

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
Универсальные компетенции выпускников и индикаторы их достижения				
Системное и критическое мышление	УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий.	УК-1.1. Применяет методы системного и критического анализа, методики разработки стратегии действий для выявления и решения проблемной ситуации.	Знать: <ul style="list-style-type: none"> описывает методы системного и критического анализа; выделяет научную проблемную ситуацию. Уметь: <ul style="list-style-type: none"> выбирает оптимальные методы решения научной проблемной ситуации; сравнивает различные стратегии для решения научной проблемной ситуации. Владеть: <ul style="list-style-type: none"> оценивает эффективность применения различных методов для решения научной проблемной ситуации; 	Б1.Б.Д02 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"> • готовит план решения научной проблемной ситуации. 	
		<p>УК-1.2. Использует методологию системного и критического анализа проблемных ситуаций; методики постановки цели, определения способов ее достижения, разработки стратегий действий.</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> • излагает методологические принципы системного и критического метода; • выделяет основные методики постановки цели, определения способов ее достижения, разработки стратегий действий. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> • применять методы системного подхода и критического для анализа проблемных ситуаций; • обосновывает основные методологические принципы стратегии исследования. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> • оперирует основными методологическими принципами системного и критического подходов в процессе разработки стратегии исследования; • выстраивает стратегия решения проблемной ситуации в соответствии с принципами системного и критического подходов. 	<p>Б1.Б.Д02 Методология научного познания</p>
		<p>УК-1.3. Осуществляет поиск и критически оценивает информацию в технических и научных источниках.</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> • этапы проведения научного исследования. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> • осуществлять поиск информации в технических и научных источниках; • критически оценивать полученную информацию; • получать новые знания на основе анализа и синтеза. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> • основными приемами обработки информации; • навыками создания технического и научного текста согласно существующим требованиям к ним. 	<p>Б2.В.У02 Учебная практика по получению первичных навыков научно-исследовательской работы</p>
		<p>УК-1.4. Проводит научные исследования с оформлением результатов.</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> • этапы проведения научного исследования. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> • выбирать направление, проблему, формулировать цели и задачи собственных научных исследований; • критически оценивать опубликованные материалы по направлению исследования. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> • основными приемами подготовки научно-технических отчетов; • основными приемами подготовки научных публикаций. 	<p>Б2.В.П01 Производственная научно-исследовательская работа</p>
Разработка и реализация проектов	<p>УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла.</p>	<p>УК-2.1. Осуществляет планирование научного исследования, используя проектную методологию.</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> • излагает основные этапы планирования и реализации научного проекта; • формулирует цели и задачи каждого этапа планирования и реализации научного проекта. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> • формулировать цели, задачи, предмет, объект исследования, выбирать оптимальные методы исследования в соответствии с ними; 	<p>Б1.Б.Д02 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"> решать задачи каждого этапа исследования. Владеть: <ul style="list-style-type: none"> методикой написания плана реализации проекта исследования; подготавливать представление результатов исследовательского проекта. 	
		УК-2.2. Формулирует на основе поставленной проблемы проектную задачу и способ её решения через реализацию проектного управления.	Знать: <ul style="list-style-type: none"> демонстрирует знания разработки проблемы проектной задачи и способов ее решения посредством реализации проектного управления. Уметь: <ul style="list-style-type: none"> демонстрирует умения разработки проблемы проектной задачи и способов ее решения посредством реализации проектного управления. Владеть: <ul style="list-style-type: none"> демонстрирует навыки работы с проблемами проектной задачи и способами ее решения посредством реализации проектного управления. 	Б1.Б.Д03 Социальная инженерия
		УК-2.3. Разрабатывает концепцию и план реализации проекта, осуществляет мониторинг хода реализации проекта на основе процедур оценки качества проекта.	Знать: <ul style="list-style-type: none"> демонстрирует знание основных принципов разработки концепции и плана реализации проекта. Уметь: <ul style="list-style-type: none"> демонстрирует умение разработки концепции и плана реализации проекта, использовать процедуры оценки качества проекта. Владеть: <ul style="list-style-type: none"> демонстрирует навык организации осуществления мониторинга хода реализации качества проекта. 	Б1.Б.Д03 Социальная инженерия
		УК-2.4. Решает профессиональные задачи на основе проектного управления.	Знать: <ul style="list-style-type: none"> методы планирования проекта применительно к профессиональной области; методы управления выполнением проекта. Уметь: <ul style="list-style-type: none"> разрабатывать проект применительно к профессиональной области. Владеть: <ul style="list-style-type: none"> навыками создания и управления проектами применительно к профессиональной области; навыками анализа показателей качества и результатов проекта. 	Б2.В.П04 Производственная преддипломная практика
Командная работа и лидерство	УК-3. Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели.	УК-3.1. Формирует команду и вырабатывает стратегию ее работы.	Знать: <ul style="list-style-type: none"> демонстрирует знание основных стратегий формирования команды. Уметь: <ul style="list-style-type: none"> способен осуществлять адекватный выбор стратегии формирования команды, осуществление контроля ее реализации. Владеть: <ul style="list-style-type: none"> владеет навыком использования приемов и методов формирования команды, методов контроля за реализацией выбранной стратегии. 	Б1.Б.Д03 Социальная инженерия
		УК-3.2. Осуществляет выбор стиля управления работой команды в соответствии с ситуаци-	Знать: <ul style="list-style-type: none"> демонстрирует знание основных стилей управления работой команды. 	Б1.Б.Д03 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>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> демонстрирует умение осуществлять выбор стиля управления работой команды в соответствии с ситуацией. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> владеет навыками реализации стилевых особенностей управления работой команды. 	
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>Знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> теоретического и практического содержания курса иностранного языка, правила оформления деловой документации. <p>Умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> чтение литературы по направлению подготовки с целью поиска информации, а также перевод текстов профессионального и делового содержания со словарем. <p>Навыки:</p> <ul style="list-style-type: none"> владение иностранным языком в объеме, необходимом для получения информации из зарубежных источников, а также выполнение сообщений и докладов после предварительной подготовки 	Б1.Б.Д01 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>Знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> лексических, грамматических и стилистических явлений, используемых в повседневном, деловом и профессиональном общении; особенностей этикета и правил коммуникативного поведения в ситуациях делового общения. <p>Умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> участие в обсуждении тем, связанных с деловым и профессиональным общением. <p>Навыки:</p> <ul style="list-style-type: none"> владение иностранным языком в объеме, необходимом для ведения диалога на деловые и профессиональные темы; выбор стиля делового общения применительно к ситуации взаимодействия. 	Б1.Б.Д01 Иностранный язык в профессиональной и научной деятельности
		УК-4.3. Устанавливает контакты и организует общение в соответствии с современными средствами коммуникации.	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> демонстрирует знание основных принципов организации общения в соответствии с современными средствами коммуникации. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> демонстрирует умение устанавливать контакты и организовывать общение с учетом особенностей современных средств коммуникации. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> владеет навыками организации общения в команде. 	Б1.Б.Д03 Социальная инженерия
		УК-4.4. Использует методологию системного и критического мышления в академическом и профессиональном взаимодействии.	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> терминологию, описывающую феномен критического мышления связанные с ним процессы; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> оперировать понятийно-категориальным аппаратом, характеризующим критическое мышление, отличать критическое мышление от иных форм интеллектуальной деятельности. <p>Владеть:</p>	Б1.В.Н1.Д02 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"> • навыками критического восприятия и анализа информации различного содержания. 	
		УК-4.5. Имеет опыт перевода текстов с иностранного языка на русский, и с русского на иностранный	Знать: <ul style="list-style-type: none"> • основную терминологию в профессиональной области (для иностранного языка). Уметь: <ul style="list-style-type: none"> • осуществлять технически грамотный перевод с иностранного языка на русский и с русского на иностранный. Владеть: <ul style="list-style-type: none"> • иностранным языком в объеме, необходимом для возможности получения информации из зарубежных источников и подготовки научной информации на иностранном языке. 	Б1.В.Н1.Д01 Профессиональный иностранный язык
Межкультурное взаимодействие	УК-5. Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия.	УК-5.1. Анализирует разнообразие культур в условиях различных этнических, религиозных, ценностных систем.	Знать: <ul style="list-style-type: none"> • демонстрирует знание основных идеологических и ценностных систем; особенностей их использования в процессе межкультурного взаимодействия. Уметь: <ul style="list-style-type: none"> • демонстрирует умение анализировать и учитывать разнообразие культур при социальном и профессиональном взаимодействии. Владеть: <ul style="list-style-type: none"> • владеет навыками использования важнейших этнических, религиозных, ценностных систем в профессиональной деятельности. 	Б1.Б.Д03 Социальная инженерия
		УК-5.2. Формирует цели и задачи межкультурного профессионального взаимодействия с учетом разнообразия культур.	Знать: <ul style="list-style-type: none"> • демонстрирует знание особенностей формирования целей и задач межкультурного профессионального взаимодействия с учетом разнообразия культур. Уметь: <ul style="list-style-type: none"> • демонстрирует умение формировать цели и задачи межкультурного профессионального взаимодействия. Владеть: <ul style="list-style-type: none"> • владеет навыками постановки целей и задач межкультурного профессионального взаимодействия с учетом разнообразия культур. 	Б1.Б.Д03 Социальная инженерия
		УК-5.3. Использует методологию системного и критического мышления для учета разнообразия культур в процессе межкультурного взаимодействия.	Знать: <ul style="list-style-type: none"> • принципы применения методологии критического мышления для анализа разнообразия культур в процессе межкультурного взаимодействия. Уметь: <ul style="list-style-type: none"> • применять методологию критического мышления для анализа разнообразия культур в процессе межкультурного взаимодействия. Владеть: <ul style="list-style-type: none"> • навыками критического восприятия и анализа информации различного содержания для анализа разнообразия культур в процессе межкультурного взаимодействия. 	Б1.В.Н1.Д02 Методология критического мышления
Самоорганизация и саморазвитие (в том числе здоровьесбережение)	УК-6. Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и	УК-6.1. Планирует и реализует технологии целеполагания и целедостижения для лич-	Знать: <ul style="list-style-type: none"> • демонстрирует знание особенностей планирования основных технологий целеполагания и целедо- 	Б1.Б.Д03 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.	стижения для личного саморазвития. Уметь: • демонстрирует умение использования технологий целеполагания и целедостижения личного развития. Владеть: • владеет техниками целеполагания и целедостижения для постановки целей личного развития и профессионального роста.	
УК-6.2. Определяет уровни самооценки в процессе самоорганизации собственной деятельности.		Знать: • демонстрирует знание принципов самооценки и притязания в процессе организации собственной деятельности. Уметь: • определяет уровень самооценки и уровень притязаний. Владеть: • владеет навыками выбора приоритетов собственной деятельности на основе самооценки и притязания.	Б1.Б.Д03 Социальная инженерия	
УК-6.3. Оценивает свои ресурсы и их пределы (личностные, ситуативные, временные), оптимально их использует для успешного личного и профессионального развития с использованием подходов здоровьесбережения.		Знать: • особенности применения принципов критического мышления для оценки своих ресурсов и их пределов. Уметь: • осуществлять критический анализ своих ресурсов и их пределов. Владеть: • навыками критического мышления при принятии решений.	Б1.В.Н1.Д02 Методология критического мышления	
УК 6.4. 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.		Знать: • методы и способы самоорганизации и саморазвития применительно к профессиональной деятельности; • методы и способы осуществления деятельности на основе собственных приоритетов и поставленных задач. Уметь: • оптимально использовать свои ресурсы для успешного профессионального развития с использованием подходов здоровьесбережения; • решать профессиональные задачи, максимально реализуя собственные приоритеты. Владеть: • навыками самоорганизации и саморазвития при решении профессиональных задач; • навыками профессионального роста при решении поставленных задач.	Б2.В.П04 Производственная преддипломная практика	
Общепрофессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения				
Планирование	ОПК-1. Способен формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать критерии оценки.	ОПК-1.1. Формулирует цели и задачи исследования, определяет последовательность решения задач в области энергосбережения и экологической безопасности энергетики теплотехнологий.	Знать: • методы и способы планирования исследований в области энергосбережения и экологической безопасности энергетики теплотехнологий. Уметь: • формулировать цели и задачи исследования;	Б1.Б.Д04 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"> • выявлять приоритеты решения задач; • выбирать критерии оценки решаемых задач. Владеть: <ul style="list-style-type: none"> • навыками планирования исследований в области энергосбережения и экологической безопасности энергетики теплотехнологий. 	
		ОПК-1.2. Формулирует критерии принятия решения в задачах управления теплотехнологическими процессами.	Знать: <ul style="list-style-type: none"> • методы и способы планирования при эффективном управлении теплотехнологическими процессами. Уметь: <ul style="list-style-type: none"> • формулировать критерии принятия решения в задачах управления теплотехнологическими процессами. Владеть: <ul style="list-style-type: none"> • навыками выбора и разработки критериев управления теплотехнологическими процессами. 	Б1.Б.Д05 Методы эффективного управления теплотехнологическими процессами
Исследование	ОПК-2. Способен применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы.	ОПК-2.1. 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.	Знать: <ul style="list-style-type: none"> • методы и способы проведения исследований в профессиональной области. Уметь: <ul style="list-style-type: none"> • выбирать необходимый метод исследования для решения поставленной задачи; • проводить анализ и представление полученных результатов исследований. Владеть: <ul style="list-style-type: none"> • навыками проведения исследований в области энергосбережения и экологической безопасности энергетики теплотехнологий. 	Б1.Б.Д04 Исследование в области энергосбережения и экологической безопасности энергетики теплотехнологий
		ОПК-2.2. Выбирает необходимые методы эффективного управления теплотехнологическими процессами, проводит анализ и представление полученных результатов.	Знать: <ul style="list-style-type: none"> • методы и способы обеспечения эффективного управления теплотехнологическими процессами. Уметь: <ul style="list-style-type: none"> • выбирать необходимый метод эффективного управления теплотехнологическими процессами; • проводить анализ и представление полученных результатов разработанных способов управления. Владеть: <ul style="list-style-type: none"> • навыками организации эффективного управления теплотехнологическими процессами. 	Б1.Б.Д05 Методы эффективного управления теплотехнологическими процессами
Профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения				
Проектно-конструкторские задачи профессиональной деятельности	ПК-1. Способен разрабатывать методики и проводить технические расчеты при проектировании тепловых сетей, котельных, центральных тепловых пунктов, малых теплоэлектроцентралей, теплоэнергетических, теплотехнических и теплотехнологических объектов.	ПК-1.1. Разрабатывает методики и проводит тепловые расчеты теплотехнологических установок.	Знать: <ul style="list-style-type: none"> • основные методы тепловых расчетов теплотехнологических установок. Уметь: <ul style="list-style-type: none"> • проводить балансовые расчеты; • проводить расчет процессов теплообмена. Владеть: <ul style="list-style-type: none"> • навыками проведения тепловых расчетов теплотехнологических установок. 	Б1.В.Н1.Д03 Тепловые расчеты теплотехнологических установок
		ПК-1.2. Использует программное обеспечение для математического	Знать: <ul style="list-style-type: none"> • основные методы математического и компьютерного моделирования 	Б1.В.Н1.ДЭ01 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. Уметь: <ul style="list-style-type: none"> • разрабатывать математическую модель теплотехнологических процессов; • проводить реализацию математическую модель теплотехнологических процессов с использованием типового программного обеспечения; • анализировать полученные результаты и их адекватность. Владеть: <ul style="list-style-type: none"> • типовыми программными средствами для математического и компьютерного моделирования теплотехнологических процессов. 	лирование теплотехнологических процессов
		ПК-1.3. Осуществляет постановку и решает оптимизационные задачи теплотехнических процессов.	Знать: <ul style="list-style-type: none"> • основные методы оптимизации теплотехнических процессов. Уметь: <ul style="list-style-type: none"> • формулировать цели и задачи оптимизации; • выбирать критерий оптимизации; • проводить оптимизационные расчеты; • анализировать полученные результаты и их адекватность. Владеть: <ul style="list-style-type: none"> • типовыми программными средствами для типовых и оптимизационных расчетов. 	Б1.В.Н1.ДЭ01 Оптимизация теплотехнических процессов
		ПК-1.4. Использует компьютерные средства и профессиональное программное обеспечение для выполнения задач проектно-конструкторской деятельности.	Знать: <ul style="list-style-type: none"> • основные компьютерные средства и профессиональное программное обеспечение для выполнения задач проектно-конструкторской деятельности. Уметь: <ul style="list-style-type: none"> • выбирать компьютерные средства и профессиональное программное обеспечение для профессиональных задач; • представлять исходные данные для проведения типовых расчетов; • оформлять полученные результаты для их включения в технические отчеты и научные статьи. Владеть: <ul style="list-style-type: none"> • основными компьютерными средствами и профессиональным программным обеспечением для выполнения задач проектно-конструкторской деятельности. 	Б2.В.У01 Учебная практика по получению первичных навыков работы с программным обеспечением применительно к области (сфере) профессиональной деятельности
		ПК-1.5. Решает проектно-конструкторские задачи проектирования тепловых сетей, котельных, центральных тепловых пунктов, малых теплоэлектроцентралей, теплоэнергетических, теплотехнических и теплотехнологических объектов.	Знать: <ul style="list-style-type: none"> • основные этапы проектирования. Уметь: <ul style="list-style-type: none"> • решать проектно-конструкторские задачи проектирования тепловых сетей; • решать проектно-конструкторские задачи проектирования котельных; • решать проектно-конструкторские задачи проектирования центральных тепловых пунктов; • решать проектно-конструкторские задачи проектирования малых теплоэлектроцентралей; • решать проектно-конструкторские задачи проектирования теплотехнических и теплотехнологических 	Б2.В.П02 Производственная проектная практика

Категория (группа) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине	Дисциплина
			<p>объектов.</p> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> • типовыми приемами решения проектно-конструкторских задач. 	
		<p>ПК-1.6. Подготавливает документацию по результатам технических расчетов при проектировании тепловых сетей, котельных, центральных тепловых пунктов, малых теплоэлектроцентралей, теплоэнергетических, теплотехнических и теплотехнологических объектов.</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> • требования к подготовке технической документации. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> • подготавливать технические отчеты, пояснительные записки согласно установленным требованиям к документации данного вида. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> • компьютерными средствами подготовки технической документации. 	<p>Б2.В.П04 Производственная преддипломная практика</p>
<p>Проектно-конструкторские задачи профессиональной деятельности</p>	<p>ПК-2. Способен разрабатывать проектные решения для тепловых сетей, котельных, центральных тепловых пунктов, малых теплоэлектроцентралей, теплоэнергетических, теплотехнических и теплотехнологических объектов.</p>	<p>ПК-2.1. Разрабатывает теплотехническую часть проектных решения для теплотехнологических установок.</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> • основные методы тепловых расчетов теплотехнологических установок. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> • проводить тепловые расчеты на основе нормативных методик; • разрабатывать тепловые расчеты на основе нормативных методик. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> • нормативными методиками проведения тепловых расчетов; • методами научного поиска методов и методик теплового расчета. 	<p>Б1.В.Н1.Д03 Тепловые расчеты теплотехнологических установок</p>
		<p>ПК-2.2. Разрабатывает проектные решения для повышения энергетической эффективности теплотехнологических процессов и установок.</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> • основные методы повышения энергоэффективности теплотехнологических процессов и установок. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> • проводить оценку энергетической эффективности теплотехнологических процессов и установок; • разрабатывать проектные решения для повышения энергетической эффективности. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> • существующими техническими методами повышения энергоэффективности; • методами научного поиска методов и методик повышения энергоэффективности. 	<p>Б1.В.Н1.ДЭ02 Энергоэффективные теплотехнологические процессы и установки</p>
		<p>ПК-2.3. Разрабатывает проектные решения для комбинированных энерготехнологических установок.</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> • основные комбинированные энерготехнологические установки. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> • проводить оценку комбинированного энерготехнологического использования материальных и тепловых потоков; • разрабатывать проектные решения для комбинированного энерготехнологического использования материальных и тепловых потоков. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> • существующими техническими методами комбинированного энерготехнологического использования материальных и тепловых потоков; • методами научного поиска методов и методик комбинированного энерготехнологического использования материальных и тепловых потоков. 	<p>Б1.В.Н1.ДЭ02 Комбинированные энерготехнологические установки</p>

Категория (группа) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине	Дисциплина
		ПК-2.4. Подготавливает документацию проектов тепловых сетей, технологических решений котельных, центральных тепловых пунктов и малых теплоэлектроцентралей.	Знать: <ul style="list-style-type: none"> • правила выполнения и оформления проектной документации в соответствии с требованиями нормативных документов; • номенклатуру современных материалов и изделий, используемых при строительстве теплосетей, котельных, центральных тепловых пунктов и малых теплоэлектроцентралей. Уметь: <ul style="list-style-type: none"> • работать с каталогами и справочниками, электронными базами данных; • участвовать в совещаниях, защищать проектные решения. Владеть: <ul style="list-style-type: none"> • компьютерными программами для выполнения проектов тепловых сетей, котельных, центральных тепловых пунктов и малых теплоэлектроцентралей. 	Б2.В.П04 Производственная преддипломная практика
Производственно-технологические задачи профессиональной деятельности	ПК-3. Способен обеспечивать эффективную эксплуатацию систем тепло- и энергоснабжения, теплоэнергетических, теплотехнических и теплотехнологических объектов.	ПК-3.1. Обеспечивает энергосбережение и повышение энергетической эффективности при эксплуатации систем тепло- и энергоснабжения, теплоэнергетических, теплотехнических и теплотехнологических объектов.	Знать: <ul style="list-style-type: none"> • основные методы энергосбережения и повышения энергетической эффективности. Уметь: <ul style="list-style-type: none"> • осуществлять поиск способов энергосбережения. Владеть: <ul style="list-style-type: none"> • навыками технико-экономического анализа энергосберегающих мероприятий. 	Б1.В.Н1.Д04 Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнике
		ПК-3.2. Выполняет анализ эффективности и проводит оптимизацию при эксплуатации систем тепло- и энергоснабжения, теплоэнергетических, теплотехнических и теплотехнологических объектов.	Знать: <ul style="list-style-type: none"> • методы анализа эффективности и оптимизация теплотехнологических процессов. Уметь: <ul style="list-style-type: none"> • обеспечить анализ эффективности и оптимальную эксплуатацию систем тепло- и энергоснабжения, теплоэнергетических, теплотехнических и теплотехнологических объектов. Владеть: <ul style="list-style-type: none"> • навыками анализа эффективности и оптимизация теплотехнологических процессов. 	Б1.В.Н1.Д06 Анализ эффективности и оптимизация теплотехнологических процессов
		ПК-3.3. Обеспечивает эффективную эксплуатацию систем тепло- и энергоснабжения, теплоэнергетических, теплотехнических и теплотехнологических объектов.	Знать: <ul style="list-style-type: none"> • основные системы тепло- и энергоснабжения, теплоэнергетических, теплотехнических и теплотехнологических объектов. Уметь: <ul style="list-style-type: none"> • обеспечить эффективную эксплуатацию систем тепло- и энергоснабжения, теплоэнергетических, теплотехнических и теплотехнологических объектов. Владеть: <ul style="list-style-type: none"> • практическими навыками обеспечения эффективной эксплуатации систем тепло- и энергоснабжения, теплоэнергетических, теплотехнических и теплотехнологических объектов. 	Б2.В.П03 Производственная технологическая практика
		ПК-3.4. Подготавливает документацию по эксплуатации систем тепло- и энергоснабжения, теплоэнергетических,	Знать: <ul style="list-style-type: none"> • требования к документации по эксплуатации систем тепло- и энергоснабжения, теплоэнергетических, теплотехнических и тепло- 	Б2.В.П04 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. Уметь: • подготавливать документацию согласно установленным требованиям к документам данного вида. Владеть: • компьютерными средствами подготовки технической документации.	
Производственно-технологические задачи профессиональной деятельности	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.	ПК-4.1. Проводит работы по энергетическому обследованию объектов.	Знать: • законодательные и нормативно-методические документы в области энергосбережения, повышения энергетической эффективности и проведения энергетического обследования; • методологию проведения энергетического обследования объектов. Уметь: • подготавливать техническое задание и определять стоимость работ по энергетическому обследованию; • анализировать техническую и договорную документацию; • экономически обосновывать технические решения по энергосбережению энергоресурсов и воды; • оформлять отчетные документы по результатам энергетического обследования. Владеть: • измерительными приборами, используемыми при проведении энергетического обследования.	Б1.В.Н1.Д05 Энергетическое обследование и энергосбережение в теплотехнологических системах и установках
		ПК-4.2. Обеспечивает соблюдение требований энергетической эффективности зданий, строений и сооружений.	Знать • нормативно-методическую документацию в области энергетической эффективности зданий, строений и сооружений. Уметь • проводить расчеты для определения энергетической эффективности зданий, строений и сооружений. Владеть: • методами теплотехнических расчетов в строительной теплофизике.	Б1.В.Н1.Д04 Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнике
		ПК-4.3. Разрабатывает энергосберегающие мероприятия в сфере теплоэнергетики и теплотехники и проводит их технико-экономическую оценку.	Знать • методы и способы энергосбережения и повышения энергетической эффективности, снижения выбросов парниковых газов. Уметь • проводить технико-экономические расчеты по обоснованию энергосберегающих мероприятий; • подготавливать инвестиционные программы энергосбережения и повышения энергетической эффективности. Владеть: • навыками использования и внедрения современных энергосберегающих решений и технологий.	Б2.В.П04 Производственная преддипломная практика
Научно-исследовательские задачи профессиональной деятельности	ПК-5. Способен проводить научно-исследовательские и опытно-конструкторские разработки в сфере теплоэнергетики и теплотех-	ПК-5.1. Проводит патентные исследования с целью обеспечения патентной чистоты новых проектных решений, их патентоспособности.	Знать: • законодательство в области патентования и защиты авторского права. Уметь: • проводить патентные исследования.	Б2.В.П04 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.		Владеть: <ul style="list-style-type: none"> информационными системами в области патентоведения. 	
		ПК-5.2. Обрабатывает и анализирует научно-техническую информацию и результаты исследований с подготовкой научно-технических отчетов и публикаций.	Знать: <ul style="list-style-type: none"> методы, средства и практику планирования, организации, проведения и внедрения научных исследований и опытно-конструкторских разработок; требования к оформлению научно-технической документации и научных публикаций. Уметь: <ul style="list-style-type: none"> анализировать и обрабатывать научно-техническую информацию и результаты исследований. Владеть: <ul style="list-style-type: none"> навыками оформления научно-технической документации и научных публикаций. 	Б2.В.П01 Производственная научно-исследовательская работа

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

Учебная и справочная литература

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, 2010. – 472 с.

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

6. Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологиях: учебник / А.Б. Гаряев, И В. Яковлев, А.В. Клименко и др.; под ред. А.В. Клименко. – 4-е изд., перераб. и доп. – М.: Издательство МЭИ, 2021. – 504 с.

https://elib.mpei.ru/action.php?kt_path_info=ktcore.SecViewPlugin.actions.document&fDocumentId=11866 (свободный доступ)

7. 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.

8. 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.

9. 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.

10. 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.

НТБ: Экземпляры: 5

11. Семенов Б. А. Инженерный эксперимент в промышленной теплотехнике, теплоэнергетике и теплотехнологиях [Электронный ресурс]. – М.: Лань, 2022. – 400 с.

Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/211124> (доступ по регистрации).

12. Метрология и теплотехнические измерения: учебник / Н. С. Долбикова, Л.М. Захарова. А.В. Кузнецова и др. – М.: Изд-во МЭИ, 2021. 292 с.

Режим доступа: https://elib.mpei.ru/action.php?kt_path_info=ktcore.SecViewPlugin.actions.document&fDocumentId=11613 (свободный)

13. Экономика энергетики: учебник / Н.Д. Рогалев. Г.Н Курдюкова, Е.Ю. Абрамова и др.; под ред. Г.Н. Курдюковой. – М.: Издательство МЭИ. 2021. – 404 с.

Режим доступа: https://elib.mpei.ru/action.php?kt_path_info=ktcore.SecViewPlugin.actions.document&fDocumentId=11644 (свободный)

Справочная литература

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

Свободный доступ: https://diss.rsl.ru/datadocs/doc_291ta.pdf

2. ГОСТ 7-32-2017. Отчет о НИР. Структура и правила оформления.

<https://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc&base=LAW&n=292293>

Ресурсы сети «Интернет»

1. <http://www.energsovet.ru/> – Портал по энергосбережению «Энергосовет».

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

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

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

Информационно-справочные системы

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