




МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»



УТВЕРЖДЕНО

Ученым советом МГТУ им. Г.И. Носова
Протокол № 2 от « 27 » февраля 2019 г.

Ректор МГТУ им. Г.И. Носова,
председатель ученого совета


М.В. Чукин

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ
ПО ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

Направление подготовки
08.04.01 СТРОИТЕЛЬСТВО

Направленность (профиль) программы
**Современные системы теплоснабжения и обеспечения
микроклимата зданий**

Магнитогорск, 2019

ОП-ССМ-19-6

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
УНИВЕРСАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ		
УК-1 – Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий		
Методология и методы научного исследования		
УК-1.1	Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними	<p style="text-align: center;">Перечень теоретических вопросов к зачету</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Наука и научный метод. 2. Уровни, формы и методы научного познания. 3. Понятие научной картины мира. 4. Типы научной рациональности. 5. Научная гипотеза, принципы верификации. 6. Объекты технической науки. 7. Программа научного исследования, общие требования. 8. Правила заявки на исследовательский грант. 9. Качественные и количественные методы в прикладном исследовании технических проблем. 10. Выдвижение рабочей гипотезы научно-технического исследования. 11. Понятие и классификация выборки. Правила обработки результатов эксперимента. 12. Интерпретация данных. 13. Подготовка и публикация научной статьи по технической проблематике. 14. Методология научного творчества и подготовка выпускной работы. 15. Научный анализ и научный синтез как основная форма научной работы. 16. Правила и научная этика цитирования: научные школы, направления, персоналии. 17. Оформление магистерской работы и процедура публичной защиты.
УК-1.2	Критически оценивает надежность источников информации, работает с противоречивой информацией из разных источников, определяет пробелы в информации, необходимой для решения	<p style="text-align: center;">Перечень практических заданий для зачета</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Изучите предложенную статью из журнала «Промышленное и гражданское строительство». Определите цель изложенного исследования. Напишите

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
	проблемной ситуации, и проектирует процессы по их устранению	<p>аннотацию.</p> <p>2. Изучите предложенную статью из журнала «Бетон и железобетон». Определите вид изложенного исследования. Напишите аннотацию.</p>
УК-1.3	<p>Разрабатывает и содержательно аргументирует стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов; строит сценарии реализации стратегии, определяя возможные риски и предлагая пути их устранения</p>	<p>Комплексное задание</p> <p>Выполнить реферат по одной из предложенных тем. Подготовить презентацию по выбранной тематике. Выступить с докладом на практическом занятии и ответить на все вопросы аудитории по направлению исследования.</p> <p>Темы рефератов</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Формирование необходимых умений и навыков проведения анкетирования. 2. Специфика проведения опроса в научных исследованиях. 3. Беседа как исследовательский прием. Стратегия и тактика проведения беседы. 4. Искусство задавать вопросы. 5. Проблема установления доверительных отношений. 6. Надежность информации, сообщаемой респондентом. 7. Применение наблюдения в разных видах исследования. 8. Документальные источники как объект изучения. 9. Проблема надежности и валидности тестовых методик. 10. Качественная и количественная информация, и работа с ними. 11. Методы статистического описания данных. 12. Методы графического представления данных. 13. Корреляционный анализ и сферы его применения. 14. Сущность, структура и функции познания. 15. Методология, принципы и методы исследования. 16. Структура проведения исследования. 17. Соотношение диагностирования и научного исследования. 18. Теоретические методы исследования. 19. Методика проведения наблюдения. 20. Методики проведения разных видов опросов.

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства																
Учебно-ознакомительная практика																		
УК-1.1	Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними	<p style="text-align: center;">Задание на практику :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Составить план и методику исследования по выбранному направлению 2. Оформить письменный отчет о выполненной работе по следующей форме <table border="1" data-bbox="981 592 2092 1453"> <tr> <td data-bbox="981 592 1211 635">Раздел отчета</td> <td data-bbox="1211 592 2092 635">Общие требования к содержанию разделов отчета</td> </tr> <tr> <td data-bbox="981 635 1211 738">Титульный лист</td> <td data-bbox="1211 635 2092 738">Оформить в соответствии с действующей СМК, обязательно наличие подписей студента и руководителя практики от предприятия (с указанием Ф.И.О., должности)</td> </tr> <tr> <td data-bbox="981 738 1211 775">Содержание</td> <td data-bbox="1211 738 2092 775">С указанием страниц</td> </tr> <tr> <td data-bbox="981 775 1211 842">Введение</td> <td data-bbox="1211 775 2092 842">Кратко изложить цель и задачи практики, указать место и сроки проведения работы</td> </tr> <tr> <td data-bbox="981 842 1211 978">Основная часть</td> <td data-bbox="1211 842 2092 978">Текст рекомендуется сопровождать поясняющими схемами, графиками, фотографиями, приветствуется информация в табличной форме; изложить индивидуальное задание (при наличии такового) и отразить выполнение программы практики.</td> </tr> <tr> <td data-bbox="981 978 1211 1254">Заключение</td> <td data-bbox="1211 978 2092 1254">Стоит отметить, какой опыт дала практика, чему научился студент, чем заинтересовался, какие знания, полученные в университете, особенно пригодились; отразить свою точку зрения относительно необходимости постоянной самостоятельной работы по повышению своей квалификации высказать свое мнение относительно организации труда, оборудования, отразить прогрессивные ресурсосберегающие технологии и оборудование, состояние ТБ.</td> </tr> <tr> <td data-bbox="981 1254 1211 1358">Список использованных источников</td> <td data-bbox="1211 1254 2092 1358">В соответствии с установленными правилами.</td> </tr> <tr> <td data-bbox="981 1358 1211 1453">Приложения</td> <td data-bbox="1211 1358 2092 1453">При наличии: рекомендуется вынести копии чертежей, рекламно-информационные листы, прайс-листы на оборудование, материалы и тому подобное, если они не являются коммерческой тайной</td> </tr> </table>	Раздел отчета	Общие требования к содержанию разделов отчета	Титульный лист	Оформить в соответствии с действующей СМК, обязательно наличие подписей студента и руководителя практики от предприятия (с указанием Ф.И.О., должности)	Содержание	С указанием страниц	Введение	Кратко изложить цель и задачи практики, указать место и сроки проведения работы	Основная часть	Текст рекомендуется сопровождать поясняющими схемами, графиками, фотографиями, приветствуется информация в табличной форме; изложить индивидуальное задание (при наличии такового) и отразить выполнение программы практики.	Заключение	Стоит отметить, какой опыт дала практика, чему научился студент, чем заинтересовался, какие знания, полученные в университете, особенно пригодились; отразить свою точку зрения относительно необходимости постоянной самостоятельной работы по повышению своей квалификации высказать свое мнение относительно организации труда, оборудования, отразить прогрессивные ресурсосберегающие технологии и оборудование, состояние ТБ.	Список использованных источников	В соответствии с установленными правилами.	Приложения	При наличии: рекомендуется вынести копии чертежей, рекламно-информационные листы, прайс-листы на оборудование, материалы и тому подобное, если они не являются коммерческой тайной
Раздел отчета	Общие требования к содержанию разделов отчета																	
Титульный лист	Оформить в соответствии с действующей СМК, обязательно наличие подписей студента и руководителя практики от предприятия (с указанием Ф.И.О., должности)																	
Содержание	С указанием страниц																	
Введение	Кратко изложить цель и задачи практики, указать место и сроки проведения работы																	
Основная часть	Текст рекомендуется сопровождать поясняющими схемами, графиками, фотографиями, приветствуется информация в табличной форме; изложить индивидуальное задание (при наличии такового) и отразить выполнение программы практики.																	
Заключение	Стоит отметить, какой опыт дала практика, чему научился студент, чем заинтересовался, какие знания, полученные в университете, особенно пригодились; отразить свою точку зрения относительно необходимости постоянной самостоятельной работы по повышению своей квалификации высказать свое мнение относительно организации труда, оборудования, отразить прогрессивные ресурсосберегающие технологии и оборудование, состояние ТБ.																	
Список использованных источников	В соответствии с установленными правилами.																	
Приложения	При наличии: рекомендуется вынести копии чертежей, рекламно-информационные листы, прайс-листы на оборудование, материалы и тому подобное, если они не являются коммерческой тайной																	

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		предприятия
УК-1.2	Критически оценивает надежность источников информации, работает с противоречивой информацией из разных источников, определяет пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, и проектирует процессы по их устранению	<p align="center">Задание на практику :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Совместно с научным руководителем сформировать тему и определить объект научного исследования. 2. Определить цели и задачи исследования.
УК-2 -Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла		
Инновационное предпринимательство		
УК-2.1	Формулирует на основе поставленной проблемы проектную задачу и способ ее решения через реализацию проектного управления	<p align="center">Перечень теоретических вопросов к зачету</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Понятие инновационного предпринимательства. 2. Нормативно-правовая база инновационной деятельности. 3. Элементы инновационной инфраструктуры. 4. Факторы формирования инновационной деятельности. 5. Государственная политика в области поддержки инноваций. 6. Приоритеты научно-технического развития России. 7. Этапы трансфера и коммерциализации НИОКР. 8. Модель рынка нововведений. 9. Современное состояние и перспективы развития отечественного инновационного рынка. 10. Понятие критической технологии. Приоритетные научные направления и состав критических технологий федерального уровня.
УК-2.2	Разрабатывает концепцию проекта в рамках обозначенной проблемы: формулирует цель, задачи, обосновывает актуальность, значимость, ожидаемые	<p align="center">Перечень практических заданий для зачета</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Составить график организации инвестиционного цикла проектирования и строительства небольшого объекта. Для выполнения данного задания необходимо

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
	результаты и возможные сферы их применения	использовать бланки-образцы (раздаточный материал). 2. Выполнить анализ инновационной деятельности предложенной зарубежной или отечественной компании. Для выполнения данного задания необходимо использовать бланки-образцы (раздаточный материал).
УК-2.3	Разрабатывает план реализации проекта с учетом возможных рисков реализации и возможностей их устранения, планирует необходимые ресурсы	<p style="text-align: center;">Комплексное задание</p> <p>Составить бизнес-план инновационного проекта согласно индивидуальному заданию.</p>
УК-2.4	Осуществляет мониторинг хода реализации проекта, корректирует отклонения, вносит дополнительные изменения в план реализации проекта, уточняет зоны ответственности участников проекта	<p style="text-align: center;">Перечень практических заданий для зачета</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Составить график организации инвестиционного цикла проектирования и строительства небольшого объекта. Для выполнения данного задания необходимо использовать бланки-образцы (раздаточный материал). 2. Выполнить анализ инновационной деятельности предложенной зарубежной или отечественной компании. Для выполнения данного задания необходимо использовать бланки-образцы (раздаточный материал).
УК-2.5	Предлагает процедуры и механизмы оценки качества проекта, инфраструктурные условия для внедрения результатов проекта	<p style="text-align: center;">Комплексное задание</p> <p>Выполнить реферат по одной из предложенных тем. Подготовить презентацию по выбранной тематике. Выступить с докладом на практическом занятии и ответить на все вопросы аудитории по направлению исследования.</p> <p style="text-align: center;">Примерные темы для подготовки рефератов:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Государственное регулирование инновационной деятельности в России 2. Система поддержки инновационного предпринимательства 3. Оценка инвестиционной привлекательности региона 4. Анализ эффективности инвестиционных проектов в условиях инфляции и риска 5. Малые инновационные предприятия. Особенности малых инновационных фирм. 6. Анализ эффективности инновационной деятельности фирмы

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
		7. Особенности бизнес-плана в инвестиционном проектировании 8. Зарубежный опыт регулирования инновационной деятельности 9. Формирование инвестиционного портфеля и определение его доходности 10. Оценка инновационной деятельности промышленных предприятий. 11. Государственная поддержка инновационного предпринимательства. 12. Инновационное предпринимательство, его риски и обеспечение безопасности 13. Инновационная деятельность на промышленных предприятиях. 14. Финансирование развития малого инновационного предпринимательства.
Учебно-ознакомительная практика		
УК-2.1:	Формулирует на основе поставленной проблемы проектную задачу и способ ее решения через реализацию проектного управления	<p style="text-align: center;">Задание на практику :</p> <p style="text-align: center;">Выбрать основной метод решения поставленной задачи и виды теоретического и экспериментального исследований.</p>
УК-2.2:	Разрабатывает концепцию проекта в рамках обозначенной проблемы: формулирует цель, задачи, обосновывает актуальность, значимость, ожидаемые результаты и возможные сферы их применения	<p style="text-align: center;">Задание на практику :</p> <p style="text-align: center;">Выполнить теоретическое исследование по выбранной теме .</p>
УК-2.3:	Разрабатывает план реализации проекта с учетом возможных рисков реализации и возможностей их устранения, планирует необходимые ресурсы	<p style="text-align: center;">Задание на практику :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Произвести систематизацию информации по теме исследования. 2. Подготовить промежуточный отчет
УК-2.4:	Осуществляет мониторинг хода реализации проекта, корректирует	<p style="text-align: center;">Задание на практику :</p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
	отклонения, вносит дополнительные изменения в план реализации проекта, уточняет зоны ответственности участников проекта	Произвести корректировку направления исследования с учетом изучения библиографических источников
УК-2.5:	Предлагает процедуры и механизмы оценки качества проекта, инфраструктурные условия для внедрения результатов проекта	1. Произвести промежуточные исследования выбранного направления. 2. Составить план проведения с экспериментального исследования
УК-3: Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели		
Инновационное предпринимательство		
УК-3.1	Вырабатывает стратегию командной работы и на ее основе организует отбор членов команды для достижения поставленной цели	<p style="text-align: center;">Перечень теоретических вопросов к зачету</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Научно-техническое сотрудничество в Азиатско-Тихоокеанском регионе. 2. Научно-технический потенциал и перспективы инновационного развития Дальнего Востока. 3. Инновационные стратегии (виоленты, пациенты, эксплеренты, коммутанты). 4. Малое предпринимательство в научно-технической сфере. Научно-технологический потенциал инновационного предпринимательства. 5. Роль и деятельность Фонда содействия развитию малых форм предприятий в научно-технической сфере. 6. Цели и задачи программы «УМНИК». 7. Цели и задачи программы «СТАРТ». 8. Классификация объектов интеллектуальной собственности и особенности их правовой охраны. Объекты изобретений. 9. Особенности оформления патентных прав. Патент как гарант инвестиций. 10. Современное состояние и перспективы развития изобретательской деятельности. 11. Инновационная деятельность в странах западной Европы.
УК-3.2	Делегирует полномочия членам	

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
	команды и распределяет поручения, организует и корректирует работу команды, дает обратную связь по результатам	<p style="text-align: center;">Перечень практических заданий для зачета</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Решить проблемно-ситуационную задачу: используя модель коммуникационного процесса, произвести описание с использованием терминов и понятий систему коммуникаций в архитектурно-строительной организации с выделением элементов и стадий коммуникационного процесса, выполнить схематичное изображение системы взаимоотношений и построить схему обмена информацией в конкретной ситуации. Выполнить анализ выбранного решения с точки зрения эффективности. 2. Построить схему процесса управления персоналом по предложенным исходным данным.
УК-3.3	Организует обсуждение результатов работы, в т.ч. в рамках дискуссии с привлечением оппонентов	<p style="text-align: center;">Комплексное задание</p> <p>Выполнить реферат по одной из предложенных в Приложении 1 тем. Подготовить презентацию по выбранной тематике. Выступить с докладом на практическом занятии и ответить на все вопросы аудитории по направлению исследования.</p>
<p>УК-4: Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия</p>		
<p>Иностранный язык в профессиональной деятельности</p>		
УК-4.1	Устанавливает контакты и организует общение в соответствии с потребностями совместной деятельности, используя современные коммуникационные технологии	<p style="text-align: center;">Перечень практических заданий</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Составьте диалог из следующих реплик. <ul style="list-style-type: none"> • Good morning, Miss Ivanova. So you applied for a job in our team. Am I right? • Well, I left school at 17 and then for the next five years I studied at Nosov State Technical University. I graduated the Department of economics with high honors and was qualified as a manager of enterprise. And after that I did a one-year computer course. • That's good. I'd like to know a bit more about you. Probably you could tell us about your education first. • Unfortunately no. • Well. Your education sounds great, Miss Ivanova. And have you got any experience? Have you worked before? • OK. That's enough I think. Well, Miss Ivanova. Thank you very much. I am pleased to

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
		<p>talk to you and we shall inform you about the result of our interview in a few days. Good-bye.</p> <ul style="list-style-type: none"> • I see. Do you mind business trips? And are you fluent in English or German? • Well... I start my work on time. I learn rather quickly. I am friendly and I am able to work under pressure in a busy company. • Very good. Can you tell me about your good points then? • Oh, foreign languages are my favorites. We did English at the University and I use it when I travel. • Yes, I did. I sent my resume for a position of a manager. <p>2. Исправьте ошибки в визитной карточке. 3. Составьте по образцу свою автобиографию. 4. Подготовьте презентацию о себе.</p>
УК-4.2	Составляет деловую документацию, создает различные академические или профессиональные тексты на русском и иностранном языках	<p style="text-align: center;">Перечень практических заданий</p> <p>1. Прочтите текст и дополните его предложенными словами.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. The average person finds it difficult to assess risks. 2. For this reason, work practices need to be regulated. 3. Examples of dangerous activities are: welding or grinding without goggles; working on a construction site work without a hard hat; working in noisy factories, cabs, on airport tarmacs and with outdoor machinery without protection; working in chemical areas without protective clothing; smoking near hazardous substances. 4. Without regulation some employees will take risks. 5. Health and safety is a part of employment (labor) law. 6. It covers general matters such as: Occupational health accident prevention regulations special regulations for hazardous occupations such as mining and building provisions for risks such as poisons, dangerous machinery, dust, noise, vibration, and radiation the full range of dangers arising from modern industrial processes, for example the widespread use of chemicals. <p>2. Прочитайте текст и определите, является высказывание истинным или ложным. Science is the study of phenomena. Its aim is to discover relations among elements of the phenomenal world by applying different scientific methods, while technologies are not always</p>

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
		<p>products of science, because they have to satisfy requirements of society such as usability and safety.</p> <p>Engineering is the process of designing and making tools and systems to exploit natural phenomena for practical human means, often (but not always) using results and techniques from science. To achieve some practical result, technology may touch on many fields of knowledge, for example, scientific, engineering, mathematical, linguistic, and historical knowledge.</p> <p>Technology is often a consequence of science and engineering — although technology as a human activity precedes the two fields. For example, science might study the flow of electrons in electrical conductors, by using already-existing tools and knowledge.</p> <p>3.Прочитайте диалог и дополните недостающими репликами.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Good morning, Miss Ivanova. So you applied for a job in our team. Am I right? • Well, I left school at 17 and then for the next five years I studied at Nosov State Technical University. I graduated the Department of economics with high honors and was qualified as a manager of enterprise. And after that I did a one-year computer course. • That`s good. I`d like to know a bit more about you. Probably you could tell us about your education first. • Unfortunately no. • Well. Your education sounds great, Miss Ivanova. And have you got any experience? Have you worked before? • OK. That`s enough I think. Well, Miss Ivanova. Thank you very much. I am pleased to talk to you and we shall inform you about the result of our interview in a few days. Good-bye. <p>4.Выберите наилучший ответ для каждого вопроса</p> <p>Why is it important to ensure a safe working environment?</p> <p>2 Which law regulates workers' welfare in the United Kingdom?</p> <p>3 What does the Act define?</p> <p>4 What are the duties of employers?</p> <p>5 Why is it important to provide employees with adequate training?</p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>5. Составьте по образцу заявление о приеме на работу.</p> <p>Signature</p> <p>Dear Sir, Re: Your advertisement in «...» of...</p> <p>I read in the issue of «...» that there is an opening in your company for an export specialist with work experience in a machine-building plant. I suppose my qualifications meet these requirements.</p> <p>I worked for 3 years with die company «...» where I acquired special professional knowledge. It is in this field that I developed good connections abroad, which I can use for your enterprise. I have substantial knowledge in the following fields:</p> <p>Besides, I know French and German and can hold talks in these languages.</p> <p>Please notify me at my telephone number or in writing when I can have a job interview.</p> <p>I am sure you will be satisfied with my work.</p> <p>My desired salary is....</p> <p>I can start immediately.</p> <p>Yours faithfully,</p> <p>6. Подготовьте сообщение/презентацию по одной из пройденных тем, опираясь на соответствующие лексические выражения.</p>
УК-4.3	Представляет результаты исследовательской и проектной деятельности на различных публичных мероприятиях, участвует в академических и профессиональных дискуссиях на русском и иностранном языках	<p>Перечень практических заданий</p> <p>1. Составьте сообщение, опираясь на истинные утверждения из предложенного списка.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Fork lift trucks (<i>have to be / must not be</i>) overloaded. 2. Pallets (<i>should be / must not be</i>) left in the aisles of the warehouse. 3. Hand trucks have to be (<i>pushed / pulled</i>) down a ramp. 4. Gas cylinders (<i>need to be/ must not be</i>) strapped to hand trucks or forks. 5. If a wet suit is inflated it (<i>will become / will not be</i>) buoyant. <p>2. Расположите части письма в правильном порядке.</p> <p>Dear Sir,</p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>Re: Your advertisement in «...» of...</p> <p>I read in the issue of «...» that there is an opening in your company for an export specialist with work experience in a machine-building plant. I suppose my qualifications meet these requirements.</p> <p>I worked for 3 years with die company «...» where I acquired special professional knowledge. It is in this field that I developed good connections abroad, which I can use for your enterprise. I have substantial knowledge in the following fields:</p> <p>Besides, I know French and German and can hold talks in these languages.</p> <p>Please notify me at my telephone number or in writing when I can have a job interview.</p> <p>My desired salary is....</p> <p>Yours faithfully,</p> <p>3. Подготовьте сообщение/презентацию по одной из пройденных тем, опираясь на соответствующие лексические выражения.</p> <p>4. Прочитайте текст профессионально-ориентированного характера, переведите его основные идеи и ответьте на вопросы.</p> <p>5. Составьте письменно аннотации к текстам профессиональной тематики.</p>
Основы научной коммуникации		
УК-4.1:	Устанавливает контакты и организует общение в соответствии с потребностями совместной деятельности, используя современные коммуникационные технологии	<p style="text-align: center;">Теоретические вопросы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Понятие научной коммуникации, специфика научной коммуникации. 2. Виды и средства научной коммуникации. 3. Функции научной коммуникации. 4. Классические и инновационные формы научной коммуникации. 5. Особенности современной информационной среды научной коммуникации. 6. Основные особенности научного стиля. 7. Основные виды письменной научной коммуникации. 8. Научный доклад. Принципы, особенности и этапы подготовки.
УК-4.2:	Составляет деловую документацию, создает различные академические или профессиональные тексты на русском и иностранном языках	<p style="text-align: center;">Практические задания:</p> <p>Практическая работа №1 «Подготовка научного доклада».</p> <p>Практическая работа №2 «Подготовка тезисов научных докладов».</p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		Практическая работа №3 «Применение возможностей современного онлайн-пространства в процессе научных коммуникаций».
УК-4.3:	Представляет результаты исследовательской и проектной деятельности на различных публичных мероприятиях, участвует в академических и профессиональных дискуссиях на русском и иностранном языках	<p style="text-align: center;">Примерный перечень заданий для подготовки к собеседованиям и устным опросам:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Эволюция моделей научной коммуникации: дефицитная модель, модель диалога, модель вовлечения. 2. Наука в общественно-политических и специализированных СМИ. 3. Основные наукометрические показатели. 4. Классификация научных журналов, баз данных научных публикаций. 5. Университетские рейтинги, их разновидности и предназначение. 6. Гражданская наука и научная демократия. 7. Этапы становления научных музеев и центров популяризации науки в мире. 8. Научная грамотность и отношение общества к науке. 9. Характерные особенности проектов в сфере меганауки. 10. Научно-популярные СМИ в России и за рубежом.
УК-5: Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия		
Иностранный язык в профессиональной деятельности		
УК-5.1	Ориентируется в межкультурных коммуникациях на основе анализа смысловых связей современной поликультуры и полиязычия	<p style="text-align: center;">Перечень практических заданий</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Прочитайте и проанализируйте текст (грамматические конструкции и клише, характерные для деловой корреспонденции). <p style="text-align: center;">My Working Place</p> <p>Attention must be paid to safety in order to ensure a safe working practice in factories. Workers must be aware of the dangers and risks that exist all around them: two out of every three industrial accidents are caused by individual carelessness.</p> <p>In order to avoid or reduce accidents, both <i>protective</i> and <i>precautionary</i> measures must be followed while working.</p> <p>Each country has specific regulations concerning health and safety at work. For example, The Health and Safety at Work Act 1974 is a UK Act of Parliament that establishes the fundamental rules to enforce workplace health, safety and welfare within the United Kingdom.</p>

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
		<p>The objectives of the Act are:</p> <ul style="list-style-type: none"> • to secure the health, safety and welfare of people at work; • to protect people in the work place against risks to health or safety in connection to their work activities; • to control the keeping and use of dangerous substances; • to control the emission of dangerous gases into the atmosphere. <p>The Act defines general duties of employers, employees, suppliers of goods and substances for use at work, and people who manage and maintain work premises. In particular, every employer has to ensure the health, safety and welfare at work of all the employees, visitors, the general public and clients.</p> <p>Employers have to ensure the absence of risk to health in connection with the use, handling or storage of items and substances, as well as provide adequate facilities for a safe working environment. It is also very important to provide employees with proper instructions and training so that they will be able to cope with any problem that may occur at work.</p> <p>Employees, on their part, should always behave responsibly at work and take care of themselves and other people who may be affected by their actions. Moreover, they should cooperate with employers to enable them to perform their duties or requirements under the Act.</p> <p>2. Поставьте предложения в правильном порядке, чтобы составить диалоги.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Good morning, Miss Ivanova. So you applied for a job in our team. Am I right? • Well, I left school at 17 and then for the next five years I studied at Nosov State Technical University. I graduated the Department of economics with high honors and was qualified as a manager of enterprise. And after that I did a one-year computer course. • That's good. I'd like to know a bit more about you. Probably you could tell us about your education first. • Unfortunately no. • Well. Your education sounds great, Miss Ivanova. And have you got any experience? Have you worked before? • OK. That's enough I think. Well, Miss Ivanova. Thank you very much. I am pleased to talk to you and we shall inform you about the result of our interview in a few days. Good-bye.

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<ul style="list-style-type: none"> • I see. Do you mind business trips? And are you fluent in English or German? • Well... I start my work on time. I learn rather quickly. I am friendly and I am able to work under pressure in a busy company. • Very good. Can you tell me about your good points then? • Oh, foreign languages are my favorites. We did English at the University and I use it when I travel. • Yes, I did. I sent my resume for a position of a manager. <p>3. Напишите деловое письмо по указанной теме.</p> <p>The average person finds it difficult to assess risks. For this reason, work practices need to be regulated. Examples of dangerous activities are: welding or grinding without goggles; working on a construction site work without a hard hat; working in noisy factories, cabs, on airport tarmacs and with outdoor machinery without protection; working in chemical areas without protective clothing; smoking near hazardous substances. Without regulation some employees will take risks. Health and safety is a part of employment (labor) law. It covers general matters such as: Occupational health accident prevention regulations special regulations for hazardous occupations such as mining and building provisions for risks such as poisons, dangerous machinery, dust, noise, vibration, and radiation the full range of dangers arising from modern industrial processes, for example the widespread use of chemicals.</p>
УК-5.2	Владеет навыками толерантного поведения при выполнении профессиональных задач	<p style="text-align: center;">Перечень практических заданий</p> <p>1. Составьте список слов и выражений по указанной теме. SCIENCE, ENGINEERING, AND TECHNOLOGY</p> <p>2. Дополните диалог недостающими репликами, характерными для делового общения. MACHINERY</p> <ul style="list-style-type: none"> ❖ Be sure to understand how to <i>operate</i> every machine you are going to use. ❖ Never use machinery when you are in a room alone. ❖ Use all the _____ required in the place of work. ❖ Check that the safety devices are working. If they are not working, ask for them to be repaired

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
		<p>immediately.</p> <ul style="list-style-type: none"> ❖ Do not talk to anybody who is operating a machine. _____ is important at all times. ❖ Turn off the electricity before cleaning a machine. <p style="text-align: center;">TOOLS</p> <ul style="list-style-type: none"> ❖ Report any damage to the tools used at work. See that tools are correctly set. <p style="text-align: center;">DRESS</p> <ul style="list-style-type: none"> ❖ Before starting work, wear protective clothing. ❖ Always wear safety glasses, _____ and boots when using a machine. <p style="text-align: center;">WORKSHOP</p> <ul style="list-style-type: none"> ❖ Keep the workshop _____, do not leave rubbish around and do not throw cigarette ends ❖ or ashes into the rubbish bin . ❖ The area around machines must be kept clear to avoid falling. ❖ Tools and protective clothing should be put away when not in use. ❖ Clean machines after use with a _____ not with your hands. <p style="text-align: center;">ACCIDENT PROCEDURES</p> <ul style="list-style-type: none"> ❖ Make sure you know where to assemble in the event of _____ stop buttons are located and where the emergency ❖ Check where the fire extinguishers are in your workplace and how they work, in order to be able to use them in case of fire. ❖ Do not shout or run as this can lead to panic, and inform the supervisor immediately if any accident occurs. <p>3. Составьте деловое письмо, используя грамматические конструкции и клише, характерные для речевого этикета делового общения.</p>
Основы научной коммуникации		
УК-5.1	Ориентируется в межкультурных коммуникациях на основе анализа смысловых связей современной поликультуры и полиязычия	<p style="text-align: center;">Теоретические вопросы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Структура и стилистические особенности научного текста. 2. Научная статья: структура и этапы написания. 3. Структура и содержание отзыва на научную работу

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		4. Структура и содержание тезисов. 5. Этапы написания и содержание рецензии. 6. Особенности подготовки стендового доклада. 7. Электронные библиотечные системы
УК-5.2	Владеет навыками толерантного поведения при выполнении профессиональных задач	<p style="text-align: center;">Практические задания:</p> Практическая работа №1 «Подготовка научного доклада». Практическая работа №2 «Подготовка тезисов научного докладов». Практическая работа №3 «Применение возможностей современного онлайн-пространства в процессе научных коммуникаций».
УК-5.3	Владеет навыками толерантного поведения при выполнении профессиональных задач	<p style="text-align: center;">Примерный перечень заданий для подготовки к собеседованиям и устным опросам:</p> 1. Научно-популярные СМИ в России и за рубежом. 2. Научная коммуникация как проблема перевода: лингвистические профессиональные и культурные факторы. 3. Роль эксперта в коммуникации науки и общества. 4. Паранаука (или лженаука) как общественная проблема. 5. Наука и СМИ: влияние научной журналистики на институт науки. 6. Динамика общественного восприятия науки и конструирование образа ученого в культуре.
УК-6 - Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки		
Методология и методы научного исследования		
УК-6.1	Определяет образовательные потребности и способы совершенствования собственной (в том числе профессиональной) деятельности	<p style="text-align: center;">Перечень теоретических вопросов к зачету</p> 1. Сформулируйте определение понятия «Методология» в широком и узком смысле этого слова, функции методологии.

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
	на основе самооценки	<ol style="list-style-type: none"> 2. Перечислите и охарактеризуйте методологические принципы. 3. Раскройте специфику научного познания и его основные отличия от стихийно-эмпирического. 4. Перечислите основные компоненты научного аппарата исследования и дайте краткую содержательную характеристику каждого из них. 5. Назовите и охарактеризуйте главные критерии оценки результатов научного исследования. 6. Дайте сущностную характеристику таких методов, как анкетирование, интервьюирование, тестирование, экспертный опрос и социометрия. 7. Охарактеризуйте особенности применения методов научной литературы, архивных данных. 8. Сущность и роль метода эксперимента в научном исследовании. Обосновать наиболее важные условия эффективности его проведения. Этапы проведения эксперимента. 9. Обоснуйте сущность и специфику теоретического познания. Перечислите его основные формы. 10. Дайте определение таким категориям теоретического познания, как «мышление», «разум», «понятие», «суждение», «умозаключение», «интуиция». 11. Каким основным требованиям должна отвечать любая научная теория? 12. Раскройте особенности использования общенаучных логических методов в научном исследовании. 13. В чем заключается сущность количественных измерений в научном исследовании? 14. Из чего следует исходить, определяя тему, объект, предмет, цель, задачи и гипотезу исследования? 15. Сформулируйте определение понятия «методика исследования». Обоснуйте положение о том, что методика научного исследования всегда конкретна и уникальна. 16. Что следует понимать под систематизацией результатов исследования? Для каких целей проводится апробация результатов научной работы? 17. Какие этапы рассматривает процесс внедрения результатов исследования в практику? 18. Перечислите требования, которые предъявляются к содержанию, логике и методике изложения исследовательского материала в научной работе. Из каких основных частей состоит научная работа?

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
УК-6.2	Выбирает и реализует с использованием инструментов непрерывного образования возможности развития профессиональных компетенций и социальных навыков	<p style="text-align: center;">Перечень практических заданий для зачета</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Составьте «Содержание» Вашей магистерской работы по выбранной тематике. Обоснуйте актуальность выбранной темы, научную проблему, сформулируйте гипотезу в разделе «Введение» Вашей работы. 2. Сформулируйте объект и предмет Вашего исследования, объясните их взаимосвязь. 3. Выберите методы исследования. Обоснуйте свой выбор.
УК-6.3	Выстраивает гибкую профессиональную траекторию с учетом накопленного опыта профессиональной деятельности, динамично изменяющихся требований рынка труда и стратегии личного развития	<p style="text-align: center;">Комплексное задание</p> <p>Выполнить реферат по одной из предложенных тем. Подготовить презентацию по выбранной тематике. Выступить с докладом на практическом занятии и ответить на все вопросы аудитории по направлению исследования.</p> <p style="text-align: center;">Примерные темы для подготовки рефератов:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Использование нетрадиционных источников энергии в системах теплогазоснабжения и вентиляции: <ul style="list-style-type: none"> - солнечная энергия; - ветровая энергия; - использование биотоплива; - энергия океанов и приливов; - гидроэнергетика; - геотермальная энергия; 2. Утилизация теплоты в системах вентиляции и кондиционирования воздуха: <ul style="list-style-type: none"> - рекуперативные теплообменники; - регенеративные теплообменники; - утилизаторы с промежуточным теплоносителем; 3. Экономическая оценка проектных решений в области теплогазоснабжения и вентиляции. 4. Инновационные разработки в области санитарной очистки внутреннего воздуха. 5. Инновационные разработки по очистке сточных вод.

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
Учебно-ознакомительная практика		
УК-6.1:	Определяет образовательные потребности и способы совершенствования собственной (в том числе профессиональной) деятельности на основе самооценки	Задание на практику : Составить описание методики проведения исследования предполагаемого объекта.
УК-6.2:	Выбирает и реализует с использованием инструментов непрерывного образования возможности развития профессиональных компетенций и социальных навыков	Задание на практику : 1. Выполнить оценку значимости предполагаемых исследований. 2. Выбрать технические средства для обработки и визуализации данных исследования
УК-6.3:	Выстраивает гибкую профессиональную траекторию с учетом накопленного опыта профессиональной деятельности, динамично изменяющихся требований рынка труда и стратегии личного развития	Задание на практику: 1. Сделать выводы ,заклучения и рекомендации, совместно с руководителем практики. 2. Оформить письменный итоговый отчет о результатах работы.
ОБЩЕПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ		
ОПК-1 – Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ, математического аппарата фундаментальных наук		
Прикладная математика		
ОПК-1.1	Решает инженерные задачи с помощью математического аппарата	Комплексные задания: 1. Описать основные задачи моделирования. 2. Описать последовательность развития вычислительной техники и применения современных технических средств для моделирования. 3. Описать теоретические основы моделирования. Модели: аналитические и имитационные

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
		<p>Сделать обзор аналитических моделей. Достоинства и недостатки аналитических моделей</p> <p>4. Определить особенности имитационного моделирования. Достоинства и недостатки имитационных моделей.</p> <p>5. Методы имитационного моделирования. Метод «Временного интервала Δt». Метод «Событий».</p> <p>6. Применение различных методов в зависимости от целей моделирования.</p> <p>7. Вероятностные характеристики для транспортных потоков</p>
ОПК-1.2	<p>Решает типовые задачи в профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ</p>	<p style="text-align: center;">Комплексные задания:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Описать последовательность технологических расчетов при моделировании строительных работ. 2. Рассказать о схеме формирования базы данных для моделирования. Комплексный и локальный режимы моделирования. 3. Изложить критерии оптимальности полученного при моделировании решения. 4. Как трактуются результаты моделирования. Наглядность представления полученного решения. 5. Описать способы интерпретация результатов моделирования и их дальнейшего использования 6. Определение вида гистограммы распределения интервалов между потоками во времени. 7. Как строятся графики зависимости между интенсивностью, плотностью и скоростью движения объектов. 8. Как осуществляется проверка соответствия полученных данных макромоделям по Гриншильдсу и Гринбергу
Учебная - научно-исследовательская работа		
ОПК-1.1:	<p>Решает инженерные задачи с помощью математического аппарата</p>	<p style="text-align: center;">Задание на практику</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Пройти регистрацию в научной электронной библиотеке eLibrary и в базе РИНЦ. Сделать скриншот экрана, подтверждающий регистрацию.

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		2. Изучить основную проблематику современных систем теплоснабжения и обеспечения микроклимата зданий. 3. Определить тему и направление НИР, выделить ее актуальность.
ОПК-1.2:	Решает типовые задачи в профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ	<p style="text-align: center;">Задание на практику</p> 1. Определить количество публикаций по выбранной теме. 2. Изучить материалы публикаций, выделить пути решения типовых задач и их проблематику
Учебно-ознакомительная практика		
ОПК-1.1:	Решает инженерные задачи с помощью математического аппарата	<p style="text-align: center;">Задание на практику</p> 1. Изучить основную проблематику современных систем теплоснабжения и обеспечения микроклимата зданий. 2. Изучить порядок, теоретические основы и методику решения инженерных задач в области создания современных систем теплоснабжения и обеспечения микроклимата зданий.
ОПК-1.2:	Решает типовые задачи в профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ	<p style="text-align: center;">Задание на практику</p> 1. Произвести сбор, анализ и систематизацию информации по теме исследования. 2. Подготовить промежуточный отчет об изучении теоретических и практических основ решений типовых задач
ОПК-2 – Способен анализировать, критически осмысливать и представлять информацию, осуществлять поиск научно-технической информации, приобретать новые знания, в том числе с помощью информационных технологий		
Основы научной коммуникации		

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
ОПК-2.1	Осуществляет сбор и проводит систематизацию научно-технической информации о рассматриваемом объекте, в т.ч. с использованием информационных технологий	<p style="text-align: center;">Теоретические вопросы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Понятие научной коммуникации, специфика научной коммуникации. 2. Виды и средства научной коммуникации. 3. Функции научной коммуникации. 4. Классические и инновационные формы научной коммуникации. 5. Особенности современной информационной среды научной коммуникации. 6. Основные особенности научного стиля. 7. Основные виды письменной научной коммуникации. 8. Научный доклад. Принципы, особенности и этапы подготовки.
ОПК-2.2	Оценивает достоверность научно-технической информации о рассматриваемом объекте	<p style="text-align: center;">Практические задания:</p> <p>Практическая работа №1 «Подготовка научного доклада». Практическая работа №2 «Подготовка тезисов научных докладов». Практическая работа №3 «Применение возможностей современного онлайн-пространства в процессе научных коммуникаций».</p>
ОПК-2.3	Использует средства прикладного программного обеспечения для обоснования результатов решения задачи профессиональной деятельности	<p style="text-align: center;">Примерный перечень заданий для подготовки к собеседованиям и устным опросам:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Эволюция моделей научной коммуникации: дефицитная модель, модель диалога, модель вовлечения. 2. Наука в общественно-политических и специализированных СМИ. 3. Основные наукометрические показатели. 4. Классификация научных журналов, баз данных научных публикаций. 5. Университетские рейтинги, их разновидности и предназначение. 6. Гражданская наука и научная демократия. 7. Этапы становления научных музеев и центров популяризации науки в мире. 8. Научная грамотность и отношение общества к науке. 9. Характерные особенности проектов в сфере меганауки. 10. Научно-популярные СМИ в России и за рубежом.
Учебная - научно-исследовательская работа		

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства	
ОПК-2.1:	Осуществляет сбор и проводит систематизацию научно-технической информации о рассматриваемом объекте, в т.ч. с использованием информационных технологий	<p align="center">Задание на практику :</p> <p>1. Оформить перечень научных публикаций, оформленный по ГОСТ, вставить его в отчет.</p> <p>2. Подготовить отчет об обзоре публикаций по выбранной теме по следующей форме</p>	
		Разделотчета	Общие требования к содержанию разделов отчета
		Титульный лист	Оформить в соответствии с действующей СМК университета, обязательно наличие подписей студента и руководителя практики от предприятия (с указанием Ф.И.О., должности)
		Содержание	С указанием страниц
		Введение	Кратко изложить цель и задачи НИР, указать место и сроки проведения работы (наименование, организационно-правовая форма и местоположение предприятия, юридический адрес, информационный сайт); отметить, на каких предприятиях ранее осуществлялась подготовка
		Основная часть	Текст рекомендуется сопровождать поясняющими схемами, графиками, фотографиями, приветствуется информация в табличной форме; изложить индивидуальное задание (при наличии такового) и отразить выполнение программы НИР.
		Заключение	Стоит отметить, какой опыт дала практика, чему научился студент, чем заинтересовался, какие знания, полученные в университете, особенно пригодились; отразить свою точку зрения относительно необходимости постоянной самостоятельной работы по повышению своей квалификации высказать свое мнение относительно организации труда, оборудования, отразить прогрессивные ресурсосберегающие технологии и оборудование, состояние ТБ.
		Список использованных источников	В соответствии с установленными правилами.
		Приложения	Рекомендуется вынести в приложения копии чертежей, рекламно-информационные листы, прайс-листы на оборудование, материалы и тому подобное, если они не являются коммерческой

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		тайной предприятия
ОПК-2.2:	Оценивает достоверность научно-технической информации о рассматриваемом объекте	<p align="center">Задание на практику :</p> <p align="center">В отчете указать индекс цитирования у рассмотренных публикаций</p>
ОПК-2.3:	Использует средства прикладного программного обеспечения для обоснования результатов решения задачи профессиональной деятельности	<p align="center">Задание на практику :</p> <p align="center">Среди выбранных публикаций выявить наиболее актуальные, используя индекс цитирования.</p>
Основы научной коммуникации		
	Осуществляет сбор и проводит систематизацию научно-технической информации о рассматриваемом объекте, в т.ч. с использованием информационных технологий	<p align="center">Теоретические вопросы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Понятие научной коммуникации, специфика научной коммуникации. 2. Виды и средства научной коммуникации. 3. Функции научной коммуникации. 4. Классические и инновационные формы научной коммуникации. 5. Особенности современной информационной среды научной коммуникации. 6. Основные особенности научного стиля. 7. Основные виды письменной научной коммуникации. 8. Научный доклад. Принципы, особенности и этапы подготовки.
ОПК-2.2:	Оценивает достоверность научно-технической информации о рассматриваемом объекте	<p align="center">Практические задания:</p> <p>Практическая работа №1 «Подготовка научного доклада».</p> <p>Практическая работа №2 «Подготовка тезисов научных докладов».</p> <p>Практическая работа №3 «Применение возможностей современного онлайн-пространства в процессе научных коммуникаций».</p>

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
ОПК-2.3:	Использует средства прикладного программного обеспечения для обоснования результатов решения задачи профессиональной деятельности	<p align="center">Примерный перечень заданий для подготовки к собеседованиям и устным опросам:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Эволюция моделей научной коммуникации: дефицитная модель, модель диалога, модель вовлечения. 2. Наука в общественно-политических и специализированных СМИ. 3. Основные наукометрические показатели. 4. Классификация научных журналов, баз данных научных публикаций. 5. Университетские рейтинги, их разновидности и предназначение. 6. Гражданская наука и научная демократия. 7. Этапы становления научных музеев и центров популяризации науки в мире. 8. Научная грамотность и отношение общества к науке. 9. Характерные особенности проектов в сфере меганауки. 10. Научно-популярные СМИ в России и за рубежом.
ОПК-3- Способен ставить и решать научно-технические задачи в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства на основе знания проблем отрасли и опыта их решения		
Управление строительной организации		
ОПК-3.1	Формулирует научно-технической задачи в сфере профессиональной деятельности на основе знания проблем отрасли и опыта их решения	<p>Перечень теоретических вопросов к зачёту:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Особенности управляющего строительной организацией 2. Функции, принципы анализа, его место в системе управления. 3. Стратегия самообеспечения. 4. Мобилизационная стратегия. 5. Стратегия привлечения внешних ресурсов. 6. Стратегия реализации исключительных возможностей. 7. Стратегия интеллектуальной кооперации. 8. Стратегия технологической ниши. 9. Стратегия интеллектуального и технологического лидерства. 10. Стратегия выборочного приоритетного развития. 11. Стратегия равномерного развития.
ОПК-3.2	Осуществляет сбор и проводит систематизацию информации об опыте решения научно-технической задачи в сфере профессиональной деятельности	

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>12. Стратегия пропорционального распределения ресурсов. 13. Стратегия локализации. 14. Стратегия концентрации . 15. Формирование региональной инновационной стратегии. 16. Основные направления развития строительного комплекса Южного Урала.</p> <p>Практические задания по темам:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Нормирование и планирование управленческого труда. 2. Рабочее время руководителя. 3. Деловые совещания. 4. Создание условий для эффективной работы управленческого персонала.
Учебная - научно-исследовательская работа		
ОПК-3.1:	Формулирует научно-технической задачи в сфере профессиональной деятельности на основе знания проблем отрасли и опыта их решения	<p style="text-align: center;">Задание на практику :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Обосновать выбор темы и ее актуальность. 2. Совместно с научным руководителем сформировать тему и определить объект научного исследования. 3. Описать цели и задачи исследования.
ОПК-3.2:	Осуществляет сбор и проводит систематизацию информации об опыте решения научно-технической задачи в сфере профессиональной деятельности	<p style="text-align: center;">Задание на практику :</p> <p>По результатам проделанной работы подготовить доклад на научный семинар кафедры</p>
ОПК-4 Способен использовать и разрабатывать проектную, распорядительную документацию, а также участвовать в разработке нормативных правовых актов в области строительной отрасли и жилищно-коммунального хозяйства		
Организация проектно-исследовательской деятельности		
ОПК-4.1	Осуществляет выбор действующей нормативно-правовой документации, регламентирующей профессиональную деятельность	<p style="text-align: center;">Перечень теоретических вопросов к экзамену:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Понятие проектно-исследовательских работ. 2. Состав проектно-исследовательских работ.

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
		3. Виды изыскательских работ. Краткая характеристика. 4. Типы инженерных изысканий. 5. Инженерно-геодезические изыскания. 6. Инженерно-геологические изыскания. 7. Инженерно-гидрометеорологические изыскания. 8. Инженерно-экологические изыскания. 9. Изыскания грунтовых строительных материалов и подземных источников воды. 10. Методы инженерных изысканий. 11. Основные нормативные документы РФ, регламентирующие инженерные изыскания. 12. Структура организации проектно-изыскательских работ. 13. Основные этапы изыскательских работ. 14. Общие положения разработки проектной документации на разных стадиях проектирования.
ОПК-4.2	Осуществляет выбор нормативно-технической информации для разработки проектной, распорядительной документации	<p style="text-align: center;">Перечень теоретических вопросов к экзамену:</p> 1. Проектная и рабочая документация. 2. Технико-экономических обоснований строительства. 3. Методы и приемы проектирования. 4. Структура САПР, обеспечивающие автоматизированное проектирование объектов строительства. 5. Применение ГИС-технологий в процессе проектирования. 6. Сферы применения ГИС при решении проектных задач. 7. Составление и оформление планово-картографических материалов.
ОПК-5- Способен вести и организовывать проектно-изыскательские работы в области строительства и жилищно-коммунального хозяйства, осуществлять техническую экспертизу проектов и авторский надзор за их соблюдением		
Организация проектно-изыскательской деятельности		
ОПК-5.1	Осуществляет подготовку заданий для	

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
	разработки проектной документации	Практическое задание: Подготовить проектную документацию на индивидуальный дом на основе требований Постановление Правительства РФ № 87 «О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию».
ОПК-5.2	Осуществляет экспертизу проектной и рабочей документации на соответствие требованиям нормативно-технических документов	Практическое задание: Проанализировать состав инженерно-геологической съёмки, входящий в полный комплекс полевых, лабораторных и камеральных работ на примере участка городской застройки.
Учебная - научно-исследовательская работа		
ОПК-5.1:	Осуществляет подготовку заданий для разработки проектной документации	Задание на практику: Выполнить постановку задачи на следующий этап НИР
ОПК-5.2:	Осуществляет экспертизу проектной и рабочей документации на соответствие требованиям нормативно-технических документов	Задание на практику: Сделать выводы, заключения и рекомендации, совместно с научным руководителем.
ОПК-6 Способен осуществлять исследования объектов и процессов в области строительства и жилищно-коммунального хозяйства		
Организация производственной деятельности		
ОПК-6.1	Выполняет и контролирует выполнение исследований информации об объекте профессиональной деятельности	Перечень теоретических вопросов: <ol style="list-style-type: none"> 1. Направления инновационного социально ориентированного развития России. 2. Процесс реализации инвестиционного проекта в строительной сфере. 3. Особенности развития спроса на инновационную продукцию в условиях неопределенности. 4. Показатели оценки коммерческой привлекательности проекта. 5. Суть первичных и вторичных маркетинговых исследований. 6. Факторы, влияющие на спрос и предложение на рынке недвижимости. 7. Теория мотивации потребностей Маслоу. 8. Теория ERG Альдерфера. 9. Теория приобретенных потребностей Мак-Клелланда. 10. Теория двух факторов Герцберга.
ОПК-6.2	Проводит документирование результатов исследований, оформление отчётной документации	

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>11. Стратегия интеллектуальной кооперации. 12. Стратегия технологической ниши. 13. Стратегия интеллектуального и технологического лидерства. 14. Стратегия выборочного приоритетного развития. 15. Стратегия равномерного развития. 16. Стратегия пропорционального распределения ресурсов. 17. Стратегия локализации. 18. Стратегия концентрации . 19. Формирование региональной инновационной стратегии. 20. Основные направления развития строительного комплекса Южного Урала.</p> <p style="text-align: center;">Практические занятия по темам:</p> <p>1. Рабочее время руководителя. 2. Деловые совещания. 3. Создание условий для эффективной работы управленческого персонала. 4. Система электронного документооборота в строительстве</p>
Учебная - научно-исследовательская работа		
ОПК-6.1:	Выполняет и контролирует выполнение исследований информации об объекте профессиональной деятельности	<p style="text-align: center;">Задание на практику:</p> <p>1.Оформить письменный отчет о проведенном этапе НИР. 2. Доложить о полученных результатах проведенного исследования и их научной и практической ценности на специализированном научном семинаре кафедры.</p>
ОПК-6.2:	Проводит документирование результатов исследований, оформление отчётной документации	<p>Результат выступления на научном семинаре кафедры подтвердить протоколом, составленным по форме , приведенной ниже.</p> <p style="text-align: right;">Форма протокола научного семинара кафедры</p> <p style="text-align: center;">Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение</p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p style="text-align: center;">высшего профессионального образования «Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»</p> <p style="text-align: center;">ПРОТОКОЛ задания специализированного научного семинара по направлению подготовки магистров 08.04.01. Строительство _____</p> <p style="text-align: center;">«___» _____ 20__ № _____ <i>дата проведения заседания</i></p> <p>Председательствующий И.О. Фамилия Секретарь И.О. Фамилия Присутствовали: __ человек (список прилагается)</p> <p style="text-align: right;">ПОВЕСТКА ДНЯ:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 2. 1. СЛУШАЛИ: <i>И.О. Фамилия: текст доклада</i> <p>ВЫСТУПИЛИ: И.О. Фамилия: <i>Вопрос</i> И.О. Фамилия: <i>Вопрос</i></p> <p>ПОСТАНОВИЛИ:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.1. 1.2. 2. СЛУШАЛИ: <p>ВЫСТУПИЛИ: ПОСТАНОВИЛИ:</p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p style="text-align: center;">Председательствующий Подпись И.О. Фамилия Секретарь Подпись И.О. Фамилия.</p>
ОПК-7-Способен управлять организацией, осуществляющей деятельность в строительной отрасли и сфере жилищно-коммунального хозяйства, организовывать и оптимизировать ее производственную деятельность		
Организация производственной деятельности		
ОПК-7.1	Осуществляет выбор методов стратегического анализа управления строительной организацией	<p style="text-align: center;">Перечень теоретических вопросов к зачёту:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Прогнозирование развития предприятия. 2. Организация технического надзора. 3. Строительство, как отрасль производства, и его отличительные черты 4. Миссия и цели строительной организации. 5. Организационно-технологическая надёжность в строительстве. 6. Подходы к построению организационной структуры предприятия. 7. Анализ сильных, слабых сторон и выбор стратегии организации. 8. Виды страховых полисов в строительстве. 9. Бонды и залогов. 10. Условия приёма строительного предприятия в саморегулируемую организацию. 11. Банки данных. 12. Понятие человеческого капитала и человеческих ресурсов. 13. Порядок получения свидетельства о допуске к работам. 14. Делегирование полномочий на места. 15. Организация делопроизводства. 16. Корпоративная социальная ответственность. 17. Пирамида социальной ответственности бизнеса. 18. Внешняя и внутренняя среда предприятия строительного комплекса. 19. Регулирование отношений между участниками строительного комплекса. 20. Методика создания интрапренерских единиц на строительных предприятиях. <p>Логистический менеджмент в строительстве.</p>
ОПК-7.2	Осуществляет выбор состава и иерархии структурных подразделений управления строительной организации, их полномочий и ответственности, исполнителей, механизмов взаимодействия	
ОПК-7.3	Контролирует процесс выполнения подразделениями установленных целевых показателей, оценивает степень выполнения и определяет состав координирующих воздействий по результатам выполнения принятых управленческих решений	

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
		<p>Практические задания:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Анализ производственных ситуаций. 2. Анализ различных подходов к теории потребительского поведения. 3. Мотивация и её роль в управлении. 4. Этика и социальная ответственность бизнеса. 5. Новые подходы к проблеме «человеческого капитала».
Управление строительной организацией		
ОПК-7.1	Осуществляет выбор методов стратегического анализа управления строительной организацией	<p style="text-align: center;">Перечень теоретических вопросов к зачёту:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Суть управления. 2. Закономерности управления. 3. Принципы управления. 4. Функции управления. 5. Методы управления. 6. Механизм управления. 7. Особенности становления и развития науки управления в России. 8. Эволюция управления. Классические школы управления. 9. Основополагающие концептуальные подходы в управлении. 10. Стили управления. 11. Понятие человеческого капитала и человеческих ресурсов. 12. Организационное проектирование в управлении. 13. Теории лидерства. 14. Власть как механизм управления. 15. Управленческие решения и их классификация. 16. Стадии и этапы процесса принятия управленческих решений. 17. Условия и факторы качества решений. 18. Роль и место планирования в управлении предприятием 19. Виды и причины конфликтов. Последствия конфликтов и методы их предотвращения. <p style="text-align: center;">Практические задания:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Анализ производственных ситуаций; 2. Выбор стиля руководства, который соответствует конкретной
ОПК-7.2	Осуществляет выбор состава и иерархии структурных подразделений управления строительной организации, их полномочий и ответственности, исполнителей, механизмов взаимодействия	
ОПК-7.3	Контролирует процесс выполнения подразделениями установленных целевых показателей, оценивает степень выполнения и определяет состав координирующих воздействий по результатам выполнения принятых управленческих решений	

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>производственной ситуации.</p> <p>3. Технология принятия управленческих решений для конкретной производственной ситуации.</p> <p>4. Технология предотвращения неконтролируемой конфликтной ситуации в производственном коллективе.</p> <p>Подготовка доклада.</p>
ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ		
ПК-1 – Способен подготовить проектную и рабочую документацию по отдельным элементам и узлам, выполнять проекты систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, противодымной вентиляции		
Способы создания эффективной вентиляции зданий		
ПК-1.1	Выполняет подготовительный этап проектирования, включающий сбор, подготовку и анализ исходных данных.	<p>Перечень контрольных вопросов для подготовки к экзамену</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Схемы воздухообмена в помещениях. Элементы технологической схемы вентиляции. 2. Воздушный режим здания. Внутренняя, внешняя и краевая задачи воздушного режима здания. Общую постановку задачи о вентиляционном процессе. 3. Методы решения дифференциальных уравнений газодинамики. Метод наложения потоков, метод источников (стоков), метод вихревой и магнитной аналогии, а также методы расчета плоских потоков. 4. Распределение давлений в сети вентиляционных воздуховодов, присоединенных к вентилятору. 5. Теорию смешивания потоков профессора П.Н. Каменева. 6. Обтекание здания воздушным потоком. Определение величины давления ветра на ограждающие конструкции, аэродинамический коэффициент здания. 7. Подобие аэродинамических процессов, автомодельность. Аэродинамическую трубу, гидравлический лоток, построение эпюр аэродинамических коэффициентов. 8. Внутреннее избыточное давление. Расчетное давление вытяжных систем с гравитационным побуждением. Эпюры давлений в помещении и на поверхности ограждений. Причины неорганизованного воздухообмена в помещениях здания. 9. Пути экономии теплоты и электроэнергии системами вентиляции 10. Комплекс программного обеспечения «Поток» для разработки проектов по

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>вентиляции зданий.</p> <p style="text-align: center;">Перечень контрольных практических заданий для подготовки к экзамену</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Выбрать схемы воздухообмена помещений различного назначения 2. Линейный сток длиной 12м размещен над плоскостью на отметке $z_0=0,5\text{м}, y=x=0$. Объем удаляемого воздуха – 16 м³/с. Рассчитать и построить зависимость проекции скорости на ось x на различных расстояниях от линейного стока. Применять комплекс программного обеспечения «Поток» для разработки проектов по вентиляции зданий. 3. Аналитически определить значения коэффициентов местных сопротивления тройников. Виды тройников взять согласно заданию. 4. 5. Выполнить расчет сети вытяжных воздуховодов по вакууму, предусмотрев наиболее выгодную скорость смешения потоков. 5. Определить расчетное давление вытяжных систем с гравитационным побуждением. Построить эпюры давлений в помещении и на поверхности ограждений. 6. Выбрать места расположения воздухозабора и выброса в современных промышленных зданиях. 7. Определить производительность вытяжной системы аварийной вентиляции, если объем помещения составляет 80м³, $C_0 = 200 \text{ мг/м}^3(\text{CO})$, $C=20 \text{ мг/м}^3$ (ПДК для CO), $M_{вр} = 7000 \text{ мг/ч}$, время проветривания составляет 15 мин, $C_{пр} = 0,5 \text{ мг/м}^3$ <p style="text-align: center;">Пример задания к контрольной работе</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Рассчитать скорость на оси X, расположенной в центре прямоугольного отверстия, размерами $2a \times 2b$ в бесконечной стене, тремя способами: <ol style="list-style-type: none"> а) согласно закономерностям точечного стока; б) по аналитическому решению И.А. Шепелева; в) методом сложения скоростных полей нескольких точечных стоков, размещенных в плоскости всасывающего отверстия (метод суперпозиции). 2. С помощью комплекса программного обеспечения «Поток» для разработки проектов по вентиляции зданий определить количество вредных, выделяющихся в гальваническом цехе согласно варианту задания.

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
ПК-1.2	Выполняет разработку технических решений элементов и узлов систем и выполняет полный перечень работ по разработке проекта внутренних инженерных систем	<p style="text-align: center;">Перечень контрольных вопросов для подготовки к экзамену</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Способы управления перетеканием воздуха между смежными помещениями здания (активный шлюз, воздушный дисбаланс, воздушные завесы). 2. Анализ схемных решений систем аспирации и пневмотранспорта. 3. Особенности расчета систем аспирации и пневмотранспорта. 4. Способы создания эффективной вентиляции в гальванических и травильных цехах. 5. Основные балансовые уравнения для гальванических и травильных цехов. 6. Основные принципы решения вентиляции цехов со значительными тепловыделениями на примере кузнечных цехов. 7. Основные принципы решения вентиляции цехов со значительными тепловыделениями на примере термических цехов. 8. Основные принципы решения вентиляции в литейных цехах. 9. Принципы организации аварийной вентиляции в производственных помещениях. 10. Определение параметров аварийной вентиляции на основе закономерностей нестационарного режима вентилируемого помещения. 11. Принципы организации вытяжной и приточной пртиводымной вентиляции. Основы проектирования. 12. Современные системы вентиляции и кондиционирования жилых зданий повышенной комфортности. 13. Анализ способов создания эффективной вентиляции типовых жилых зданий 14. Методику расчета неорганизованного воздухообмена в многоэтажном здании, расчета объема удаляемого воздуха. <p style="text-align: center;">Перечень контрольных практических заданий для подготовки к экзамену</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Произвести анализ схемных решений систем аспирации и пневмотранспорта. 2. Рассчитать систему пневмотранспорта согласно вариантов заданий. 3. Составить основные балансовые уравнения для гальванического цеха согласно вариантов заданий. 4. Составить основные балансовые уравнения для травильного цеха согласно вариантов заданий 5. Рассчитать воздуховод равномерной раздачи с постоянным статическим давлением длиной 3м и начальным сечением АХВ = 0,6х0,8м. Количество приточного воздуха

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>составляет 8500 м3/ч. Раздача воздуха производится через щель. Скорость воздуха на выходе из щели – 5 м/с</p> <p>а. 6. Рассчитать воздуховод равномерной раздачи с этими же данными по методу проф. П.Н. Каменева.</p> <p>6. Произвести анализ уравнений балансов по теплоте и балансов по воздуху в термическом цехе.</p> <p>7. Выполнить обзор и анализ рынка приточно-вытяжных установок с утилизацией тепла в РФ. Работа с каталогами.</p> <p style="text-align: center;">Пример задания на курсовой проект</p> <p>Спроектировать вентиляцию в промышленном цехе. Предусмотреть местные отсосы от источников вредностей. Защитить проемы от врывания холодного воздуха. Проанализировать балансы по воздуху, теплоте и по другим вредностям в теплый, переходный и холодный расчетные периоды. Определить расчетный воздухообмен. Обосновать принятые схемы воздухообмена. План и разрез цеха, расположение оборудования, ориентацию фасада, режим работы цеха выбрать по заданию.</p>
Теория и практика конструирования систем климатизации зданий		
ПК-1.1	Выполняет подготовительный этап проектирования, включающий сбор и подготовку исходных данных.	<p style="text-align: center;">Перечень контрольных вопросов для подготовки к экзамену</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Местные кондиционеры сплит-систем : назначение, классификация , основные достоинства и недостатки 2. Конструкция и область применения канальных кондиционеров сплит-системы с приточной вентиляцией. 3. Конструкции и область применения мультizonальных кондиционеров сплит-систем с изменяемым расходом хладагента (VRF-системы). 4. Системы жидкостного кондиционирования («чиллер-фанкойлы»). Устройство. основные элементы, режимы работы .Область применения. 5. Фанкойлы: назначение, устройство , основные виды. 6. Чиллеры : назначение. устройство, основные виды. 7. Принцип действия и классификация автономных кондиционеров моноблочного типа. 8. Конструкция и область применения шкафных и прецизионных кондиционеров.

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
		9. Конструкции и классификация фильтров ,применяемых в СКВ. 10. Борьба с шумом в СКВ и ХС. 11. Виды и устройство автономных осушителей воздуха 12. Виды и устройство автономных увлажнителей воздуха
ПК-1.2	Выполняет работы по проектированию элементов и систем.	<p style="text-align: center;">Перечень контрольных вопросов для подготовки к экзамену</p> 1. Расчет количества избыточной теплоты в помещениях с помощью программы Sunny Radiation. 2. Пример устройства системы кондиционирования помещения серверной. 3. Пример устройства системы кондиционирования жилого помещения. 4. Пример устройства системы кондиционирования помещения плавательного бассейна.
Нормативная база проектирования , монтажа и эксплуатации систем теплоснабжения и вентиляции		
ПК-1.1	Выполняет подготовительный этап проектирования, включающий сбор , подготовку и анализ исходных данных	<p style="text-align: center;">Теоретические вопросы к зачету:</p> 1. Основные нормативные документы, действующие в сфере проектирования систем теплоснабжения и вентиляции. 2. Состав и требования нормативно-технических документов в области эксплуатации систем теплоснабжения и вентиляции. 3. Особенности проектирования систем теплоснабжения и вентиляции, отраженные в нормативных документах. 4. Состав и требования нормативно-технических документов в области монтажа систем теплоснабжения и вентиляции.
<p style="text-align: center;">Примерные темы реферативных исследований:</p> №1 «Состав и требования нормативно-технических документов в области монтажа систем теплоснабжения и вентиляции в детских учреждениях». №2 «Основные нормативные документы, действующие в сфере проектирования систем теплоснабжения и вентиляции производственных зданий»		

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>№3 «Состав и требования нормативно-технических документов в области проектирования систем теплоснабжения, используемых в особых климатических условиях »</p>
ПК-1.2	<p>Выполняет разработку технических решений элементов и узлов систем и выполняет полный перечень работ по разработке проекта внутренних инженерных систем</p>	<p style="text-align: center;">Теоретические вопросы к зачету:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Требования нормативно-технических документов при проектировании теплоизоляции трубопроводов систем теплоснабжения 2. Основные нормативные документы в сфере проектирования систем вентиляции общественных зданий. 3. Состав и требования нормативно-технических документов в области проектирования систем теплоснабжения, используемых в особых климатических условиях . 4. Основные положения в действующем СП, касающиеся проектирования автономных источников теплоснабжения. 5. Требования нормативно-технических документов при проектировании тепловых сетей. <p style="text-align: center;">Примерные темы реферативных работ:</p> <p>№1 «Требования нормативно-технических документов при проектировании тепловых пунктов».</p> <p>№2 «Состав и требования нормативно-технических документов в области проектирования систем вентиляции, используемых в зданиях с различными категориями взрыво и пожароопасности»</p> <p style="text-align: center;">Примерные задания для зачета:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Выбрать объект исследования.. 2. Определить задачу исследования, общее содержание, значение, замысел, принцип решения, методику. 3. Составить предварительный план с конкретизацией работ по выбранной теме. 4. Представить результаты исследования, место внедрения и предполагаемую эффективность.
Гидравлические режимы трубопроводных систем		
ПК-1.1	Выполняет подготовительный этап проектирования, включающий сбор ,	Перечень контрольных вопросов для подготовки к экзамену

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
	подготовку и анализ исходных данных	<ol style="list-style-type: none"> 1. Уравнение Бернулли. Основные понятия и определения. 2. Линейное падение давления. Формулы для их определения. Квадратичный режим. 3. Падение давления в местных сопротивлениях. Формулы для их определения. 4. Суммарное падение давления. 5. Порядок гидравлического расчета трубопроводов теплоснабжающих систем. 6. Гидравлическое сопротивление участка гидравлической цепи. 8. Анализ гидравлического режима закрытых систем теплоснабжения без регуляторов расхода на абонентских вводах при включении и отключении отдельных абонентов, а также при изменении напора на станции.. 9. Гидравлическая устойчивость и способы ее повышения. 10. Направление потерь напора (давления) на участке гидравлической цепи. Законы Кирхгофа. 11. Гидравлический режим кольцевой сети с регуляторами расхода на абонентских вводах. Аналитический метод расчета. 12. Гидравлический режим тепловых сетей с несколькими источниками. Расчет потокораспределения при наличии регуляторов расхода на абонентских вводах. 13. Применение насосных и дросселирующих подстанций. Алгоритм расчета гидравлического режима с насосными подстанциями. 14. Гидравлические характеристики регулирующих органов. Формулы для их расчета. 15. Гидравлический удар в тепловых сетях. Общая характеристика явления, вывод формулы Н.Е. Жуковского. 16. Способы защиты от гидравлического удара. 17. Конструктивные способы изменения характеристик насосов. Применение насосов с частотным электроприводом.
ПК-1.2	Выполняет разработку технических решений элементов и узлов систем и выполняет полный перечень работ по	<p style="text-align: center;">Перечень контрольных практических заданий для подготовки к экзамену</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Последовательное и параллельное соединение участков гидравлической

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
	разработке проекта внутренних инженерных систем	<p>цепи. Расчет суммарного сопротивления сети.</p> <ol style="list-style-type: none"> 2. Расчет гидравлического режима закрытых систем теплоснабжения с регуляторами расхода на абонентских вводах. 3. Гидравлический режим закрытых систем теплоснабжения без регуляторов расхода на абонентских вводах. 1-ый вариант алгоритма расчета. 4. Гидравлический режим закрытых систем теплоснабжения без регуляторов расхода на абонентских вводах. 2-ой вариант алгоритма расчета. <p style="text-align: center;">Задание к комплексной контрольной работе № 1</p> <p>Рассчитать гидравлический режим (найти все расходы, все потери напоров и построить пьезометрический график) закрытой тепловой сети для следующих случаев:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. все абоненты включены; 2. i-тый абонент отключен; 3. сопротивление i-того абонента уменьшилось на 30%. <p>Режим 1 считать базовым, оценить, как изменились расходы абонентов в случаях 2 и 3 (найти отношения расходов в случаях 2 и 3 к расходам в базовом режиме).</p> <p>При построении пьезометрических графиков считать, что напор в обратном коллекторе источника теплоснабжения равен 5 м, а . Длины магистральных участков считать пропорциональными их сопротивлению. Сопротивления магистральных участков и абонентов взять из индивидуального задания № 1.</p> <p style="text-align: center;">Задание к контрольной работе № 2</p> <p>Рассчитать гидравлический режим кольцевой сети с РР на абонентских вводах. Схема сети, как в лекциях. Сопротивления магистральных участков взять из задания № 1. Расходы воды у абонентов по вариантам задания №2.</p> <p style="text-align: center;">Задание к контрольной работе № 3</p> <p>Разработать гидродинамический режим работы тупиковой тепловой сети для условий согласно индивидуального задания, выдаваемого преподавателем. Результаты представить графически, построением пьезометрического графика.</p>
Теория и практика современных систем отопления		

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
ПК-1.1	Выполняет подготовительный этап проектирования, включающий сбор, подготовку и анализ исходных данных	<p style="text-align: center;">Перечень контрольных вопросов для подготовки к зачету, экзамену</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Особенности проектирования высотных зданий 2. Выбор расчетных параметров наружного воздуха при проектировании инженерных систем высотных зданий 3. Требования к системам отопления высотных зданий 4. Зонирование систем отопления высотных зданий 5. Типы систем отопления высотных зданий 6. Вертикальные одноконтурные системы отопления высотных зданий. Особенности систем. 7. Вертикальные двухконтурные системы отопления высотных зданий. Особенности систем 8. Системы отопления с поквартирной горизонтальной разводкой. Конструктивные особенности 9. Преимущество применения поквартирных систем отопления 10. Периметральная и лучевая схемы поквартирной разводки трубопроводов систем отопления. 11. Назначение и конструкция перепускных и отключающих клапанов 12. Применение двух- и трехходовых регулирующих клапанов 13. Энергосбережение автоматизированных систем отопления 14. Экономический эффект от применения автоматизированных систем отопления. 15. Запорно-регулирующие, термостатические и балансировочные клапаны в поквартирных системах отопления 16. Схемы присоединения систем отопления высотных зданий к тепловым сетям. 17. Размещение тепловых пунктов в высотных зданиях 18. Оборудование ЦТП. Резервирование оборудования <p style="text-align: center;">Пример контрольных практических заданий для подготовки к экзамену</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Определить расчетные параметры наружного воздуха для проектировании системы отопления высотного здания в климатических условиях города Магнитогорск. 2. Начертить схему системы отопления с поквартирной горизонтальной разводкой.
ПК-1.2	Выполняет разработку технических	

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
	<p>решений элементов и узлов систем и выполняет полный перечень работ по разработке проекта внутренних инженерных систем</p>	<p>Перечень контрольных вопросов для подготовки к зачету, экзамену</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Зонирование систем отопления высотных зданий 2. Особенности вертикальных одноконтурных систем отопления высотных зданий. 3. Гидравлическая увязка стояков в одноконтурных системах отопления. Балансировочные клапаны 4. Особенности вертикальных двухконтурных систем отопления высотных зданий. 5. Гидравлическое регулирование двухконтурных систем отопления. Особенности установки балансировочных клапанов 6. Конструктивные особенности систем отопления с поквартирной горизонтальной разводкой. 7. Периметральная и лучевая схемы поквартирной разводки трубопроводов систем отопления. 8. Назначение и конструкция перепускных и отключающих клапанов 9. Пропускная способность клапана 10. Расходная характеристика клапана 11. Применение двух- и трехходовых регулирующих клапанов 12. Расчет и подбор регулирующих клапанов 13. Взаимовлияние регулирующих клапанов в системах отопления 14. Схемы присоединения систем отопления высотных зданий к тепловым сетям. 15. Размещение тепловых пунктов в высотных зданиях 16. Оборудование ЦТП. Резервирование оборудования 17. Устройства для регулирования потокораспределения в системах отопления 18. Применение терморегуляторов в системах отопления 19. Автоматические регуляторы перепада давления в системах отопления 20. Автоматические регуляторы расхода в системах отопления <p style="text-align: center;">Пример контрольных практических заданий для подготовки к экзамену</p> <ol style="list-style-type: none"> 3. Начертить схему вертикальной одноконтурной системы отопления высотного здания 4. Подобрать настройку терморегулирующего клапана для отопительного прибора. Дана схема системы отопления с поквартирной горизонтальной разводкой

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
		<p align="center">Тема курсового проекта</p> <p>Разработать системы отопления с автоматическим регулированием режимов работы для жилого многоквартирного дома повышенной этажности (16-20 этажей) в соответствии с индивидуальным заданием.</p>
Производственная-технологическая практика		
ПК-1.1	Выполняет подготовительный этап проектирования, включающий сбор, подготовку и анализ исходных данных	<p align="center">Здание на практику</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Выполнение реферативного исследования на тему: «Эксперимент в магистерской диссертации по выбранной теме». 2. Сбор исходных данных для выполнения индивидуального задания на практику 3. Изучение, обобщение и систематизация найденных материалов
ПК-1.2	Выполняет разработку технических решений элементов и узлов систем и выполняет полный перечень работ по разработке проекта внутренних инженерных систем	<p align="center">Здание на практику</p> <p>Оформление реферативного исследования в виде отчета по практике в соответствии с действующими нормативными документами</p>
Порядок подготовки проектной документации на инженерные сети		
ПК-1.1	Выполняет подготовительный этап проектирования, включающий сбор, подготовку и анализ исходных данных	<p align="center">Теоретические вопросы к зачету:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Какие основные нормативные документы действуют в настоящее время в сфере проектирования систем теплоснабжения и вентиляции? 2. Какие особенности проектирования отражены в нормативных документах? 3. Какие методы защиты интеллектуальной собственности существуют в настоящее время? 4. Как осуществляется управление результатами научно-исследовательской

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>деятельности?</p> <p>5. Перечислите все известные вам права на объекты интеллектуальной собственности</p> <p style="text-align: center;">.Примерные практические задания для зачета:</p> <p>Изучить основные положения по проектированию в актуализированных редакциях нормативных документов:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. "СНиП 2.09.04-87* Административные и бытовые здания" 2. "СНиП 23-02-2003 Тепловая защита зданий" 3. "СНиП 31-01-2003 Здания жилые многоквартирные" 4. "СНиП 31-03-2010 Производственные здания" 5. "СНиП 41-03-2003 Тепловая изоляция оборудования и трубопроводов" 6. СНиП 41-01-2003 Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха. 7. "СНиП 42-01-2002 Газораспределительные системы"
ПК-1.2	Выполняет разработку технических решений элементов и узлов систем и выполняет полный перечень работ по разработке проекта внутренних инженерных систем	<p style="text-align: center;">Теоретические вопросы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Какие нормативные документы регулируют сферу строительства? 2. Каков состав и требования нормативно-технических документов в области монтажа систем теплоснабжения и вентиляции? 3. Каков состав и требования нормативно-технических документов в области эксплуатации систем теплоснабжения и вентиляции? <p style="text-align: center;">Примерные практические задания для зачета:</p> <p>Изучить основные положения по монтажу и эксплуатации в нормативных документах и использовать для написания актуализированные редакции документов:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. "СНиП 2.09.04-87* Административные и бытовые здания" 2. "СНиП 23-02-2003 Тепловая защита зданий" 3. "СНиП 31-01-2003 Здания жилые многоквартирные" 4. "СНиП 31-03-2010 Производственные здания" 5. "СНиП 41-03-2003 Тепловая изоляция оборудования и трубопроводов"

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
		6. СНиП 41-01-2003 Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха. 7. "СНиП 42-01-2002 Газораспределительные системы"
Производственная - преддипломная практика		
ПК-1.1	Выполняет подготовительный этап проектирования, включающий сбор, подготовку и анализ исходных данных	Пример практического задания <ol style="list-style-type: none"> 1. Выполнить сбор исходных данных для проектирования системы отопления заданного объекта. 2. Выполнить сбор исходных данных для проектирования системы вентиляции заданного объекта. 3. Выполнить сбор исходных данных для проектирования системы кондиционирования заданного объекта. 4. Подготовить исходные данные для проектирования системы теплоснабжения заданного объекта. 5. Подготовить исходные данные для проектирования системы газоснабжения заданного объекта. 6. Выполнить анализ собранных исходных данных.
ПК-1.2	Выполняет разработку технических решений элементов и узлов систем и выполняет полный перечень работ по разработке проекта внутренних инженерных систем	Пример практического задания <ol style="list-style-type: none"> 1. Разработать техническое решение заданного элемента системы отопления. 2. Разработать техническое решение заданного элемента системы вентиляции. 3. Разработать техническое решение заданного узла системы отопления. 4. Разработать техническое решение заданного узла системы газоснабжения. 5. 5. Выполнить часть раздела ОВ для заданного объекта.
ПК-2: Способен подготовить фрагменты схемных решений систем холодоснабжения, а также выполнить расчеты и осуществить выбор оборудования и средств автоматического управления систем холодоснабжения		
Теория и практика конструирования систем климатизации зданий		

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
ПК-2.1	Выполняет обобщение и анализ исходных данных, разработку вариантов ,с их сравнительной оценкой . Выполняет проведение расчетов, необходимых для разработки объемно-планировочных решений систем холодоснабжения	<p style="text-align: center;">Перечень контрольных вопросов для подготовки к экзамену:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Архитектурно- строительные требования к системам кондиционирования. 2. Выбор исходных параметров воздуха подаваемого в помещение. Определение расчетного количества воздуха подаваемого в помещение графо-аналитическим методом (с помощью луча процесса на I-D диаграмме влажного воздуха). Определение производительности кондиционера . 3. Много- и мультizonальные системы. Принцип устройства , общие признаки и различия, преимущества и недостатки относительно центральных и автономных систем. 4. Методика сравнения и выбора оптимальной системы климатизации здания. <p style="text-align: center;">Примерные практические задания для экзамена:</p> <p>Построить схему многозональной системы обработки воздуха на выбор преподавателя :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. с зональными теплообменниками , 2. двухканальную, 3. с эжекционными доводчиками 4. «чиллер-фанкойлы» 5. VRF-система. <p>описать ее основные энергетические характеристики, область применения, преимущества и недостатки.</p>
ПК-2.2	Определяет технические требования к смежным системам, оформляет техническое задание для разработчиков смежных разделов проектной документации согласовывает с ними принятые решения и размеры оборудования	<p style="text-align: center;">Тема курсового проекта:</p> <p>Разработка местно-центральной системы климатизации жилого дома повышенной этажности, согласно индивидуальных заданий, выбранных студентом самостоятельно. Выполнить сбор исходных данных и выполнить расчет системы холодоснабжения заданного объекта по методике расчета VRV-систем.</p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
Производственная - научно-исследовательская практика		
ПК-2.1	Выполняет обобщение и анализ исходных данных, разработку вариантов ,с их сравнительной оценкой . Выполняет проведение расчетов, необходимых для разработки объемно-планировочных решений систем холодоснабжения	<p style="text-align: center;">Задание на практику</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Изучить порядок, теоретические основы и методику проведения научного исследования 2. Изучить основную проблематику современных систем теплоснабжения и обеспечения микроклимата зданий. 3. Совместно с научным руководителем сформировать тему и определить объект научного исследования. 4. Определить цели и задачи исследования. 5. Выбрать методы теоретического и экспериментального исследований. 6. Совместно с руководителем составить примерный календарный план выполнения работы.
ПК-2.2	Определяет технические требования к смежным системам, оформляет техническое задание для разработчиков смежных разделов проектной документации согласовывает с ними принятые решения и размеры оборудования	<p style="text-align: center;">Задание на практику</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Изучить методы анализа и систематизации информации по теме исследования. 2. Произвести сбор, анализ и систематизацию информации по теме исследования. 3. Произвести обзор публикаций в области систем теплоснабжения, вентиляции и кондиционирования а также патентной документации РФ и других стран 4. Выполнить теоретическое исследование по выбранной теме . 5. Подготовить промежуточный отчет
Производственная - преддипломная практика		
ПК-2.1	Выполняет обобщение и анализ исходных данных, разработку вариантов ,с их сравнительной оценкой . Выполняет проведение расчетов,	<p style="text-align: center;">Пример практического задания</p> <p>Выполнить сбор исходных данных для расчета системы холодоснабжения заданного объекта.</p>

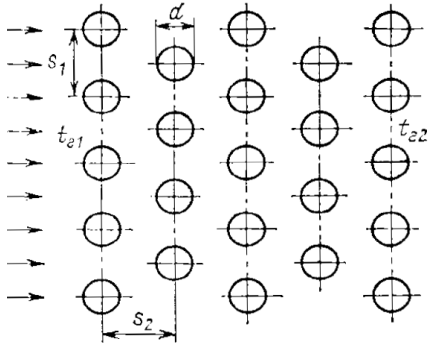
<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
	необходимых для разработки объемно-планировочных решений систем холодоснабжения	
ПК-2.2	Определяет технические требования к смежным системам, оформляет техническое задание для разработчиков смежных разделов проектной документации согласовывает с ними принятые решения и размеры оборудования	<p>Пример практического задания</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Разработать техническое задание. 2. Произвести выбор оборудования системы холодоснабжения.
ПК-3: Способен разработать отдельные разделы проекта при обеспечении соблюдения требований энергетической эффективности зданий, строений и сооружений		
Энергоаудит систем обеспечения микроклимата зданий		
ПК-3.1	Осуществляет полную разработку отдельных разделов проекта, подтверждающих соответствия зданий, строений и сооружений требованиям энергетической эффективности	<p>Перечень контрольных вопросов для подготовки к зачету</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Цель энергетической политики России 2. Оценка нереализованный потенциал энергосбережения в РФ. 3. нормативная база, направленная на усиление режима энергосбережения в строительстве, 4. законодательная основа для реализации мер по достижению высокого уровня энергоэффективности объектов. 5. Цель и основные положения Федерального закона от 23 ноября 2009 г. №261-ФЗ «Об энергосбережении и повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации». 6. Цель и основные положения энергетической стратегии России на период до 2030 года 7. Основные направления в сфере энергосбережения и повышения энергетической эффективности в Челябинской области. 8. Оценка технического потенциала экономии энергетических ресурсов в области.

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
		<p>9. Цель и задачи энергетического обследования (энергоаудита)</p> <p>10. Виды энергетических обследований</p> <p>11. Требования и порядок проведения обязательного энергетического обследования</p> <p>12. Требования к энергопаспорту, составленному по результатам обязательного энергетического обследования предприятия</p> <p>13. Требования к энергопаспорту, составленному на основе проектной документации,</p> <p>14. Правила направления копии энергетического паспорта в Минэнерго РФ,</p> <p>15. Требования к разработке, составлению и заполнению отчета об обследовании.</p> <p>16. Порядок проведения полной энергоаудиторской проверки:</p> <p>17. Порядок проведения энергоаудиторской экспресс-методом:</p> <p>18. Цель и стадии физического анализа результатов обследования</p> <p>19. Цель и стадии финансово-экономического анализа результатов обследования</p> <p>20. Перечень требований к разработке рекомендаций по энергосбережению.</p> <p>21. Оценка экономической эффективности рекомендаций. Классификация рекомендаций</p> <p style="text-align: center;">Примерные темы контрольных работ:</p> <p>1. Натурное обследование теплотехнических характеристик здания.</p> <p>2. Составление энергопаспорта на основе проектной документации для жилого здания повышенной этажности, согласно индивидуальному заданию</p>
Производственная-технологическая практика		
ПК-3.1	Осуществляет полную разработку отдельных разделов проекта, подтверждающих соответствия зданий, строений и сооружений требованиям энергетической эффективности	<p style="text-align: center;">Здание на практику</p> <p>Написание научной статьи по результатам исследования. Представление подтверждения опубликования или принятия к изданию статьи</p>
Производственная-преддипломная практика		

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
ПК-3.1	Осуществляет полную разработку отдельных разделов проекта, подтверждающих соответствия зданий, строений и сооружений требованиям энергетической эффективности	<p>Пример практического задания</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Выполнить сбор данных для разработки раздела ЭЭС для заданного объекта. 2. Разработка раздела ЭЭС с составлением энергетического паспорта для заданного объекта
ПК-4: Способен выполнить специальные расчеты для проектирования котельных, центральных тепловых пунктов		
Специальные разделы прикладной теплотехники и гидроаэродинамики		
ПК-4.1	Составляет тепловую схему с расчетом тепловых и материальных балансов, выполняет гидравлические расчеты трубопроводов, осуществляет выбор оборудования и арматуры котельных, центральных тепловых пунктов, оформляет расчеты и пояснительную записку	<p>Теоретические вопросы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Термодинамические потенциалы. Недостатки энергетического (теплового) анализа . 2. Определение эксергии. Располагаемая работа в необратимых процессах. Максимальная располагаемая работа. Эксергетический КПД 3. Эксергия потока рабочего тела, эксергия цикла (эксергия теплоты). 4. Эксергетический КПД теплообменника. Химическая эксергия топлива. Эксергия теплоты топочных газов, получаемого пара. Эксергетический КПД котлоагрегата и котельной установки 5. Эксергетические диаграммы. Эксергетический метод исследования. 6. Метод расчета нестационарного температурного поля для тел конечных размеров. 7. Определение количества теплоты в нестационарном режиме. 8. Понятие регулярного режима. 9. Система дифференциальных уравнений конвективного теплообмена: уравнение энергии (подробно), уравнение движения, уравнение неразрывности. Условия однозначности, гипотеза о "прилипании" и связь температурного поля у стенки с теплоотдачей (уравнение теплоотдачи). 10. Принципиальный путь решения задачи конвективного теплообмена, связанный с использованием безразмерных переменных. Безразмерная форма дифференциальных уравнений конвективного теплообмена. Масштабы приведения

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
		<ul style="list-style-type: none"> 11. Теоремы подобия 12. Выводы из условий подобия. Сходственные точки. Константы подобия. 13. Моделирование процессов конвективного теплообмена. 14. Методы приближенного моделирования. Автомодельность процесса. Метод локального теплового моделирования. 15. Основы постановки эксперимента 16. Методы экспериментального определения коэффициентов теплопередачи 17. Обработка экспериментальных данных. Зависимость числа Нуссельта от одного числа подобия. 18. Обработка экспериментальных данных. Зависимость числа Нуссельта от двух чисел подобия. 19. Выбор определяющего размера и определяющей температуры. 20. Применение уравнений подобия для определения коэффициентов теплоотдачи. 21. Расчет теплоотдачи при ламинарном и турбулентном движении жидкости вдоль плоской поверхности: механизм переноса в ламинарном и турбулентном пограничном слое, физический смысл чисел Пекле, Рейнольдса и Прандтля, локальный и средний коэффициент теплоотдачи 22. Особенности теплообмена при течении жидкости в трубах. Ламинарный и турбулентный режимы течения . 23. Теплообмен при поперечном обтекании одиночного цилиндра и трубного пучка. 24. Изменение локального коэффициента теплоотдачи вдоль поверхности цилиндра при поперечном обтекании. Расчетные зависимости для теплоотдачи одиночных цилиндров. 25. Теплообмен при поперечном обтекании трубного пучка. 26. Расчетные зависимости для теплоотдачи коридорных и шахматных пучков труб.

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
		<p>27. Конвективный массообмен. Система дифференциальных уравнений конвективного теплообмена: уравнение массообмена, уравнение энергии, уравнения движения и неразрывности.</p> <p>28. Использование аналогии тепло- и массообмена для расчета массообменных процессов.</p> <p>29. Физический механизм теплопроводности капиллярно-пористых тел при наличии переноса влаги.</p> <p>30. Первый закон термодинамики - количественная характеристика теплового процесса. Второй закон термодинамики - качественная характеристика теплового процесса (направление и условие протекания процесса).</p> <p>31. Основные понятия и определения. Общие понятия теплопроводности, конвекции, излучения.</p> <p>32. Дифференциальное уравнение теплопроводности.</p> <p>33. Интенсификация процессов теплообмена.</p> <p>34. Анализ решения задач нестационарной теплопроводности для предельных значений чисел Био.</p> <p>35. Метод расчета нестационарного температурного поля для тел конечных размеров.</p> <p>36. Определение количества теплоты в нестационарном режиме (пластина).</p> <p>37. Основные понятия конвективного теплообмена.</p> <p>38. Формула Ньютона-Рихмана для расчетов процессов теплообмена.</p> <p>39. Гидродинамическая структура потока. Число Рейнольдса.</p> <p>40. Дифференциальные уравнения конвективного теплообмена.</p> <p>41. Теория подобия. Числа подобия. Теоремы подобия.</p> <p>42. Основы теории пограничного слоя. Тепловой и гидродинамический пограничный слой</p> <p>43. Конвективный массообмен</p> <p style="text-align: center;">Примерные практические задания:</p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>1. Определить коэффициент теплоотдачи излучением от потока газа к поверхности труб пароперегревателя парового котла, если температура газа на входе $t_{г1}=1100^{\circ}\text{C}$ и на выходе из пароперегревателя $t_{г2}=800^{\circ}\text{C}$. Принять температуру всей поверхности теплообмена постоянной и равной $t_c=500^{\circ}\text{C}$ и степень черноты поверхности $\epsilon_c=0,8$. Трубы расположены в шахматном порядке (рис.11-4) с шагом по фронту $s_1=2d$; внешний диаметр труб $d=38$ мм. Газ содержит 10% CO_2 и 4% H_2O. Общее давление газа $p=98$кПа</p>  <p>Рис. 11-4. К задаче 11-7. Ответ: $\alpha_{л}=11,5 \text{ Вт}/(\text{м}^2\cdot^{\circ}\text{C})$</p> <p>2. Определить диаметр модели вала d_m и необходимое значение коэффициента теплоотдачи α_m, при которых в условиях задачи 3-1 подобие температурных полей наступит через $\tau_m=15$ мин после загрузки модели в печь.</p> <p>Определить также соотношения между линейными размерами, временем и температурами для вала и модели, если известно, что их температуры при загрузке и температуры среды в печах были равны соответственно: $t_0=10^{\circ}\text{C}$; $t_{0м}=20^{\circ}\text{C}$; $t_{ж}=1000^{\circ}\text{C}$; $t_{ж.м}=200^{\circ}\text{C}$.</p> <p>Ответ: $d=85$ мм; $\alpha_m=208 \text{ Вт}/(\text{м}^2\cdot^{\circ}\text{C})$; $r/r_m=4,7$; $\tau/\tau_m=10$; $t=5,5t_m=100$</p>

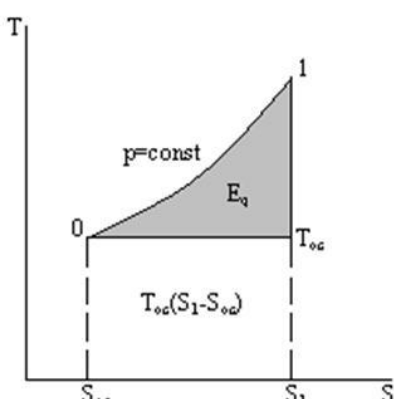
Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства																						
		<p>3. На паропроводе перегретого пара диаметром $d=400$ мм установлена измерительная диафрагма, которая должна быть специально протарирована, т.е. должна быть найдена зависимость $\Delta p=f(G)$, где Δp—перепад статических давлений в диафрагме, Па; G—расход пара, кг/с.</p> <p>Так как по производственным причинам тарировка не могла быть произведена непосредственно на образце, то для этой цели была изготовлена модель в 1/5 натуральной величины.</p> <p>В результате испытаний модели на воде, температура которой $t_{ж.м}=20^{\circ}\text{C}$, были получены значения перепадов давлений на диафрагме при различных расходах воды. Результаты измерений приведены ниже:</p> <table data-bbox="1108 782 1758 861"> <tr> <td>Δp, Па . . .</td> <td>477</td> <td>1178</td> <td>4520</td> <td>18050</td> <td>72200</td> </tr> <tr> <td>G, кг/с . . .</td> <td>2,22</td> <td>4,44</td> <td>8,88</td> <td>17,75</td> <td>35,52</td> </tr> </table> <p>Найти зависимость $\Delta p=f(G)$ для образца при течении пара в автомобильной области и указать границы ее применения. Давление пара $p=98\text{кПа}$. Температура пара $t_{ж}=250^{\circ}\text{C}$.</p> <p>Ответ: $\Delta p=222G^2$ при $Re>142\cdot 10^5$.</p> <p>4. На воздушной модели парового котла, выполненной в масштабе 1/8 натуральной величины, производилось изучение теплоотдачи конвекцией. Для первого газотока модели при различных скоростях воздуха были получены следующие значения коэффициента теплоотдачи:</p> <table data-bbox="1108 1292 1713 1372"> <tr> <td>W_m, м/с</td> <td>2,0</td> <td>3,14</td> <td>4,65</td> <td>8,8</td> </tr> <tr> <td>α_m, Вт/($\text{м}^2\cdot^{\circ}\text{C}$) . . .</td> <td>50,4</td> <td>68,6</td> <td>90,6</td> <td>141</td> </tr> </table> <p>Средняя температура воздуха, проходящего через модель, $t_{ж.м}=20^{\circ}\text{C}$. Диаметр трубок модели $d_m=12,5$ мм. Коэффициент теплоотдачи α_m при обработке</p>	Δp , Па . . .	477	1178	4520	18050	72200	G , кг/с . . .	2,22	4,44	8,88	17,75	35,52	W_m , м/с	2,0	3,14	4,65	8,8	α_m , Вт/($\text{м}^2\cdot^{\circ}\text{C}$) . . .	50,4	68,6	90,6	141
Δp , Па . . .	477	1178	4520	18050	72200																			
G , кг/с . . .	2,22	4,44	8,88	17,75	35,52																			
W_m , м/с	2,0	3,14	4,65	8,8																				
α_m , Вт/($\text{м}^2\cdot^{\circ}\text{C}$) . . .	50,4	68,6	90,6	141																				

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства										
		<p>опытных данных был отнесен к средней арифметической разности температур между жидкостью и стенкой.</p> <p>На основе данных, полученных на модели, найти формулу для расчета теплоотдачи конвекцией в первом газоходе котла в виде зависимости $Nu=f(Re)$.</p> <p>Ответ: $Nu=0,15Re^{0,685}$</p> <p>5. Определить количество теплоты, передаваемой от газов к стенкам труб первого газохода котла, результаты исследования которого были приведены в задаче 4, если известны следующие данные: средняя скорость газа $\omega=6$ м/с; температуры дымовых газов в начале и в конце первого газохода котла соответственно $t_{ж2}=700^{\circ}\text{C}$; температура стенок труб $t_c=250^{\circ}\text{C}$; площадь поверхности нагрева газохода $F=500$ м².</p> <p>В качестве определяющей температуры принять среднюю арифметическую температуру $t_{ж0,5} = (t_{ж1} + t_{ж2})/2$. Состав дымовых газов: $\rho_{CO_2}=0,13$; $\rho_{H_2O}=0,11$; $\rho_{N_2}=0,76$.</p> <p>Ответ: $\alpha=44,4$ Вт/(м²*°C); $Q=12,2 \cdot 10^3$ кВт.</p> <p>6. На экспериментальной установке исследовалась теплоотдача при поперечном обтекании одиночного цилиндра воздухом. В результате опытов получены значения коэффициентов теплоотдачи α_1 и α_2, Вт/(м²*°C), для двух цилиндров диаметром соответственно $d_1=10$ мм и $d_2=20$ мм при постоянной температуре $t_{ж}=20$ °C и различных скоростях набегающего потока ω, м/с.</p> <p>Данные опытов приведены ниже:</p> <table data-bbox="1108 1372 1747 1453"> <tr> <td>ω, м/с</td> <td>2,0</td> <td>5,0</td> <td>10</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>α_1, Вт/(м²*°C)</td> <td>39,5</td> <td>71,2</td> <td>106,5</td> <td>165,3</td> </tr> </table>	ω , м/с	2,0	5,0	10	10	α_1 , Вт/(м ² *°C)	39,5	71,2	106,5	165,3
ω , м/с	2,0	5,0	10	10								
α_1 , Вт/(м ² *°C)	39,5	71,2	106,5	165,3								

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства												
		<p> $\alpha_2, \text{Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{С}) \dots\dots 31,2 \quad 55,6 \quad 83,4 \quad 128$ Найти критериальную зависимость для теплоотдачи $\text{Nu}_{\text{ж}} = \text{CRe}_{\text{ж}}^n$. Сравнить графики $\alpha_1 = f_1(\omega)$ и $\alpha_2 = f_2(\omega)$ Ответ: $\text{Nu}_{\text{ж}} = 0,18 \text{Re}_{\text{ж}}^{0,62}$. </p> <p> 7. Исследование тепловых потерь с поверхности горизонтальных паропроводов в условиях естественной конвекции проводилось на лабораторной установке, где измерения производилось на горизонтальной трубе $d=30$ мм. Опыты проводились при различных температурах стенки трубы. При этом были получены следующие значения коэффициента теплоотдачи: </p> <table border="0" data-bbox="1108 734 2027 821"> <tr> <td>$\alpha, \text{Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{С}) \dots\dots\dots$</td> <td>11,75</td> <td>12,34</td> <td>12,87</td> <td>13,34</td> <td>13,75</td> </tr> <tr> <td>$t_{\text{с}}, ^\circ\text{С} \dots\dots\dots$</td> <td>210</td> <td>250</td> <td>290</td> <td>330</td> <td>370</td> </tr> </table> <p> Температура окружающего воздуха $t_{\text{ж}}$ вдали от поверхности трубы оставалась постоянной и равной 30°С. На основании полученных опытных значений коэффициентов теплоотдачи найти обобщенную зависимость для расчета теплоотдачи в условиях естественной конвекции. Учитывая, что критерий Pr для воздуха в широком интервале температур остается практически постоянным, зависимость искать в виде $\text{Nu} = f(\text{Gr})$. При обработке опытных данных в качестве определяющей температуры принять температуру воздуха вдали от поверхности трубы. </p> <p> Ответ: $\text{Nu} = 0,47 \text{Gr}^{0,25}$ при $6 \cdot 10^5 < \text{Gr} < 1,2 \cdot 10^6$. </p> <p> 8. В котельной установке при температуре окружающей среды $t_0 = 25^\circ\text{С}$ вырабатывается пар с температурой $t_2 = 550^\circ\text{С}$. Температура продуктов сгорания в топке $t_1 = 1727^\circ\text{С}$ (теплотворная способность топлива </p>	$\alpha, \text{Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{С}) \dots\dots\dots$	11,75	12,34	12,87	13,34	13,75	$t_{\text{с}}, ^\circ\text{С} \dots\dots\dots$	210	250	290	330	370
$\alpha, \text{Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{С}) \dots\dots\dots$	11,75	12,34	12,87	13,34	13,75									
$t_{\text{с}}, ^\circ\text{С} \dots\dots\dots$	210	250	290	330	370									

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>$Q_p^H = 42000$ кДж/кг).</p> <p>Найти эксергию теплоты топочных газов, получаемого пара и эксергетический КПД.</p> <p>9. Два килограмма воды охлаждается от 100 до 20°C, нагревая 8 кг атмосферного воздуха. Тепловой КПД калорифера 90%, температура окружающей среды 20°C. Определить эксергетический КПД процесса теплообмена. Ответ: 0,48.</p> <p>10. Два м³/с газа, состоящего на 97% из CH₄ и на 3% из C₂H₅, сжигается в котле. Тепловой КПД котла 95%, расход питательной воды 20 кг/с, температура питательной воды 40°C, температура горения газовой смеси 2000°C, температура дымовых газов на выходе из котла 150°C, низшая теплота сгорания CH₄ 35,88 МДж/м³, C₂H₅ 64,15 МДж/м³, скрытая теплота парообразования воды 2256 кДж/кг, изобарная теплоемкость водяного пара 2,13 кДж/кг. Определить эксергетический КПД установки. Ответ: 0,35.</p> <p>11. Электрическая мощность парокompрессионной холодильной установки 7,53 кВт, холодопроизводительность 20 кВт, температура кипения хладагента в испарителе -25°C. Определить холодильный коэффициент и эксергетический КПД установки, если температура окружающей среды 20°C. Ответ: 2,65 и 0,16.</p> <p>12. По трубам вертикального теплообменника снизу вверх течет вода. Внутренний диаметр труб d=16 мм; их длина l=1.2 м. Расход воды через одну трубу и G=58 кг/ч. Температура воды на входе в теплообменник t_{ж1} = 30°C. Определить количество теплоты, передаваемой от стенки одной трубы к воде, и температуру воды на выходе, если температура стенок труб поддерживается равной 80° С.</p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>Ответ $Q = 1450 \text{ Вт}; t_{ж1} = 52^\circ\text{C}$.</p> <p>13. Трубчатый воздушный подогреватель производительностью 2,78 кг/с воздуха в 1 с выполнен из труб диаметром $d_{ид3} = 43/49$ мм. Коэффициент теплопроводности материала труб $\lambda = 50 \text{ Вт}/(\text{м}^\circ\text{C})$. Внутри труб движется горячий газ, а наружная поверхность труб омывается поперечным потоком воздуха. Средняя температура дымовых газов $t_{ж1} = 250^\circ\text{C}$, а средняя температура подогреваемого воздуха $t_{ж2} = 145^\circ\text{C}$. Разность температур воздуха на входе и выходе из подогревателя равна $\Delta t = 250^\circ\text{C}$. Коэффициент теплоотдачи от газов к стенке $\alpha_1 = 45 \text{ Вт}/(\text{м}^2^\circ\text{C})$ и от стенки к воздуху $\alpha_2 = 25 \text{ Вт}/(\text{м}^2^\circ\text{C})$.</p> <p>Вычислить коэффициент теплопередачи и определить площадь поверхности нагрева подогревателя. Расчет произвести по формулам для 1) цилиндрической и 2) плоской стенок. Сравнить результаты вычислений.</p> <p>14. Резиновая пластина толщиной 20 мм, нагретая до температуры $t_{ж1} = 140^\circ\text{C}$ помещена в воздушную среду с температурой $t_{ж2} = 15^\circ\text{C}$. Определить температуры в середине и на поверхности пластины через 20 мин. после начала охлаждения.</p> <p>Коэффициент теплопроводности резины $\lambda = 0,175 \text{ Вт}/(\text{м}^\circ\text{C})$.</p> <p>Коэффициент теплоотдачи от поверхности пластины к окружающему воздуху равен $\alpha = 65 \text{ Вт}/(\text{м}^2^\circ\text{C})$</p> <p>15. В нагревательной печи температура газов по всему объему постоянна и равна 1200°C. Объем печи $V = 12 \text{ м}^3$, и полная поверхность ограждения $F = 28 \text{ м}^2$. Общее давление продуктов сгорания $p = 98,1 \text{ кПа}$, парциальное давление водяных паров $p_{\text{H}_2\text{O}} = 8 \text{ кПа}$ и углекислота $p_{\text{CO}_2} = 12 \text{ кПа}$</p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p style="text-align: center;">Примерные темы самостоятельных практические заданий</p> <p>1. Определить эксергию теплоты, которая выделяется при сгорании на воздухе 1 кг топлива с теплотой сгорания $Q_H^P = 20000$ кДж/кг. Температура горения 1300 °С. Параметры среды: $p_{oc}=0,1$ МПа и $t_{oc}=20$ °С. Теплоемкость продуктов сгорания принять постоянной.</p> <p>Получившийся источник теплоты является источником теплоты с переменной температурой, так как в процессе отвода теплоты от источника и превращения теплоты в работу он (источник) охлаждается. Его работоспособность будет исчерпана, когда его температура станет равной температуре окружающей среды. Процесс охлаждения источника теплоты показан на рисунке линией 1-0 до температуры T_{oc}. Для бесконечно малого количества теплоты dQ при температуре T дифференциал эксергии определяется через термический КПД цикла Карно, т.е.</p> $d(E_q) = dQ \left(1 - \frac{T_{oc}}{T} \right)$ 

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>2. Произвести тепловой и конструктивный расчеты основных деталей секционного водоводяного подогревателя теплосети Мосэнерго при следующих условиях: схема движения теплоносителей — противоток; производительность аппарата $Q = 1,5 \text{ ГВт}$;</p> <p>температуры греющей воды $t', I = 130 \text{ }^\circ\text{C}$ и $t'', I = 100 \text{ }^\circ\text{C}$;</p> <p>температуры нагреваемой воды t' $t' = 62 \text{ }^\circ\text{C}$ и $t'' = 92 \text{ }^\circ\text{C}$;</p> <p>поверхность нагрева выполнена из латунных трубок диаметром $d = 14/16 \text{ мм}$;</p> <p>теплопроводность материала трубок $\lambda = 90 \text{ Вт/(м}\cdot\text{град)}$;</p> <p>толщина накипи $\delta_n = 0,2 \text{ мм}$;</p> <p>теплопроводность накипи $\lambda_n = 3 \text{ Вт/(м}\cdot\text{град)}$;</p> <p>коэффициент, учитывающий потери тепла поверхностью подогревателя в окружающую среду $\eta_n = 0,97$.</p> <p>3. Определить коэффициент теплопередачи для ребристого воздухоохладителя при следующих условиях: расположение трубок в пучке шахматное; скорость воздуха между ребрами $w = 6 \text{ м/с}$; диаметр трубки $d_n/d_w = 24/22 \text{ мм}$; материал трубок - латунь ($\lambda = 90 \text{ Вт/(м}\cdot\text{град)}$); наружный диаметр ребер $D = 55 \text{ мм}$; толщина ребер $\delta_r = 0,3 \text{ мм}$ (теплопроводность ребер $\lambda_r = 45$</p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>вт/(м*град); шаг ребер $b=4,8$ мм; средняя температура охлаждающей воды $t_2=260$ °С; температура горячего воздуха $t_1 =500$ °С. Проанализировать значения коэффициентов теплопередачи при коридорном расположении трубок в пучке; при изменении скорости воздуха между ребрами до $w=10$ м/с;</p>
<p>Тепломассообменные процессы в оборудовании систем теплоснабжения и вентиляции</p>		
<p>ПК-4.1</p>	<p>Составляет тепловую схему с расчетом тепловых и материальных балансов, выполняет гидравлические расчеты трубопроводов, осуществляет выбор оборудования и арматуры котельных, центральных тепловых пунктов, оформляет расчеты и пояснительную записку</p>	<p style="text-align: center;">Теоретические вопросы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Основные виды и классификация теплообменного оборудования промышленных предприятий. Классификация теплообменных аппаратов по назначению, принципу действия, по виду взаимного движения теплоносителей. Теплообменные аппараты непрерывного и периодического действия. 2. Теплоносители. Их свойства. Область применения. 3. Рекуперативные теплообменные аппараты непрерывного действия. Кожухотрубчатые, спиральные, ребристые теплообменные аппараты. 4. Рекуперативные теплообменные аппараты непрерывного действия. Секционные и пластинчатые теплообменные аппараты. 5. Рекуперативные теплообменные аппараты периодического действия. 6. Регенеративные теплообменные аппараты с неподвижной и подвижной насадками. 7. Аппараты со смешиванием теплоносителей. Полые и насадочные колонны. Тарельчатые скрубберы. Труба Вентури. 8. Деаэраторы. Принципиальная схема деаэрационной установки. Классификация термических деаэраторов. 9. Градирни. Назначение, конструкция, принцип действия. 10. Абсорбционные процессы и установки. Устройство абсорбционных аппаратов. 11. Адсорбционные процессы и установки. Устройство адсорбционных аппаратов. 12. Кристаллизационные установки. Принцип действия, основные конструкции

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства						
		<p>установок.</p> <p>13. Перегонные и ректификационные аппараты. Конструкция, принцип действия. Периодически действующая ректификационная установка.</p> <p>14. Сушильные установки. Конструкции, принцип действия. Сушильные агенты и влажные материалы. Устройство сушилок.</p> <p>15. Какой способ организации воздухообмена является наиболее эффективным?</p> <p>16. Как определяется расчетный воздухообмен из условия ассимиляции вредных веществ?</p> <p>17. Назовите основные способы воздухообмена в помещении.</p> <p>18. Как осуществляется инженерный расчет воздухообмена в помещении?</p> <p>19. Что такое вентиляция, какая бывает вентиляция?</p> <p>20. Основное оборудование систем механической вытяжной вентиляции.</p> <p>21. Основное оборудование систем механической приточной вентиляции.</p> <p>22. Борьба с шумом и вибрацией в механических системах вентиляции.</p> <p>23. Что такое кондиционирование воздуха и необходимость установки системы кондиционирования воздуха в зданиях различного назначения?</p> <p>24. Приточные и вытяжные системы вентиляции, места их установки.</p> <p>25. Бытовые и центральные кондиционеры</p>						
Производственная-технологическая практика								
ПК-4.1	Составляет тепловую схему с расчетом тепловых и материальных балансов, выполняет гидравлические расчеты трубопроводов, осуществляет выбор оборудования и арматуры котельных, центральных тепловых пунктов, оформляет расчеты и пояснительную записку	<p>Здание на практику</p> <p>1. Оформление отчета по практике в соответствии с действующими нормативными документами</p> <p>Примерное содержание разделов отчета по практике:</p> <table border="1" data-bbox="981 1353 2038 1458"> <tr> <td data-bbox="981 1353 1214 1393">Титульный лист</td> <td data-bbox="1214 1353 2038 1393">Согласно действующей СМК университета</td> </tr> <tr> <td data-bbox="981 1393 1214 1433">Лист задания</td> <td data-bbox="1214 1393 2038 1433">Текст с указанием перечня заданий с подписью руководителя</td> </tr> <tr> <td data-bbox="981 1433 1214 1458">Характеристика</td> <td data-bbox="1214 1433 2038 1458">Характеристика от руководителя с места прохождения</td> </tr> </table>	Титульный лист	Согласно действующей СМК университета	Лист задания	Текст с указанием перечня заданий с подписью руководителя	Характеристика	Характеристика от руководителя с места прохождения
Титульный лист	Согласно действующей СМК университета							
Лист задания	Текст с указанием перечня заданий с подписью руководителя							
Характеристика	Характеристика от руководителя с места прохождения							

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства	
			практики
		Оглавление	Лист с перечнем страниц по содержанию. В соответствии с установленными правилами
		Введение	Текст по основному направлению исследования, основные цели практического направления
		Основная часть	Текст рекомендуется сопровождать поясняющими схемами, графиками, фотографиями, приветствуется информация в табличной форме;
		Заключение	Стоит отметить, какой опыт дала практика, чему научился студент, чем заинтересовался, какие знания, полученные в университете, особенно пригодились; отразить свою точку зрения относительно необходимости постоянной самостоятельной работы по повышению своей квалификации высказать свое мнение относительно организации труда, оборудования, отразить прогрессивные ресурсосберегающие технологии и оборудование, состояние ТБ.
		Список использованных источников	В соответствии с установленными правилами.
		Приложения	Если они имеются, то рекомендуется вынести в приложения скриншоты, копии чертежей, либо рекламно-информационные листы, прайс-листы на оборудование, материалы и тому подобное, если они не являются коммерческой тайной предприятия.
Эффективные системы теплоснабжения зданий			
ПК-4.1	Составляет тепловую схему с расчетом тепловых и материальных балансов, выполняет гидравлические расчеты трубопроводов, осуществляет выбор оборудования и арматуры котельных, центральных тепловых пунктов, оформляет расчеты и пояснительную	<p style="text-align: center;">Теоретические вопросы к экзамену:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Системы теплоснабжения и факторы, влияющие на их энергоэффективность 2. Выбор системы теплоснабжения и ее оценка с точки зрения надежности. 3. Типы существующих современных систем теплоснабжения, их анализ и методика принятия решений по выбору системы. 4. Методы оптимизации и организации энерго- и ресурсосберегающих систем. 5. Энергоосбережение при эксплуатации оборудования тепловых пунктов. 	

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
	записку	<p>6. Мероприятия по энергоосбережению при монтаже оборудования систем теплоснабжения.</p> <p>7. Понятие параметра потока отказов в системе теплоснабжения зданий.</p> <p>8. Методика выявления наиболее малонадежных элементов системы теплоснабжения.</p> <p>9. Основные требования к оптимальным режимам работы систем теплоснабжения зданий.</p> <p>10. Методы интенсификации работы системы теплоснабжения зданий с целью повышения надежности системы</p> <p>11. Подбор энергоэффективной запорной арматуры и правила ее расстановки при проектировании систем теплоснабжения</p> <p>12. Методика расчета безотказной работы системы теплоснабжения согласно существующей нормативной методике.</p> <p style="text-align: center;">Примерные практические задания для экзамена:</p> <p>5. Разработать программу исследований и математическую модель оценки эффективности работы системы теплоснабжения.</p> <p>6. Определить задачу исследования, общее содержание, значение, замысел, принцип решения, методику, объем работ и сроки выполнения.</p> <p>7. Составить предварительный план с конкретизацией расчетов по выбранной системе.</p> <p>8. Представить результаты исследования, место внедрения и предполагаемую эффективность системы теплоснабжения</p> <p>9. Определить, что необходимо для планирования и проведения изысканий, касаемых выбора энергоэффективной системы теплоснабжения?</p> <p>10. Проанализировать методы математического планирования расчета энергоэффективности систем теплоснабжения.</p>
Производственная-преддипломная практика		
ПК-4.1	Составляет тепловую схему с расчетом тепловых и материальных балансов, выполняет гидравлические расчеты трубопроводов, осуществляет	<p style="text-align: center;">Пример практического задания</p> <p>1. Составить тепловую схему для заданного объекта с расчетом тепловых балансов.</p>

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
	выбор оборудования и арматуры котельных, центральных тепловых пунктов, оформляет расчеты и пояснительную записку	2. Выполнить гидравлический расчет трубопроводов тепловой схемы заданного объекта. 3. Выполнить выбор оборудования и арматуры для заданного центрального теплового пункта.
ПК-5: Способен выполнить анализ энергоэффективности объекта капитального строительства и разработать мероприятия по энергосбережению		
Энерго- и ресурсосбережение в системах теплоснабжения и вентиляции		
ПК-5.1	Составляет план проведения обследования санитарно-технического оборудования. Устанавливает измерительные приборы и снимает показания. Выполняет расчеты годовых и удельных показателей потребления тепловой энергии и анализ полученных данных	<p style="text-align: center;">Перечень контрольных вопросов для подготовки к экзамену</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Традиционные источники тепловой энергии. Их состояние в настоящее время и перспективы их использования. 2. Нетрадиционные источники тепловой энергии. Актуальность их использования в системах ТГВ 3. Основные принципы проектирования энергоэффективных систем ТГВ. 4. Повышение эффективности тепловой защиты зданий за счет конструкций наружных стен. 5. Повышение эффективности тепловой защиты зданий за счет конструкций окон и дверей. <p style="text-align: center;">Перечень практических заданий для подготовки к экзамену</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Теплотехнический расчет рекуперативного теплообменника 2. Методы определения термодинамических показателей эффективности работы тепловых утилизаторов. 3. Методика расчета основных технико-экономических показателей работы утилизаторов теплоты. 4. Разработка схемы приточно-вытяжной установки с использованием пластинчатого воздуховоздушного теплоутилизатора. 5. Определение коэффициента теплопередачи рекуперативного теплообменника. 6. Расчет оборудования энергоэффективного теплового пункта здания.

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
		<p>7. Повышение эффективности работы теплового насоса с помощью газовых двигателей. Принципиальная схема.</p> <p style="text-align: center;">Темы контрольной работы:</p> <p>Конструирование и расчет установки утилизации теплоты удаляемого воздуха в различных зданиях (согласно индивидуального задания)</p>
ПК-5.2	<p>Выполняет оценку энергетической эффективности работы санитарно-технического оборудования и разработку рекомендаций ее повышению с определением капитальных затрат и сроков окупаемости</p> <p>Составляет энергетический паспорт и отчет по результатам энергетического обследования</p>	<p style="text-align: center;">Перечень контрольных вопросов для подготовки к экзамену</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Методы повышения эффективности энергосбережения за счет совершенствования систем ТГСВ. 2. Методы снижения тепловых потерь при производстве тепловой энергии с помощью газообразного топлива. 3. Методы снижения тепловых потерь при производстве тепловой энергии с помощью твердого топлива. 4. Методы снижения тепловых потерь при транспорте тепловой энергии. 5. Методы снижения при потреблении тепловой энергии в зданиях. 6. Утилизация тепловой энергии от ВЭР. Основные понятия. Общие принципы работы и классификация аппаратов утилизации тепла. 7. Рекуперативные утилизаторы теплоты. Общие положения. Характеристика процесса рекуперативного теплообмена. 8. Пластинчатые воздуховоздушные теплоутилизаторы. Конструкции и основные свойства. 9. Регенеративные утилизаторы тепла. 10. Утилизаторы теплоты с промежуточным теплоносителем. Общие положения. 11. Утилизаторы тепла с промежуточным теплоносителем с теплообменниками из тепловых трубок. 12. Тепловые насосы. Общие положения. Классификация. 13. Компрессионные тепловые насосы. Принцип действия и основные схемы применения.

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p style="text-align: center;">Перечень контрольных задач для подготовки к экзамену</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Оценка снижения теплопотерь в наружной тепловой сети при использовании фасадного утепления. 2. Расчет и подбор оборудования узла регулирования температуры теплоносителя в системе отопления 3. Расчет и подбор оборудования узла учета потребления тепловой энергии <p style="text-align: center;">Задание к контрольной работе:</p> <p>Определить экономический эффект в годовом выражении и оценить целесообразность использования установки утилизации теплоты удаляемого воздуха в различных зданиях (согласно индивидуального задания)</p>
Виды экспериментальных исследований и планирование эксперимента		
ПК-5.1	<p>Составляет план проведения обследования санитарно-технического оборудования. Устанавливает измерительные приборы и снимает показания.</p> <p>Выполняет расчеты годовых и удельных показателей потребления тепловой энергии и анализ полученных данных</p>	<p style="text-align: center;">Теоретические вопросы к зачету:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Типы эксперимента. 2. Теория системного анализа и принятия решений; методы оптимизации и организации энерго- и ресурсосберегающих систем; проектирования и эксплуатации оборудования систем ТГВ. 3. Использование профессиональных программных продуктов, методы и средства обработки результатов эксперимента. 4. Основные понятия теории планирования эксперимента <p style="text-align: center;">Примерные темы реферативных исследований:</p> <p>№1 «Описание эксперимента, формирование основной задачи, выбор параметра оптимизации, определение факторов, оказывающих влияние на параметр оптимизации; определение границ изменения факторов». .</p> <p>№2 «Выбор центральной точки эксперимента, определение центра плана и шага варьирования по каждому из аргументов»</p> <p>№3 «Выбор математической модели. Выбор вида планирования</p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>эксперимента» №4 «Определение законов распределения и их адекватности экспериментальным данным»</p>
ПК-5.2	<p>Выполняет оценку энергетической эффективности работы санитарно-технического оборудования и разработку рекомендаций ее повышению с определением капитальных затрат и сроков окупаемости Составляет энергетический паспорт и отчет по результатам энергетического обследования</p>	<p style="text-align: center;">Теоретические вопросы к зачету:</p> <ol style="list-style-type: none"> 6. Методы средних наименьших квадратов. 7. Регрессионный анализ 8. Парная регрессия 9. Многофакторная регрессия 10. Определение законов распределения и их адекватности экспериментальным данным. 11. Определение адекватности теоретических решений <p style="text-align: center;">Примерные темы реферативных работ:</p> <p>№1 «Методы средних наименьших квадратов». .</p> <p>№2 «Методы подбора эмпирических формул»</p> <p style="text-align: center;">Примерные задания для зачета:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Разработать программу исследований и математическую модель. 2. Определить задачу исследования, общее содержание, значение, замысел, принцип решения, методику, объем работ и сроки выполнения. 3. Составить предварительный план с конкретизацией работ по выбранной теме. 4. Представить результаты исследования, место внедрения и предполагаемую эффективность.
Основы моделирования теплового и воздушного режимов зданий		
ПК-5.1	<p>Составляет план проведения обследования санитарно-технического оборудования. Устанавливает</p>	<p style="text-align: center;">Перечень контрольных вопросов для подготовки к зачету</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 1.Состав исходных данных для работы в программном комплексе Solid Works.

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
	<p>измерительные приборы и снимает показания. Выполняет расчеты годовых и удельных показателей потребления тепловой энергии и анализ полученных данных</p>	<ol style="list-style-type: none"> 2. Состав исходных данных для работы в программном комплексе Autodesk Revit. 3. Что такое стартовый экран. 4. Порядок открытия шаблона и настройки интерфейса (панель свойств, диспетчер проекта) комплекса Solid Works. 5. Порядок открытия шаблона и настройки интерфейса (панель свойств, диспетчер проекта) комплекса Autodesk Revit. 6. Что такое область граничных условий для моделирования . 7. Порядок разработки геометрической модели здания. 8. Ввод исходных данных для моделирование тепловых и воздушных потоков с помощью комплекса Flow Vision. 8. Порядок оформления результатов моделирования с помощью 2D и3D эпюр скоростей и температур. 9. Порядок настройки инженерной модели здания в комплексе Autodesk Revit. Географическое положение. Ориентация по сторонам света, передача координат. 11. Задание свойств ограждающих конструкций в комплексе Autodesk Revit. 12. Общие принципы проектирования инженерных систем в комплексе Autodesk Revit. 13. Понятие семейств в Revit. 10. 14.Разводка линейных объектов в Autodesk Revit. 11. 15.Построение вертикальных элементов в Autodesk Revit. 12. 16.Размещение оборудования и потребителя в Autodesk Revit й.
ПК-5.2	<p>Выполняет оценку энергетической эффективности работы санитарно-технического оборудования и разработку рекомендаций ее повышению с определением капитальных затрат и сроков окупаемости Составляет энергетический паспорт и отчет по результатам энергетического обследования</p>	<p style="text-align: center;">Задание на выполнение расчетно-графической работы</p> <p>Необходимо разработать информационно-цифровую модель распределения тепловоздушных потоков в помещении с источниками тепловых выделений (жилой комнаты, общественного или административного помещений с размерами в плане до 12 м, высотой 3-4 м), разработать для него системы отопления и вентиляции, оформить визуализацию построенной модели тепловоздушных потоков.</p>
Экономическая оценка систем теплоснабжения и вентиляции		

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
ПК-5.2	<p>Выполняет оценку энергетической эффективности работы санитарно-технического оборудования и разработку рекомендаций ее повышению с определением капитальных затрат и сроков окупаемости</p> <p>Составляет энергетический паспорт и отчет по результатам энергетического обследования</p>	<p style="text-align: center;">Теоретические вопросы к зачёту:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Назначение нормативно-правовой базы по энергосбережению. 2. Цель нормативно-правового управления энергосбережением. 3. Нормативно-правовое управление энергосбережением. 4. Основные направления государственного регулирования энергосбережения. 5. Что понимается под эффективностью энергоиспользования? 6. Основные показатели эффективности энергоиспользования. 7. От чего зависит их подбор при проведении энергетических обследований? 8. Назовите основные этапы проведения энергетических обследований промышленных предприятий. Какие виды энергетических обследований Вы знаете? 9. В чем должен состоять основной принцип стимулирования энергосбережения? 10. Какие меры стимулирования энергосбережения могут применяться? В чем их смысл? 11. В каком виде может применяться следующий принцип стимулирования энергосбережения: «поощрение – наказание»? 12. В каком виде может проявляться финансовая поддержка энергосбережения государством? 13. Что такое потенциал энергосбережения и как он определяется? 14. Назовите задачи энергетического обследования и какие документы выдаются по его результатам. 15. Система учёта, как основа рационального использования энергии. Требования к системам учёта энергии. Виды учёта. Технические средства учёта электрической и тепловой энергии. 16. Показатели характеризующие качество системы учёта. Пути увеличения качества системы учёта. 17. Оценка экономической эффективности энергосберегающих мероприятий. 18. Пути энергосбережения. Классификация и причины появления потерь электроэнергии. 19. Эффективные способы снижения потерь в энергоустановках. 20. Оптимизация работы насосного и тягодутьевого оборудования. 21. Инфракрасные излучатели, их область применения.

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		22. Определение пассивного дома. 23. Определение активного дома. 24. Критерии энергоэффективности формы здания. 25. Неблагоприятные формы зданий. 26. Влияние размеров здания на его энергоэкономичность. 27. Критерии пассивных зданий.
Виды экспериментальных исследований в области теплоснабжения и вентиляции		
ПК-5.1	Составляет план проведения обследования санитарно-технического оборудования. Устанавливает измерительные приборы и снимает показания. Выполняет расчеты годовых и удельных показателей потребления тепловой энергии и анализ полученных данных	<p style="text-align: center;">Теоретические вопросы к зачету:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Типы эксперимента. Теория системного анализа и принятия решений; методы оптимизации и организации энерго- и ресурсосберегающих систем; ресурсосбережение в энергетике; проектирование и эксплуатация оборудования систем ТГВ. 2. Использование профессиональных программных продуктов, методы и средства обработки результатов эксперимента. 3. Основные понятия теории планирования эксперимента <p style="text-align: center;">Примерные темы реферативных исследований:</p> <p>№1 «Описание эксперимента, формирование основной задачи, выбор параметра оптимизации, определение факторов, оказывающих влияние на параметр оптимизации; определение границ изменения факторов». .</p> <p>№2 «Выбор центральной точки эксперимента, определение центра плана и шага варьирования по каждому из аргументов»</p> <p>№3 «Выбор математической модели. Выбор вида планирования эксперимента»</p> <p>№4 «Определение законов распределения и их адекватности экспериментальным данным»</p>
ПК-5.2	Выполняет оценку энергетической эффективности работы санитарно-технического оборудования и разработку рекомендаций ее повышению с	<p style="text-align: center;">Теоретические вопросы к зачету:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Методы средних наименьших квадратов. 2. Регрессионный анализ

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
	<p>определением капитальных затрат и сроков окупаемости</p> <p>Составляет энергетический паспорт и отчет по результатам энергетического обследования</p>	<p>3. Парная регрессия</p> <p>4. Многофакторная регрессия</p> <p>5. Определение законов распределения и их адекватности экспериментальным данным.</p> <p>6. Определение адекватности теоретических решений</p> <p>7.</p> <p>Примерные темы реферативных работ:</p> <p>№1 «Методы средних наименьших квадратов». .</p> <p>№2 «Методы подбора эмпирических формул»</p> <p>Примерные задания для зачета:</p> <p>1. Разработать программу исследований и математическую модель.</p> <p>2. Определить задачу исследования, общее содержание, значение, замысел, принцип решения, методику, объем работ и сроки выполнения.</p> <p>3. Составить предварительный план с конкретизацией работ по выбранной теме.</p> <p>4. Представить результаты исследования, место внедрения и предполагаемую эффективность.</p>
Производственная - научно-исследовательская практика		
ПК-5.1	<p>Составляет план проведения обследования санитарно-технического оборудования. Устанавливает измерительные приборы и снимает показания.</p> <p>Выполняет расчеты годовых и удельных показателей потребления тепловой энергии и анализ полученных данных</p>	<p style="text-align: center;">Задание на практику :</p> <p>1. Составить план и методику проведения эксперимента.</p> <p>2. Подготовить материальную и техническую базу для проведения экспериментального исследования.</p> <p>3. Составить описание методики проведения эксперимента.</p> <p>4. Составить описание и схему экспериментального стенда либо схему проведения натурных замеров на объекте, либо схему области граничных условий для численного эксперимента</p> <p>5. Выполнить эксперимент.</p> <p>6. Выполнить обработку и визуализацию экспериментальных данных.</p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства	
		<p>7. Сделать выводы ,заклучения и рекомендации, совместно с научным руководителем.</p> <p>8. Подготовить письменный Итоговый отчет о результатах работы , содержащий обязательные разделы, согласно таблице , приведенной ниже.</p>	
		Раздел отчета	Общие требования к содержанию разделов отчета
		Титульный лист	Оформить в соответствии с приложением 1, обязательно наличие подписей студента и руководителя практики от предприятия (с указанием Ф.И.О., должности)
		Содержание	С указанием страниц
		Введение	Кратко изложить цель и задачи НИР, указать место и сроки проведения работы (наименование, организационно-правовая форма и местоположение предприятия, юридический адрес, информационный сайт); отметить, на каких предприятиях ранее осуществлялась подготовка
		Основная часть	Текст рекомендуется сопровождать поясняющими схемами, графиками, фотографиями, приветствуется информация в табличной форме; изложить индивидуальное задание (при наличии такового) и отразить выполнение программы НИР.
		Заключение	Стоит отметить, какой опыт дала практика, чему научился студент, чем заинтересовался, какие знания, полученные в университете, особенно пригодились; отразить свою точку зрения относительно необходимости постоянной самостоятельной работы по повышению своей квалификации высказать свое мнение относительно организации труда, оборудования, отразить прогрессивные ресурсосберегающие технологии и оборудование, состояние ТБ.
		Список использованных источников	В соответствии с установленными правилами.
		Приложения	Рекомендуется вынести в приложения копии чертежей,

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства	
			рекламно-информационные листы, прайс-листы на оборудование, материалы и тому подобное, если они не являются коммерческой тайной предприятия
ПК-5.2	<p>Выполняет оценку энергетической эффективности работы санитарно-технического оборудования и разработку рекомендаций ее повышению с определением капитальных затрат и сроков окупаемости</p> <p>Составляет энергетический паспорт и отчет по результатам энергетического обследования</p>	<p align="center">Задание на практику</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Подготовить письменный отчет и проведенной НИР. 2. Доложить о полученных результатах проведенного исследования и их научной и практической ценности на специализированном научном семинаре кафедры. 3. Результат выступления на научном семинаре кафедры подтвердить протоколом, составленным по форме, приведенной ниже. <p align="right">Форма протокола научного семинара кафедры</p> <p align="center"> Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова» </p> <p align="center"> ПРОТОКОЛ заседания специализированного научного семинара по направлению подготовки магистров 08.04.01. Строительство _____ </p> <p>« ____ » _____ 20__ № _____ <i>дата проведения заседания</i></p> <p>Председательствующий И.О. Фамилия</p>	

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
	данных	
ПК-5.2:	<p>Выполняет оценку энергетической эффективности работы санитарно-технического оборудования и разработку рекомендаций ее повышению с определением капитальных затрат и сроков окупаемости</p> <p>Составляет энергетический паспорт и отчет по результатам энергетического обследования</p>	<p>Пример практического задания</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Выполнить оценку энергетической эффективности работы санитарно-технического оборудования и разработку рекомендаций ее повышению с определением капитальных затрат и сроков окупаемости 2. Составить энергетический паспорт и отчет по результатам энергетического обследования