ушаков В. Я. , Чубик П. С. Потенциал энергосбережения и его реализация в секторах конечного потребления энергии: учебное пособие. – Томск: Издательство Томского политехнического университета, 2015. – 388 с.

[http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_red&id=442812&sr=1](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=442812&sr=1)

4. Горелов В.П. , Горелов С.В. , Горелов В.С. , Толашко Т.А. , Удалов С.Н. Общая энергетика: учебник : в 2 кн. Кн. 1. Альтернативные источники энергии; Под редакцией: Горелова В.П., Иванова Е.В. – М., Берлин: Директ-Медиа, 2016. – 434 с.

[http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_red&id=447693&sr=1](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=447693&sr=1)

5. Беляев С. А. , Воробьев А. В. , Литвак В. В. Надежность теплоэнергетического оборудования ТЭС: учебное пособие. – Томск: Издательство Томского политехнического университета, 2015. –248 с.

[http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_red&id=442071&sr=1](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=442071&sr=1)

6. Стрельников Н. А. Энергосбережение: учебник. – Новосибирск: НГТУ, 2012. – 176 с.

[http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_red&id=436283&sr=1](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=436283&sr=1)

7. Исследования и разработки Сибирского отделения Российской академии наук в области энергоэффективных технологий: монография. – Новосибирск: Сибирское отделение Российской академии наук, 2009. – 399 с.

[http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_red&id=97882&sr=1](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=97882&sr=1)

8. 100 лет теплофикации и централизованному теплоснабжению в России; Ре-

дактор: Семенов В.Г. – М.: Новости теплоснабжения, 2003. – 247 с.

[http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_red&id=56221&sr=1](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=56221&sr=1).

9. ГОСТ Р 7.0.11—2011. Диссертация и автореферат. Структура и правила оформления. Введ. 01.09.12. Стандартиформ. 2012. – 12 с.

*Свободный доступ:* <http://docs.cntd.ru/document/gost-r-7-0-11-2011>

10. Ли Р. И. Основы научных исследований [Электронный ресурс]: учебное пособие. – Липецк : Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2013. – 190 с.

<http://www.iprbookshop.ru/22903>

11. Рыжков И.Б. Основы научных исследований и изобретательства [Электронный ресурс]. – М.: Лань, 2013. – 224 с.

[http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_cid=25&pl1\\_id=30202](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=30202)

12. Семенов Б. А. Инженерный эксперимент в промышленной теплотехнике, теплоэнергетике и теплотехнологиях [Электронный ресурс]. – М.: Лань, 2013. – 393 с.

[http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_cid=25&pl1\\_id=5107](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=5107)

13. Назаров В. И. , Буров А. Л. , Криксина Е. Н. Теплотехнические измерения и приборы. Лабораторный практикум: учебное пособие. – Минск: Вышэйшая школа, 2012. – 132 с.

[http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_red&id=235689&sr=1](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=235689&sr=1)

14. Аванесов В. М. , Плаксин Ю. М. Аппаратура для теплотехнических измерений на предприятиях энергоснабжения в России и за рубежом: монография. – М.: МИЭЭ, 2010. – 84 с.

[http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_red&id=336027&sr=1](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=336027&sr=1)

15. Шорников Е. А. Измерительно-вычислительные приборы в теплоэнергетике. – М., Л.: Энергия, 1966. –121 с.

[http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_red&id=110856&sr=1](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=110856&sr=1)

16. Ковалевский В.И. Основы научного исследования в технике: монография. – Москва, Вологда: Инфра-Инженерия, 2021. – 272 с.

[http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_red&id=618242](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=618242) (*Режим доступа: для авторизир. пользователей*)

### **Ресурсы сети «Интернет»**

1. <http://www.energy2020.ru/> – «ЭнергоэффективнаяРоссия.РФ». Интернет-портал о современных технологиях энергосбережения и повышении энергетической эффективности.

2. <http://www.energosovet.ru/> – Портал по энергосбережению «Энергосовет».

3. <http://soft.abok.ru/> – АВОК-Софт Онлайн - расчеты и программы для проектировщиков в области ОВК. Полезная информация для специалистов.

4. <http://www.abok.ru/articleLibrary/> – Некоммерческое партнерство инженеров. Библиотека научных статей журналов «Энергосбережение» И «АВОК».

5. <http://expert.energosovet.ru/> – «ЭнергоЭксперт». Региональное энергосбережение; программы и стратегии повышения энергоэффективности; реализация, мониторинг и сопровождение городских и муниципальных программ энергосбережения.

### **Профессиональные базы данных**

1. База данных ВИНТИ РАН.
2. База данных Web of Science.
3. База данных Scopus.
4. База данных Springer.
5. База данных Wiley.
6. База данных IEEE/IEL.

### **Информационно-справочные системы**

1. справочно-поисковая система «КонсультантПлюс».
2. справочно-поисковая система «NormaCS».
3. справочно-поисковая система «СтройКонсультант».

## **10.2. Материально-техническое обеспечение**

№	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	Учебные аудитории для проведения консультаций, текущего контроля, самостоятельной работы (УК2-401, 404, 407, 408)	Специализированная мебель; доска для рисования маркером; ноутбук или персональный компьютер, подключенный к ТВ-панели для демонстрации мультимедийных материалов и презентаций или к мультимедийному проектору с экраном.
2	Компьютерный зал (УК2-423)	Специализированная мебель; компьютерная техника, подключенная к сети «Интернет», имеющая доступ в электронную информационно-образовательную среду; доска для рисования маркером; ноутбук или персональный компьютер, подключенный к ТВ-панели для демонстрации мультимедийных материалов и презентаций или к мультимедийному проектору с экраном.
3	ИНТЦ «Экоэнергия» (УК2-306)	Приборы инструментального контроля: – тепловизор Testo-881 (матрица 160x120); – газонализатор Testo-300-LL; – дифференциальный манометр testo 512/2 (0...20 гПа) с трубкой Пито 1000 мм и набором для измерения давления газа в отопительных системах; – измеритель плотности тепловых потоков и температуры ИТП-МГ4.03/Х(1) "ПОТОК" 10-канальный (3 датчика теплового потока, 7 датчиков температур); – анемометр-гигрометр-термометр с крыльчаткой Testo 410-2 (0,4...20 м/с); – анемометр Testo 405 (0...10 м/с, телескопическая рукоятка 300 мм); – люксометр Testo 540.
4	Демонстрационная зона по энергосбережению БГТУ им. В.Г. Шухова	Транспортабельные котельные установки ТКУ-1,2 и ТКУ-5 БГТУ им. В.Г. Шухова; система диспетчеризации энергопотребления
5	Учебная аудитория для проведения самостоятельной работы (УК2-313)	Специализированная мебель; доска для рисования маркером; ноутбук или персональный компьютер, подключенный к ТВ-панели для демонстрации мультимедий-

№	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
		ных материалов и презентаций или к мультимедийному проектору с экраном.
6	Читальный зал библиотеки для самостоятельной работы	Специализированная мебель; компьютерная техника, подключенная к сети «Интернет», имеющая доступ в электронную информационно-образовательную среду

### **10.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение**

№	Перечень лицензионного программного обеспечения.	Реквизиты подтверждающего документа
1	Microsoft Windows 10 Корпоративная	Соглашение Microsoft Open Value Subscription V6328633. Соглашение действительно с 02.10.2017 по 31.10.2023). Договор поставки ПО 0326100004117000038-0003147-01 от 06.10.2017
2	Microsoft Office Professional Plus 2016	Соглашение Microsoft Open Value Subscription V6328633. Соглашение действительно с 02.10.2017 по 31.10.2023
3	Kaspersky Endpoint Security «Стандартный Russian Edition»	Сублицензионный договор № 102 от 24.05.2018. Срок действия лицензии до 19.08.2020 Гражданско-правовой Договор (Контракт) № 27782 «Поставка продления права пользования (лицензии) Kaspersky Endpoint Security от 03.06.2020. Срок действия лицензии 19.08.2022г.
4	Google Chrome	Свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения
5	Mozilla Firefox	Свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения