



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра Теплогазоснабжения и вентиляции

УТВЕРЖДАЮ
Начальник учебно-методического управления

«29» июня 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Основы научных исследований

направление подготовки/специальность 08.04.01 Строительство

направленность (профиль)/специализация образовательной программы Теплогазоснабжение и вентиляция

Форма обучения очная

1. Цели и задачи освоения дисциплины (модуля)

Овладение основами логических знаний, необходимых для проведения научных исследований, теоретическими и экспериментальными методами при проектировании и разработке систем теплогасоснабжения и вентиляции, привитие навыков и умений, необходимых для самостоятельного выполнения научных исследований в области энергосбережения, применение знаний о современных методах исследований на практике.

- изучение основных фундаментальных и прикладных проблем в области научных исследований систем теплогасоснабжения и вентиляции;
- получить навыки работы в научном коллективе, способность порождать новые идеи;
- получить навыки сбора, анализа и систематизация информации по теме исследования, подготовки научно-технических отчетов, обзор публикаций по теме исследования;
- получить навыки оформления, представления и изложения результатов выполненных работ;
- применять в практической деятельности современные методы исследования, ориентироваться в постановке задач и искать средства их решения.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения ОПОП
<p>ОПК-2 Способен анализировать, критически осмысливать и представлять информацию, осуществлять поиск научно-технической информации, приобретать новые знания, в том числе с помощью информационных технологий</p>	<p>ОПК-2.1 Сбор и систематизация научно-технической информации о рассматриваемом объекте, в т.ч. с использованием информационных технологий</p>	<p>знает способы сбора и систематизации научно-технической информации о рассматриваемом объекте, в т.ч. с использованием информационных технологий</p> <p>умеет сбирать и систематизировать научно-техническую информацию о рассматриваемом объекте, в т.ч. с использованием информационных технологий</p> <p>владеет навыками сбора и систематизации научно-технической информации о рассматриваемом объекте, в т.ч. с использованием информационных технологий</p>
<p>ОПК-2 Способен анализировать, критически осмысливать и представлять информацию, осуществлять поиск научно-технической информации, приобретать новые знания, в том числе с помощью информационных технологий</p>	<p>ОПК-2.2 Оценка достоверности научно-технической информации о рассматриваемом объекте</p>	<p>знает способы и методы оценки достоверности научно-технической информации о рассматриваемом объекте</p> <p>умеет оценивать достоверность научно-технической информации о рассматриваемом объекте</p> <p>владеет навыками оценки достоверности научно-технической информации о рассматриваемом объекте</p>

<p>ОПК-6 Способен осуществлять исследования объектов и процессов в области строительства и жилищно-коммунального хозяйства</p>	<p>ОПК-6.1 Формулирование целей, постановка задачи исследований</p>	<p>знает цели и задачи научных исследований умеет формулировать цели ставить задачи научных исследований владеет навыками формулирования целей и постановки задачи исследований в области строительства и жилищно-коммунального хозяйства</p>
<p>ОПК-6 Способен осуществлять исследования объектов и процессов в области строительства и жилищно-коммунального хозяйства</p>	<p>ОПК-6.2 Выбор способов и методик выполнения исследований</p>	<p>знает способы и методики выполнения исследований умеет выбирать способы и методики выполнения исследований владеет навыками выбора способов и методик выполнения исследований</p>
<p>ОПК-6 Способен осуществлять исследования объектов и процессов в области строительства и жилищно-коммунального хозяйства</p>	<p>ОПК-6.3 Составление программы для проведения исследований, определение потребностей в ресурсах</p>	<p>знает методики составления программ для проведения исследований умеет определять потребности в ресурсах для проведения исследований владеет навыками составления программы для проведения исследований, определения потребности в ресурсах</p>
<p>ОПК-6 Способен осуществлять исследования объектов и процессов в области строительства и жилищно-коммунального хозяйства</p>	<p>ОПК-6.5 Выполнение и контроль выполнения эмпирических исследований объекта профессиональной деятельности</p>	<p>знает знать особенности выполнения и контроля выполнения эмпирических исследований объекта профессиональной деятельности. умеет уметь контролировать эмпирические исследования объекта. владеет навыками</p>
<p>УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий</p>	<p>УК-1.1 Описание сути проблемной ситуации</p>	<p>знает суть проблемной ситуации а области строительства и жилищно-коммунального хозяйства умеет описывать суть проблемной ситуации а области строительства и жилищно-коммунального хозяйства владеет навыками описания сути проблемной ситуации а области строительства и жилищно-коммунального хозяйства</p>

УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.3 Сбор и систематизация информации по проблеме	знает способы и методы сбора и систематизации информации по проблеме умеет сбирать и систематизировать информации по проблеме владеет навыками сбора и систематизации информации по проблеме
УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.4 Оценка адекватности и достоверности информации о проблемной ситуации	знает методы оценки адекватности и достоверности информации о проблемной ситуации умеет оценивать адекватности и достоверности информации о проблемной ситуации владеет навыками оценки адекватности и достоверности информации о проблемной ситуации
УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.5 Выбор методов критического анализа, адекватных проблемной ситуации	знает методы критического анализа, адекватных проблемной ситуации умеет выбирать методы критического анализа, адекватных проблемной ситуации владеет навыками выбора методов критического анализа, адекватных проблемной ситуации
УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.6 Разработка и обоснование плана действий по решению проблемной ситуации	знает способы разработки и обоснования плана действий по решению проблемной ситуации умеет разрабатывать и обосновывать план действий по решению проблемной ситуации владеет навыками разработки и обоснования плана действий по решению проблемной ситуации
УК-4 Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	УК-4.1 Поиск источников информации на русском и иностранном языках	знает источники информации на русском и иностранном языках умеет осуществлять поиск источников информации на русском и иностранном языках владеет навыками поиска источников информации на русском и иностранном языках

3. Указание места дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Данная дисциплина (модуль) включена в Блок «Дисциплины, модули» Б1.О.02 основной профессиональной образовательной программы 08.04.01 Строительство и относится к обязательной части учебного плана.

№ п/п	Последующие дисциплины	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	Организация проектно-изыскательской деятельности	ПКО-1.1, ПКО-1.2, ПКО-1.3, ПКО -1.4, ПКО-1.5, ПКО-2.6, ПКО-2.9, ПКО-4.1, ПКО-4.2, ПКО-4.3, ПКО- 4.4, ПКО-4.5, ПКО-4.6
2	Охрана воздушного бассейна	ПКС-1.1, ПКС-1.2, ПКС-1.3, ПКС- 2.1, ПКС-2.2, ПКС-2.3
3	Газораспределительные системы и газопотребляющее оборудование	ПКР-3.1, ПКР-3.2, ПКР-3.3, ПКР- 3.4, ПКР-3.5, ПКР-3.6, ПКР-3.7, ПКР-3.8, ПКР-4.1, ПКР-4.2, ПКС- 3.1, ПКС-3.2, ПКС-3.3
4	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, УК-1.4, УК-1.5, УК-1.6, УК-1.7, УК-2.1, УК-2.2, УК-2.3, УК-2.4, УК-2.5, УК-3.1, УК-3.2, УК-3.3, УК-3.4, УК-3.5, УК-3.6, УК-3.7, УК-3.8, УК-3.9, УК-3.10, УК-4.1, УК-4.2, УК-4.3, УК-4.4, УК-4.5, УК-4.6, УК-4.7, УК-5.1, УК-5.2, УК-5.3, УК-5.4, УК-5.5, УК-6.1, УК-6.2, УК-6.3, УК-6.4, УК-6.5, УК-6.6, УК-6.7, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК- 1.3, ОПК-1.4, ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3, ОПК-2.4, ОПК-3.1, ОПК- 3.2, ОПК-3.3, ОПК-3.4, ОПК-3.5, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3, ОПК- 4.4, ОПК-4.5, ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3, ОПК-5.4, ОПК-5.5, ОПК- 5.6, ОПК-5.7, ОПК-5.8, ОПК-5.9, ОПК-5.10, ОПК-5.11, ОПК-5.12, ОПК-6.1, ОПК-6.2, ОПК-6.3, ОПК- 6.4, ОПК-6.5, ОПК-6.6, ОПК-6.7, ОПК-6.8, ОПК-6.9, ОПК-6.10, ОПК-6.11, ОПК-7.1, ОПК-7.2, ОПК -7.3, ОПК-7.4, ОПК-7.5, ОПК-7.6, ОПК-7.7, ОПК-7.8, ОПК-7.9, ПКО- 1.1, ПКО-1.2, ПКО-1.3, ПКО-1.4, ПКО-1.5, ПКО-2.1, ПКО-2.2, ПКО- 2.3, ПКО-2.4, ПКО-2.5, ПКО-2.6, ПКО-2.7, ПКО-2.8, ПКО-2.9, ПКО- 3.1, ПКО-3.2, ПКО-3.3, ПКО-3.4, ПКО-4.1, ПКО-4.2, ПКО-4.3, ПКО- 4.4, ПКО-4.5, ПКО-4.6, ПКР-1.1, ПКР-1.2, ПКР-1.3, ПКР-1.4, ПКР- 1.5, ПКР-1.6, ПКР-1.7, ПКР-1.8, ПКР-1.9, ПКР-1.10, ПКР-1.11, ПКР -3.1, ПКР-3.2, ПКР-3.3, ПКР-3.4, ПКР-3.5, ПКР-3.6, ПКР-3.7, ПКР- 3.8, ПКР-4.1, ПКР-4.2, ПКР-4.3, ПКС-1.1, ПКС-1.2, ПКС-1.3, ПКС- 2.1, ПКС-2.2, ПКС-2.3, ПКС-3.1, ПКС-3.2, ПКС-3.3, ПК(Ц)-1.1, ПК (Ц)-1.2, ПК(Ц)-1.3, ПК(Ц)-1.4, ПК (Ц)-1.5

1.1.	Наука. Основные положения	1	2		2				8	12	УК-1.1, УК-1.3, УК-1.4, УК-1.5, УК-1.6, УК-4.1, ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-6.1, ОПК-6.2, ОПК-6.3
2.	2 раздел. Методология научного познания										
2.1.	Методология научного познания	1	2		2				8	12	УК-1.1, УК-1.3, УК-1.4, УК-1.5, УК-1.6, УК-4.1, ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-6.1, ОПК-6.2, ОПК-6.3
3.	3 раздел. Определение темы исследования. Этапы проведения научных исследований										
3.1.	Определение темы исследования. Этапы проведения научных исследований	1	2		2				8	12	УК-1.1, УК-1.3, УК-1.4, УК-1.5, УК-1.6, УК-4.1, ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-6.1, ОПК-6.2, ОПК-6.3
4.	4 раздел. Виды хранения научной информации, ее поиск и обработка										
4.1.	Виды хранения научной информации, ее поиск и обработка	1	2		2				8	12	УК-1.1, УК-1.3, УК-1.4, УК-1.5, УК-1.6, УК-4.1, ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-6.1, ОПК-6.2, ОПК-6.3

8.1.	Внедрение результатов и определение экономической эффективности НИР	1	2		4				16,9	22,9	УК-1.1, УК-1.3, УК-1.4, УК-1.5, УК-1.6, УК-4.1, ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-6.1, ОПК-6.2, ОПК-6.3
9.	9 раздел. Иная контактная работа										
9.1.	Контрольная работа	1								1	УК-1.1, УК-1.3, УК-1.4, УК-1.5, УК-1.6, УК-4.1, ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-6.1, ОПК-6.2, ОПК-6.3
9.2.	Зачет	1								0,1	УК-1.1, УК-1.3, УК-1.4, УК-1.5, УК-1.6, УК-4.1, ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-6.1, ОПК-6.2, ОПК-6.3
10.	10 раздел. Контроль										
10.1	Зачет	1									УК-1.1, УК-1.3, УК-1.4, УК-1.5, УК-1.6, УК-4.1, ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-6.1, ОПК-6.2, ОПК-6.3, ОПК-6.5

5.1. Лекции

№ п/п	Наименование раздела и темы лекций	Наименование и краткое содержание лекций
1	Наука. Основные положения	Наука. Основные положения Введение. Сущность научного исследования

		Информация и исследования.
2	Методология научного познания	Методология научного познания Методы исследования. Междисциплинарные методы исследования. Методы анализа. Графические методы исследования. Методы математического моделирования.
3	Определение темы исследования. Этапы проведения научных исследований	Определение темы исследования. Этапы проведения научных исследований Определение темы исследования. Этапы проведения научных исследований.
4	Виды хранения научной информации, ее поиск и обработка	Виды хранения научной информации, ее поиск и обработка Виды хранения научной информации, ее поиск и обработка.
5	Разработка методики и проведение теоретического и экспериментального исследования	Разработка методики и проведение теоретического и экспериментального исследования Разработка методики и проведение теоретического и экспериментального исследования.
6	Обработка и оформление результатов научного исследования	Обработка и оформление результатов научного исследования Обработка и оформление результатов научного исследования. Представление результатов научного исследования в виде таблиц, диаграмм и графиков.
7	Организация научных исследований. Организация работы в научном коллективе	Организация научных исследований. Организация работы в научном коллективе Организация научных исследований. Организация работы в научном коллективе.
8	Внедрение результатов и определение экономической эффективности НИР	Внедрение результатов и определение экономической эффективности НИР Внедрение результатов и определение экономической эффективности НИР. Оформление патента на полезную модель.

5.2. Практические занятия

№ п/п	Наименование раздела и темы практических занятий	Наименование и содержание практических занятий
1	Наука. Основные положения	Наука. Основные положения Введение. Сущность научного исследования Информация и исследования.
2	Методология научного познания	Исследование нестационарной теплопроводности. Общие положения Исследование нестационарной теплопроводности. Общие положения.
3	Определение темы исследования. Этапы проведения научных исследований	Нестационарная теплопроводность Метод разделения переменных. Метод источника.
4	Виды хранения научной информации, ее поиск и обработка	Нестационарное температурное поле в телах с конечной теплопроводностью Нестационарное температурное поле в телах с конечной теплопроводностью. Полуограниченное тело с граничными условиями I рода.

		Полуограниченное тело с граничными условиями III рода.
5	Разработка методики и проведение теоретического и экспериментального исследования	Неограниченная пластина Неограниченная пластина с граничными условиями I рода. Неограниченная пластина с граничными условиями III рода.
6	Обработка и оформление результатов научного исследования	Нестационарное температурное поле в неограниченном цилиндре и шаре Нестационарное температурное поле в неограниченном цилиндре и шаре.
7	Организация научных исследований. Организация работы в научном коллективе	Температурное поле в телах конечных размеров. Регулярный режим Температурное поле в телах конечных размеров. Регулярный режим.
8	Внедрение результатов и определение экономической эффективности НИР	Тела с бесконечно большой теплопроводностью. Изменение агрегатного состояния вещества Тела с бесконечно большой теплопроводностью. Изменение агрегатного состояния вещества. Тепловые волны.

5.3. Самостоятельная работа обучающихся

№ п/п	Наименование раздела дисциплины и темы	Содержание самостоятельной работы
1	Наука. Основные положения	Наука. Основные положения Повторение теоретического материала. Подготовка к практическому занятию. Тестирование.
2	Методология научного познания	Методология научного познания Повторение теоретического материала. Подготовка к практическому занятию. Тестирование.
3	Определение темы исследования. Этапы проведения научных исследований	Определение темы исследования. Этапы проведения научных исследований Повторение теоретического материала. Подготовка к практическому занятию. Выполнение задания 1 в moodle.
4	Виды хранения научной информации, ее поиск и обработка	Виды хранения научной информации, ее поиск и обработка Повторение теоретического материала Подготовка к практическому занятию. Тестирование.
5	Разработка методики и проведение теоретического и экспериментального исследования	Разработка методики и проведение теоретического и экспериментального исследования Повторение теоретического материала. Подготовка к практическому занятию. Выполнение задания 2 в moodle.
6	Обработка и оформление результатов научного исследования	Обработка и оформление результатов научного исследования Повторение теоретического материала. Подготовка к практическому занятию. Выполнение задания 3 в moodle.
7	Организация научных исследований. Организация работы в научном коллективе	Организация научных исследований. Организация работы в научном коллективе Повторение теоретического материала.

		Подготовка к практическому занятию. Выполнение задания 4 в moodle.
8	Внедрение результатов и определение экономической эффективности НИР	Внедрение результатов и определение экономической эффективности НИР Повторение теоретического материала. Подготовка к практическому занятию. Выполнение задания 5 в moodle. Выполнение контрольной работы.
11	Зачет	Зачет Зачет в виде тестирования.

6. Методические материалы для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Программой дисциплины предусмотрено проведение лекционных занятий, на которых дается основной систематизированный материал, а также практических занятий, предполагающих закрепление изученного материала и формирование у обучающихся необходимых знаний, умений и навыков. Кроме того, важнейшим этапом изучения дисциплины является самостоятельная работа обучающихся с использованием всех средств и возможностей современных образовательных технологий.

В объем самостоятельной работы по дисциплине включается следующее:

- изучение теоретических вопросов по всем темам дисциплины;
- подготовка к практическим занятиям;
- подготовка к текущему контролю успеваемости студентов;
- подготовка к зачету.

Залогом успешного освоения этой дисциплины является обязательное посещение лекционных, практических занятий, так как пропуск одного (тем более, нескольких) занятий может осложнить освоение разделов курса. На практических занятиях материал, изложенный на лекциях, закрепляется в рамках выполнения практических заданий, решения тестов, реализации индивидуальных заданий и других форм, предусмотренных РПД.

Приступая к изучению дисциплины, необходимо в первую очередь ознакомиться содержанием РПД, а также методическими указаниями по организации самостоятельной работы и подготовки к практическим занятиям.

При подготовке к практическим занятиям и в рамках самостоятельной работы по изучению дисциплины обучающимся необходимо:

- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- при самостоятельном изучении теоретической темы сделать конспект, используя рекомендованные в РПД источники;
- выполнить практические задания в рамках изучаемой темы;
- ответить на контрольные вопросы по теме, используя материалы ФОС, либо групповые индивидуальные задания, подготовленные преподавателем;
- подготовиться к проверочной работе, предусмотренной в контрольных точках;
- подготовиться к промежуточной аттестации.

Итогом изучения дисциплины является зачет. Зачет проводится по расписанию на последнем практическом занятии. Форма проведения зачета – компьютерное тестирование в moodle. Студенты, не прошедшие аттестацию по графику, должны ликвидировать задолженность в установленном порядке.

7. Оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины

№ п/п	Контролируемые разделы дисциплины (модуля)	Код и наименование индикатора контролируемой компетенции	Вид оценочного средства
1	Наука. Основные положения	УК-1.1, УК-1.3, УК-1.4, УК-1.5, УК-1.6, УК-4.1, ОПК- 2.1, ОПК-2.2, ОПК-6.1, ОПК -6.2, ОПК-6.3	Теоретические вопросы для проведения промежуточной аттестации. Практические задания для проведения промежуточной аттестации. Тесты.
2	Методология научного познания	УК-1.1, УК-1.3, УК-1.4, УК-1.5, УК-1.6, УК-4.1, ОПК-	Теоретические вопросы для

		2.1, ОПК-2.2, ОПК-6.1, ОПК-6.2, ОПК-6.3	проведения промежуточной аттестации. Практические задания для проведения промежуточной аттестации. Тесты.
3	Определение темы исследования. Этапы проведения научных исследований	УК-1.1, УК-1.3, УК-1.4, УК-1.5, УК-1.6, УК-4.1, ОПК- 2.1, ОПК-2.2, ОПК-6.1, ОПК -6.2, ОПК-6.3	Теоретические вопросы для проведения промежуточной аттестации. Практические задания для проведения промежуточной аттестации. Тесты.
4	Виды хранения научной информации, ее поиск и обработка	УК-1.1, УК-1.3, УК-1.4, УК-1.5, УК-1.6, УК-4.1, ОПК- 2.1, ОПК-2.2, ОПК-6.1, ОПК -6.2, ОПК-6.3	Теоретические вопросы для проведения промежуточной аттестации. Практические задания для проведения промежуточной аттестации. Тесты.
5	Разработка методики и проведение теоретического и экспериментального исследования	УК-1.1, УК-1.3, УК-1.4, УК-1.5, УК-1.6, УК-4.1, ОПК- 2.1, ОПК-2.2, ОПК-6.1, ОПК -6.2, ОПК-6.3	Теоретические вопросы для проведения промежуточной аттестации. Практические задания для проведения промежуточной аттестации. Тесты.
6	Обработка и оформление результатов научного исследования	УК-1.1, УК-1.3, УК-1.4, УК-1.5, УК-1.6, УК-4.1, ОПК- 2.1, ОПК-2.2, ОПК-6.1, ОПК -6.2, ОПК-6.3	Теоретические вопросы для проведения промежуточной аттестации. Практические задания для проведения промежуточной аттестации. Тесты.
7	Организация научных исследований. Организация работы в научном коллективе	УК-1.1, УК-1.3, УК-1.4, УК-1.5, УК-1.6, УК-4.1, ОПК- 2.1, ОПК-2.2, ОПК-6.1, ОПК -6.2, ОПК-6.3	Теоретические вопросы для проведения промежуточной аттестации. Практические задания для проведения промежуточной

			аттестации. Тесты.
8	Внедрение результатов и определение экономической эффективности НИР	УК-1.1, УК-1.3, УК-1.4, УК-1.5, УК-1.6, УК-4.1, ОПК- 2.1, ОПК-2.2, ОПК-6.1, ОПК -6.2, ОПК-6.3	Теоретические вопросы для проведения промежуточной аттестации. Практические задания для проведения промежуточной аттестации. Тесты.
9	Контрольная работа	УК-1.1, УК-1.3, УК-1.4, УК-1.5, УК-1.6, УК-4.1, ОПК- 2.1, ОПК-2.2, ОПК-6.1, ОПК -6.2, ОПК-6.3	Теоретические вопросы для проведения промежуточной аттестации. Практические задания для проведения промежуточной аттестации.
10	Зачет	УК-1.1, УК-1.3, УК-1.4, УК-1.5, УК-1.6, УК-4.1, ОПК- 2.1, ОПК-2.2, ОПК-6.1, ОПК -6.2, ОПК-6.3	Теоретические вопросы для проведения промежуточной аттестации. Практические задания для проведения промежуточной аттестации.
11	Зачет	УК-1.1, УК-1.3, УК-1.4, УК-1.5, УК-1.6, УК-4.1, ОПК- 2.1, ОПК-2.2, ОПК-6.1, ОПК -6.2, ОПК-6.3, ОПК-6.5	Теоретические вопросы для проведения промежуточной аттестации. Практические задания для проведения промежуточной аттестации. Тесты.

7.2. Типовые контрольные задания или иные материалы текущего контроля успеваемости, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта профессиональной деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины

Тестовые задания

(для проверки сформированности индикаторов достижения компетенции (ОПК-6.1, ОПК-6.2, ОПК-6.3, ОПК-2.1, ОПК-2.2, УК-4.1, УК-1.1, УК-1.3, УК-1.4, УК-1.5, УК-1.6)

Тестовые задания размещены по адресу: ЭИОС Moodle (<https://moodle.spbgasu.ru/course/view.php?id=2908> // кафедра ТГВ /дисциплина Основы научных исследований)

Комплект задач

(для проверки сформированности индикаторов достижения компетенции (ОПК-6.1, ОПК-6.2, ОПК-6.3, ОПК-2.1, ОПК-2.2, УК-4.1, УК-1.1, УК-1.3, УК-1.4, УК-1.5, УК-1.6)

Комплект задач размещены по адресу: ЭИОС Moodle (<https://moodle.spbgasu.ru/course/view.php?id=2908> // кафедра ТГВ /дисциплина Основы научных исследований)

7.3. Система оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю) при проведении текущего контроля успеваемости

Оценка «отлично» (зачтено)	знания: - систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам дисциплины, а также по основным вопросам, выходящим за пределы учебной программы; - точное использование научной терминологии, систематически грамотное и логически правильное изложение ответа на вопросы; - полное и глубокое усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной рабочей программой по дисциплине (модулю) умения: - умеет ориентироваться в теориях, концепциях и направлениях дисциплины и давать им критическую оценку, используя научные достижения других дисциплин навыки: - высокий уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций; - владеет навыками самостоятельно и творчески решать сложные проблемы и нестандартные ситуации; - применяет теоретические знания для выбора методики выполнения заданий; - грамотно обосновывает ход решения задач; - безупречно владеет инструментарием учебной дисциплины, умение его эффективно использовать в постановке научных и практических задач; - творческая самостоятельная работа на практических/семинарских/лабораторных занятиях, активно участвует в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий
-------------------------------	---

<p>Оценка «хорошо» (зачтено)</p>	<p>знания: - достаточно полные и систематизированные знания по дисциплине; - усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной рабочей программой по дисциплине (модулю)</p> <p>умения: - умеет ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях дисциплины и давать им критическую оценку; - использует научную терминологию, лингвистически и логически правильно излагает ответы на вопросы, умеет делать обоснованные выводы; - владеет инструментарием по дисциплине, умение его использовать в постановке и решении научных и профессиональных задач</p> <p>навыки: - самостоятельная работа на практических занятиях, участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий; - средний уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций; - без затруднений выбирает стандартную методику выполнения заданий; - обосновывает ход решения задач без затруднений</p>
<p>Оценка «удовлетворительно» (зачтено)</p>	<p>знания: - достаточный минимальный объем знаний по дисциплине; - усвоение основной литературы, рекомендованной рабочей программой; - использование научной терминологии, стилистическое и логическое изложение ответа на вопросы, умение делать выводы без существенных ошибок</p> <p>умения: - умеет ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях по дисциплине и давать им оценку; - владеет инструментарием учебной дисциплины, умение его использовать в решении типовых задач; - умеет под руководством преподавателя решать стандартные задачи</p> <p>навыки: - работа под руководством преподавателя на практических занятиях, допустимый уровень культуры исполнения заданий; - достаточный минимальный уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций; - испытывает затруднения при обосновании алгоритма выполнения заданий</p>
<p>Оценка «неудовлетворительно» (не зачтено)</p>	<p>знания: - фрагментарные знания по дисциплине; - отказ от ответа (выполнения письменной работы); - знание отдельных источников, рекомендованных рабочей программой по дисциплине;</p> <p>умения: - не умеет использовать научную терминологию; - наличие грубых ошибок</p> <p>навыки: - низкий уровень культуры исполнения заданий; - низкий уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций; - отсутствие навыков самостоятельной работы; - не может обосновать алгоритм выполнения заданий</p>

7.4. Теоретические вопросы и практические задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта профессиональной деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

7.4.1. Теоретические вопросы для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Теоретические вопросы для проведения промежуточной аттестации обучающихся

1. Приведенный коэффициент теплоотдачи ребренной стенки.
2. Дифференциальное уравнение нестационарной теплопроводности при нагревании (охлаждении) плоской стенки.
3. Начальные и граничные условия дифференциального уравнения теплопроводности твердых тел.
4. Критерии и .
5. Использование метода разделения переменных Фурье для решения дифференциальных уравнений нестационарной теплопроводности.
6. Явный и неявный методы численного решения задач нестационарной теплопроводности.
7. Первая и вторая теоремы Кондратьева.
8. Метод конечных разностей решения дифференциального уравнения теплопроводности.
9. Внешняя и внутренняя задачи расчета процессов нагревания и охлаждения тел.
10. Задача о промерзании.
11. Регулярный тепловой режим.
12. Температурные волны.
13. Условия и критерии подобия физических процессов.
14. Использование метода размерностей в исследовании процессов теплообмена.
15. Обобщенное критериальное уравнение конвективного теплообмена.
16. Определяющий размер при рассмотрении процесса теплоотдачи поверхностями различной конфигурации.
17. Определяющая температура при выборе параметров набегающего потока.
18. Основные законы излучения абсолютно черного тела: Планка, Стефана – Больцмана, Кирхгофа, Вина, Ламберта, Рэлея – Джинса.
19. Методы расчета теплообмена излучением - метод многократных отражений, алгебраический метод.
20. Угловой коэффициент излучения. Основные принципы определения угловых коэффициентов излучения. Обобщенные угловые коэффициенты.
21. Особенности теплообмена излучением в газах. Закон Бугера. Оптическая толщина среды. Уравнение теплообмена излучением между газом и стенками канала.
22. Численные методы решения уравнений сложного теплообмена. Числа подобия Больцмана и Кирпичева, Старка и Бугера.
23. Дифференциальные уравнения конвективного теплообмена.
24. Числа подобия Шмидта и Шервуда, Льюиса-Семенова и Гухмана.
25. Особенности диффузно-конвективного переноса пара в газовой среде. Стефанов поток.
26. Уравнение переноса влаги в капиллярно-пористых телах.
27. Теплообмен при конденсации пара на вертикальных поверхностях и трубах.
28. Критериальные уравнения для определения коэффициента теплоотдачи при конденсации.
29. Режимы кипения. Теплоотдача при различных режимах кипения. Критериальное уравнение теплообмена при кипении.
30. Особенности процессов теплообмена в двухкомпонентных средах.
31. Критериальные уравнения массоотдачи при конденсации пара из движущейся паровоздушной смеси.
32. Классификация теплообменных аппаратов и установок, применяемых в системах теплогазоснабжения, вентиляции и кондиционирования воздуха.
33. Схемы движения теплоносителей в теплообменных аппаратах.
34. Изменение температур теплоносителей при различных схемах движения теплоносителей. Определение температурного напора в теплообменниках различного типа. Среднелогарифмический температурный напор.
35. Коэффициент теплопередачи для разных типов теплообменников.
36. Рекуперативные теплообменники. Особенности расчета прямоточных

теплообменников.

37. Особенности расчета противоточных теплообменников.

38. Особенности расчета теплообменников перекрестного тока. Особенности расчета теплообменников со сложным движением теплоносителей.

39. Регенеративные аппараты.

40. Теплообменники смешительного типа.

41. Теплообменники с внутренним источником энергии.

42. Принцип действия и особенности расчета тепломассообменных аппаратов систем теплоснабжения.

43. Принцип действия и особенности расчета тепломассообменных аппаратов систем газоснабжения.

44. Принцип действия и особенности расчета тепломассообменных аппаратов систем вентиляции и кондиционирования воздуха.

45. Основные принципы исследования тепломассообменных процессов в аппаратах и оборудовании систем ТГВ

46. Обзор аналитических методов расчета тепломассообменных процессов.

47. Основные этапы теплотехнического эксперимента. Планирование эксперимента.

48. Средства измерения теплотехнических величин. Обработка результатов экспериментальных исследований.

7.4.2. Практические задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Практические задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся размещены по адресу ЭИОС Moodle (<https://moodle.spbgasu.ru/course/view.php?id=2908> // кафедра ТГВ /дисциплина Основы научных исследований)

7.4.3. Примерные темы курсовой работы (проекта) (при наличии)

Курсовые работы (проекты) учебным планом не предусмотрены.

7.5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта профессиональной деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций

Процедура проведения промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости регламентируется локальным нормативным актом, определяющим порядок организации и проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Процедура оценивания формирования компетенций при проведении текущего контроля приведена в п. 7.2.

Типовые контрольные задания или иные материалы текущего контроля приведены в п. 7.3.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме зачета.

Зачет проводится в форме компьютерного тестирования в moodle.

7.6. Критерии оценивания сформированности компетенций при проведении промежуточной аттестации

Критерии оценивания	Уровень освоения и оценка			
	Оценка «неудовлетворительно»	Оценка «удовлетворительно»	Оценка «хорошо»	Оценка «отлично»
	«не зачтено»	«зачтено»		

	<p>Уровень освоения компетенции «недостаточный». Компетенции не сформированы. Знания отсутствуют, умения и навыки не сформированы</p>	<p>Уровень освоения компетенции «пороговый». Компетенции сформированы. Сформированы базовые структуры знаний. Умения фрагментарны и носят репродуктивный характер. Демонстрируется низкий уровень самостоятельности практического навыка.</p>	<p>Уровень освоения компетенции «продвинутый». Компетенции сформированы. Знания обширные, системные. Умения носят репродуктивный характер, применяются к решению типовых заданий. Демонстрируется достаточный уровень самостоятельности устойчивого практического навыка.</p>	<p>Уровень освоения компетенции «высокий». Компетенции сформированы. Знания аргументированные, всесторонние. Умения успешно применяются к решению как типовых, так и нестандартных творческих заданий. Демонстрируется высокий уровень самостоятельности, высокая адаптивность практического навыка</p>
знания	<p>Обучающийся демонстрирует: -существенные пробелы в знаниях учебного материала; -допускаются принципиальные ошибки при ответе на основные вопросы билета, отсутствует знание и понимание основных понятий и категорий; -непонимание сущности дополнительных вопросов в рамках заданий билета.</p>	<p>Обучающийся демонстрирует: -знания теоретического материала; -неполные ответы на основные вопросы, ошибки в ответе, недостаточное понимание сущности излагаемых вопросов; -неуверенные и неточные ответы на дополнительные вопросы.</p>	<p>Обучающийся демонстрирует: -знание и понимание основных вопросов контролируемого объема программного материала; - знания теоретического материала -способность устанавливать и объяснять связь практики и теории, выявлять противоречия, проблемы и тенденции развития; -правильные и конкретные, без грубых ошибок, ответы на поставленные вопросы.</p>	<p>Обучающийся демонстрирует: -глубокие, всесторонние и аргументированные знания программного материала; -полное понимание сущности и взаимосвязи рассматриваемых процессов и явлений, точное знание основных понятий, в рамках обсуждаемых заданий; -способность устанавливать и объяснять связь практики и теории, -логически последовательные, содержательные, конкретные и исчерпывающие ответы на все задания билета, а также дополнительные вопросы экзаменатора.</p>

<p>умения</p>	<p>При выполнении практического задания билета обучающийся продемонстрировал недостаточный уровень умений. Практические задания не выполнены. Обучающийся не отвечает на вопросы билета при дополнительных наводящих вопросах преподавателя.</p>	<p>Обучающийся выполнил практическое задание билета с существенными неточностями. Допускаются ошибки в содержании ответа и решении практических заданий. При ответах на дополнительные вопросы было допущено много неточностей.</p>	<p>Обучающийся выполнил практическое задание билета с небольшими неточностями. Показал хорошие умения в рамках освоенного учебного материала. Предложенные практические задания решены с небольшими неточностями. Ответил на большинство дополнительных вопросов.</p>	<p>Обучающийся правильно выполнил практическое задание билета. Показал отличные умения в рамках освоенного учебного материала. Решает предложенные практические задания без ошибок. Ответил на все дополнительные вопросы.</p>
<p>владение навыками</p>	<p>Не может выбрать методику выполнения заданий. Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач. Делает некорректные выводы. Не может обосновать алгоритм выполнения заданий.</p>	<p>Испытывает затруднения по выбору методики выполнения заданий. Допускает ошибки при выполнении заданий, нарушения логики решения задач. Испытывает затруднения с формулированием корректных выводов. Испытывает затруднения при обосновании алгоритма выполнения заданий.</p>	<p>Без затруднений выбирает стандартную методику выполнения заданий. Допускает ошибки при выполнении заданий, не нарушающие логику решения задач. Делает корректные выводы по результатам решения задачи. Обосновывает ход решения задач без затруднений.</p>	<p>Применяет теоретические знания для выбора методики выполнения заданий. Не допускает ошибок при выполнении заданий. Самостоятельно анализирует результаты выполнения заданий. Грамотно обосновывает ход решения задач.</p>

Оценка по дисциплине зависит от уровня сформированности компетенций, закрепленных за дисциплиной, и представляет собой среднее арифметическое от выставленных оценок по отдельным результатам обучения (знания, умения, владение навыками).

Оценка «отлично»/«зачтено» выставляется, если среднее арифметическое находится в интервале от 4,5 до 5,0.

Оценка «хорошо»/«зачтено» выставляется, если среднее арифметическое находится в интервале от 3,5 до 4,4.

Оценка «удовлетворительно»/«зачтено» выставляется, если среднее арифметическое находится в интервале от 2,5 до 3,4.

Оценка «неудовлетворительно»/«не зачтено» выставляется, если среднее арифметическое находится в интервале от 0 до 2,4.

8. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

8.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания учебной и учебно-методической литературы	Количество экземпляров/электронный адрес ЭБС
Основная литература		
1	Лянденбургский В. В., Коновалов В. В., Баженов А. В., Основы научных исследований, Пенза: Пензенский государственный университет архитектуры и строительства, ЭБС АСВ, 2013	http://www.iprbookshop.ru/75308.html
2	Шутов А. И., Семикопенко Ю. В., Новописный Е. А., Основы научных исследований, Белгород: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2013	ЭБС
3	Ивашенцева Т. А., Основы научных исследований в экономике инвестиционно-строительной деятельности, Новосибирск: Новосибирский государственный архитектурно-строительный университет (Сибстрин), ЭБС АСВ, 2015	http://www.iprbookshop.ru/68807.html
4	Порядина В. Л., Баркалов С. А., Лихачева Т. Г., Основы научных исследований в управлении социально-экономическими системами, Воронеж: Воронежский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2015	http://www.iprbookshop.ru/55054.html
5	Болдин А. П., Максимов В. А., Основы научных исследований, М.: Академия, 2012	ЭБС
Дополнительная литература		
1	Александров А. А., Архаров А. М., Архаров И. А., Афанасьев В. Н., Бондаренко В. Л., Борисов Б. П., Демихов К. Е., Жердев А. А., Иващенко Н. А., Исаев С. И., Кожинов И. А., Козлов Н. П., Красников В. В., Круглов М. Г., Крутов В. И., Кудрявцев В. М., Кузнецов А. Г., Кутепов А. М., Леонтьев А. И., Леончик Б. И., Манушин Э. А., Никулин Н. К., Осипов М. И., Павлихин Г. П., Павлова И. Б., Петражицкий Г. Б., Пластинин П. И., Пылаев А. М., Савинов М. Ю., Солонин В. И., Суровцев И. Г., Хвесюк В. И., Шатров В. И., Шишов В. В., Шевич Ю. А., Шумилов И. С., Теплотехника, Москва: МГТУ им. Баумана, 2017	ЭБС
2	Луканин В. Н., Шатров М. Г., Камфер Г. М., Нечаев С. Г., Иванов И. Е., Матюхин Л. М., Морозов К. А., Луканин В. Н., Теплотехника, М.: Высш. шк., 2006	ЭБС
3	Михеев М. А., Михеева И. М., Основы теплопередачи, М.: ИД Бастет, 2010	ЭБС
1	Земляной К. Г., Павлова И. А., Основы научных исследований и инженерного творчества (учебно-исследовательская и научно-исследовательская работа студента), Екатеринбург: Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2015	http://www.iprbookshop.ru/68267.html

Обучающиеся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ обеспечиваются печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

8.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
Основы научных исследований	https://moodle.spbgasu.ru/course/view.php?id=2908

8.3. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Наименование	Электронный адрес ресурса
Информационно-правовая система Консультант	\\law.lan.spbgasu.ru\Consultant Plus ADM
Система дистанционного обучения СПбГАСУ Moodle	https://moodle.spbgasu.ru/
Электронная библиотека Ирбис 64	http://ntb.spbgasu.ru/irbis64r_plus/
Электронно-библиотечная система издательства "Лань"	https://e.lanbook.com/
Электронно-библиотечная система издательства "ЮРАЙТ"	https://www.biblio-online.ru/
Электронно-библиотечная система издательства "IPRbooks"	http://www.iprbookshop.ru/
Электронно-библиотечная система издательства "Консультант студента"	https://www.studentlibrary.ru/
Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU
Российская государственная библиотека	www.rsl.ru
Всероссийский институт научной и технической информации (ВИНИТИ)	www2.viniti.ru
Единый электронный ресурс учебно-методической литературы СПбГАСУ	www.spbgasu.ru
Библиотека статей журнала НП «АВОК»	http://www.abok.ru/articleLibrary/
Список сборников трудов и конференций в РИНЦ/eLIBRARY	https://www.spbgasu.ru/upload-files/universitet/biblioteka/List_rinc_elibrary_06_07_2020.pdf
Периодические издания СПбГАСУ	https://www.spbgasu.ru/Universtitet/Biblioteka/Periodicheskie_izdaniya/

8.4. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

Наименование	Способ распространения (лицензионное или свободно распространяемое)
Microsoft Windows 10 Pro	Договор № Д32009689201 от 18.12.2020г Программные продукты Майкрософт, договор № Д32009689201 от 18.12.2020 с АО "СофтЛайн Трейд": Windows 10, Project Professional 2016, Visio Professional 2016, Office 2016.
Microsoft Office 2016	Договор № Д32009689201 от 18.12.2020г Программные продукты Майкрософт, договор № Д32009689201 от 18.12.2020 с АО "СофтЛайн Трейд": Windows 10, Project Professional 2016, Visio Professional 2016, Office 2016.

Microsoft Project 2016	Договор № Д32009689201 от 18.12.2020г Программные продукты Майкрософт, договор № Д32009689201 от 18.12.2020 с АО "СофтЛайн Трейд": Windows 10, Project Professional 2016, Visio Professional 2016, Office 2016.
Autodesk 3Ds Max Design 2019/2020	Письмо о возможности бесплатной загрузки образовательных лицензий полнофункциональных версий программных продуктов Autodesk от 15.05.2012
Autodesk AutoCAD 2019/2020	Письмо о возможности бесплатной загрузки образовательных лицензий полнофункциональных версий программных продуктов Autodesk от 15.05.2012
Ansys	Ansys сублицензионный договор №1976-ПО/2017-СЗФО от 16.10.2017 с ЗАО "КАДФЕМ Си- Ай-Эс" бессрочный
Эколог	Договор № Ф-31/2020 от 17.03.2020г ООО "Фирма Интеграл" бессрочный

8.5. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Сведения об оснащённости учебных аудиторий и помещений для самостоятельной работы

Наименование учебных аудиторий и помещений для самостоятельной работы	Оснащённость оборудованием и техническими средствами обучения
25. Помещения для самостоятельной работы	Помещение для самостоятельной работы (читальный зал библиотеки, ауд. 217): ПК-23 шт., в т.ч. 1шт.- ПК для лиц с ОВЗ (системный блок, монитор, клавиатура, мышь) с подключением к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду СПбГАСУ. ПО Microsoft Windows 10, Microsoft Office 2016
25. Учебные аудитории для проведения лекционных занятий	Комплект мультимедийного оборудования (персональный компьютер, мультимедийный проектор, экран, аудио-система), доска, экран, комплект учебной мебели, подключение к компьютерной сети СПбГАСУ, выход в Интернет.
25. Компьютерный класс	Рабочие места с ПК (стол компьютерный, системный блок, монитор, клавиатура, мышь), стол рабочий, подключение к компьютерной сети СПбГАСУ, выход в Internet.
25. Учебные аудитории для проведения практических занятий, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Комплект мультимедийного оборудования (персональный компьютер, мультимедийный проектор, экран, аудио-система), доска, комплект учебной мебели, подключение к компьютерной сети СПбГАСУ, выход в Интернет.

Для инвалидов и лиц с ОВЗ обеспечиваются специальные условия для получения образования в соответствии с требованиями нормативно-правовых документов.