



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)

Тепловые пункты

направление подготовки/специальность 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника

направленность (профиль)/специализация образовательной программы Энергообеспечение
предприятий

Форма обучения очная

1. Цели и задачи освоения дисциплины (модуля)

формирование целостной картины восприятия инженерных систем, как основы современного подхода при определении их энергетической эффективности; приобретение студентами знаний о тепловых пунктах, являющихся связующим звеном внутренних систем теплоснабжения и внешних систем теплоснабжения

- изучение современных достижений науки и техники, передового отечественного и зарубежного опыта в области схем присоединения систем теплоснабжения зданий к тепловой сети, а также современного оборудования индивидуальных и центральных тепловых пунктов;

- формирование умения разрабатывать принципиальные схемы тепловых пунктов и подбирать оборудование;

- формирование навыков проектирования и расчета систем учета тепловой энергии и теплоносителя по потребителям

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 |
|---|---|--|
| ПКС-1 Способен к участию в сборе и анализе исходных данных для расчета и проектирования ОПД | ПКС-1.1 Участвует в сборе исходных данных для расчета и проектирования ОПД | знает методы и способы сбора исходных данных для расчета и проектирования ОПД умеет собирать исходные данные для расчета и проектирования ОПД владеет навыками сбора исходных данных для расчета и проектирования ОПД |
| ПКС-1 Способен к участию в сборе и анализе исходных данных для расчета и проектирования ОПД | ПКС-1.2 Участвует в анализе исходных данных для расчета и проектирования ОПД | знает методы анализа исходных данных для расчета и проектирования ОПД умеет анализировать исходные данные для расчета и проектирования ОПД владеет навыками участия в анализе исходных данных для расчета и проектирования ОПД |
| ПКС-2 Способен к участию в разработке проектной и рабочей технической документации ОПД; оформлении законченных проектно-конструкторских работ | ПКС-2.1 Участвует в разработке проектной и рабочей технической документации ОПД | знает методику разработки проектной и рабочей технической документации ОПД умеет разрабатывать проектную и рабочую техническую документацию ОПД владеет навыками участия в разработке проектной и рабочей технической документации ОПД |

| | | |
|---|--|--|
| ПКС-2 Способен к участию в разработке проектной и рабочей технической документации ОПД; оформлении законченных проектно-конструкторских работ | ПКС-2.2 Участвует в оформлении законченных проектно-конструкторских работ | знает методику оформления законченных проектно-конструкторских работ умеет оформлять законченные проектно-конструкторские работы владеет навыками участия в оформлении законченных проектно-конструкторских работ |
| ПКС-3 Способен к проверке соответствия разрабатываемых проектов и технической документации ОПД нормативным документам | ПКС-3.1 Демонстрирует знание нормативных документов по ОПД | знает нормативные документы по ОПД умеет работать с нормативными документами по ОПД владеет навыками демонстрации знаний нормативных документов по ОПД |
| ПКС-3 Способен к проверке соответствия разрабатываемых проектов и технической документации ОПД нормативным документам | ПКС-3.2 Участвует в проверке соответствия разрабатываемых проектов и технической документации ОПД нормативным документам | знает методы и способы проверки соответствия разрабатываемых проектов и технической документации ОПД нормативным документам умеет проверять соответствие разрабатываемых проектов и технической документации ОПД нормативным документам владеет навыками участия в проверке соответствия разрабатываемых проектов и технической документации ОПД нормативным документам |

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

Данная дисциплина (модуль) включена в Блок «Дисциплины, модули» Б1.В.ДВ.01.01 основной профессиональной образовательной программы 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника и относится к части, формируемой участниками образовательных отношений учебного плана.

| № п/п | Предшествующие дисциплины | Код и наименование индикатора достижения компетенции |
|-------|--|--|
| 1 | Метрология, теплотехнические измерения и автоматизация | ПКР-2.1, ПКР-2.2 |
| 2 | Нагнетатели и тепловые двигатели | ПКР-1.1, ПКР-1.2 |
| 3 | Отопление | ПКС-1.1, ПКС-1.2, ПКС-2.1, ПКС-2.2, ПКС-3.1, ПКС-3.2 |
| 4 | Тепломассообмен | ОПК-3.1, ОПК-3.3, ОПК-3.6, ОПК-3.7 |
| 5 | Техническая термодинамика | ОПК-2.2, ОПК-3.3, ОПК-3.4, ОПК-3.5 |
| 6 | Теплофизика и энергосбережение | ПКС-2.1, ПКС-2.2 |
| 7 | Основы теплоэнергетики | ПКС-1.1, ПКС-1.2 |

Метрология, теплотехнические измерения и автоматизация:
теплотехнические измерения;
автоматизация теплотехнических измерений

Нагнетатели и тепловые двигатели:
насосы и компрессоры;
тепловые двигатели

Отопление:
инструментальное исследование системы отопления

Тепломассообмен:
тепломассообменные аппараты

Техническая термодинамика:
водяной пар;
влажный воздух
Теплофизика и энергосбережение:
основы теплотехнического расчета
Основы теплоэнергетики:
основы метрологии и автоматизации теплоэнергетических систем и оборудования

| № п/п | Последующие дисциплины | Код и наименование индикатора достижения компетенции |
|-------|---|--|
| 1 | Энергосбережение в теплотехнике и теплотехнологии | ПКС-1.1, ПКС-1.2, ПКС-4.1, ПКС-4.2, ПКР-4.1, ПКР-4.2 |

4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

| Вид учебной работы | Всего часов | Из них часы на практическую подготовку | Семестр |
|---|-------------|--|---------|
| | | | 7 |
| Контактная работа | 64 | | 64 |
| Лекционные занятия (Лек) | 32 | 0 | 32 |
| Практические занятия (Пр) | 32 | 0 | 32 |
| Иная контактная работа, в том числе: | 0,5 | | 0,5 |
| консультации по курсовой работе (проекту), контрольным работам (РГР) | 1 | | 1 |
| контактная работа на аттестацию (сдача зачета, зачета с оценкой; защита курсовой работы (проекта); сдача контрольных работ (РГР)) | 0,25 | | 0,25 |
| контактная работа на аттестацию в сессию (консультация перед экзаменом и сдача экзамена) | 0,25 | | 0,25 |
| Часы на контроль | 8,75 | | 8,75 |
| Самостоятельная работа (СР) | 69,75 | | 69,75 |
| Общая трудоемкость дисциплины (модуля) | | | |
| часы: | 144 | | 144 |
| зачетные единицы: | 4 | | 4 |

5. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по разделам (темам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

5.1. Тематический план дисциплины (модуля)

| № | Разделы дисциплины | Семестр | Контактная работа (по учебным занятиям), час. | | | | | | СР | Всего, час. | Код индикатора достижения компетенции |
|------|---|---------|---|-----------------------------------|-------|-----------------------------------|-------|-----------------------------------|-------|--|---------------------------------------|
| | | | лекции | | ПЗ | | ЛР | | | | |
| | | | всего | из них на практическую подготовку | всего | из них на практическую подготовку | всего | из них на практическую подготовку | | | |
| 1. | 1 раздел. Введение. Система теплотребления зданий | | | | | | | | | | |
| 1.1. | Введение. Система теплотребления зданий | 7 | 10 | | 10 | | | 15 | 35 | ПКС-1.1, ПКС-1.2, ПКС-2.1, ПКС-2.2, ПКС-3.1, ПКС-3.2 | |
| 2. | 2 раздел. Схемные технологические решения и учет тепловой энергии | | | | | | | | | | |
| 2.1. | Схемные технологические решения и учет тепловой энергии | 7 | 12 | | 10 | | | 20 | 42 | ПКС-1.1, ПКС-1.2, ПКС-2.1, ПКС-2.2, ПКС-3.1, ПКС-3.2 | |
| 3. | 3 раздел. Оборудование тепловых пунктов | | | | | | | | | | |
| 3.1. | Оборудование тепловых пунктов | 7 | 10 | | 12 | | | 34,75 | 56,75 | ПКС-1.1, ПКС-1.2, ПКС-2.1, ПКС-2.2, ПКС-3.1, ПКС-3.2 | |
| 4. | 4 раздел. Иная контактная работа | | | | | | | | | | |
| 4.1. | Курсовая работа | 7 | | | | | | | 1,25 | ПКС-1.1, ПКС-1.2, ПКС-2.1, ПКС-2.2, ПКС-3.1, ПКС-3.2 | |
| 5. | 5 раздел. Контроль | | | | | | | | | | |
| 5.1. | Зачет с оценкой | 7 | | | | | | | 9 | ПКС-1.1, ПКС-1.2, ПКС-2.1, ПКС-2.2, ПКС-3.1, ПКС-3.2 | |

5.1. Лекции

| № п/п | Наименование раздела и темы лекций | Наименование и краткое содержание лекций |
|-------|------------------------------------|--|
|-------|------------------------------------|--|

| | | |
|---|---|---|
| 1 | Введение. Система теплоснабжения зданий | Введение. Система теплоснабжения зданий Введение. Система теплоснабжения зданий |
| 2 | Схемные технологические решения и учет тепловой энергии | Схемные технологические решения и учет тепловой энергии Схемные технологические решения и учет тепловой энергии. |
| 3 | Оборудование тепловых пунктов | Оборудование тепловых пунктов Оборудование тепловых пунктов. |

5.2. Практические занятия

| № п/п | Наименование раздела и темы практических занятий | Наименование и содержание практических занятий |
|-------|---|---|
| 1 | Введение. Система теплоснабжения зданий | Введение. Система теплоснабжения зданий Введение. Система теплоснабжения зданий. |
| 2 | Схемные технологические решения и учет тепловой энергии | Схемные технологические решения и учет тепловой энергии Схемные технологические решения и учет тепловой энергии. |
| 3 | Оборудование тепловых пунктов | Оборудование тепловых пунктов Оборудование тепловых пунктов. |

5.3. Самостоятельная работа обучающихся

| № п/п | Наименование раздела дисциплины и темы | Содержание самостоятельной работы |
|-------|---|--|
| 1 | Введение. Система теплоснабжения зданий | Введение. Система теплоснабжения зданий Повторение теоретического материала. Подготовка к практическим занятиям. |
| 2 | Схемные технологические решения и учет тепловой энергии | Схемные технологические решения и учет тепловой энергии Повторение теоретического материала. Подготовка к практическим занятиям. |
| 3 | Оборудование тепловых пунктов | Оборудование тепловых пунктов Повторение теоретического материала. Подготовка к практическим занятиям. |

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

Программой дисциплины предусмотрено проведение лекционных занятий, на которых дается основной систематизированный материал, 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;
- выполнение курсовой работы;
- подготовка к зачету с оценкой.

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 для студентов очной обучения, 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 с оценкой. Зачет проводится по расписанию на последнем занятии в семестре. Форма проведения зачета – тестирование в moodle (теоретические вопросы для проведения промежуточной аттестации обучающихся и практические задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся). Студенты, не прошедшие аттестацию по графику сессии, 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 | Введение. Система теплотребления зданий | ПКС-1.1, ПКС-1.2, ПКС-2.1, ПКС-2.2, ПКС-3.1, ПКС-3.2 | Теоретические вопросы для проведения промежуточной аттестации. Практические задания для проведения промежуточной аттестации. Тесты. |

| | | | |
|---|---|--|---|
| 2 | Схемные технологические решения и учет тепловой энергии | ПКС-1.1, ПКС-1.2, ПКС-2.1, ПКС-2.2, ПКС-3.1, ПКС-3.2 | Теоретические вопросы для проведения промежуточной аттестации. Практические задания для проведения промежуточной аттестации. Тесты. |
| 3 | Оборудование тепловых пунктов | ПКС-1.1, ПКС-1.2, ПКС-2.1, ПКС-2.2, ПКС-3.1, ПКС-3.2 | Теоретические вопросы для проведения промежуточной аттестации. Практические задания для проведения промежуточной аттестации. Тесты. |
| 4 | Курсовая работа | ПКС-1.1, ПКС-1.2, ПКС-2.1, ПКС-2.2, ПКС-3.1, ПКС-3.2 | Задание для выполнения курсовой работы. |
| 5 | Зачет с оценкой | ПКС-1.1, ПКС-1.2, ПКС-2.1, ПКС-2.2, ПКС-3.1, ПКС-3.2 | 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 (ПКС-1.1, ПКС-1.2, ПКС-2.1, ПКС-2.2, ПКС-3.1, ПКС-3.2))

Тестовые задания размещены по адресу: ЭИОС Moodle (<https://moodle.spbgasu.ru/course/view.php?id=829> // кафедра ТГВ /дисциплина Тепловые пункты)

Комплект задач

(для проверки сформированности индикаторов достижения компетенции (ПКС-1.1, ПКС-1.2, ПКС-2.1, ПКС-2.2, ПКС-3.1, ПКС-3.2))

Комплект задач размещены по адресу: ЭИОС Moodle (<https://moodle.spbgasu.ru/course/view.php?id=829> // кафедра ТГВ /дисциплина Тепловые пункты)

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

| | |
|---------------------------------------|--|
| <p>Оценка «отлично» (зачтено)</p> | <p>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)</p> <p>умения: - умеет ориентироваться в теориях, концепциях и направлениях дисциплины и давать им критическую оценку, используя научные достижения других дисциплин</p> <p>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> |
| <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 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 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; умения: - не умеет использовать научную терминологию; - наличие грубых ошибок 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

1. Системы теплоснабжения зданий
2. Схемные технологические решения тепловых пунктов. Зависимая схема подключения систем теплоснабжения.
3. Схемные технологические решения тепловых пунктов. Независимая схема подключения систем теплоснабжения.
4. Схемные технологические решения тепловых пунктов. Закрытая схема подключения систем горячего водоснабжения.
5. Схемные технологические решения тепловых пунктов. Открытая схема подключения систем горячего водоснабжения.
6. Основные методы измерения тепловой энергии и расхода теплоносителей.
7. Основные требования к приборам учёта тепловой энергии и теплоносителя.
8. Требования к метрологическим и эксплуатационным характеристикам приборов учёта.
9. Учёт тепловой энергии и теплоносителя у потребителя в водяных открытых системах теплоснабжения.
10. Учёт тепловой энергии и теплоносителя у потребителя в водяных закрытых системах теплоснабжения.
11. Требования к размещению ИТП.

12. Подбор клапанов регулирующих устройств.
13. Подбор циркуляционного насоса системы отопления.
14. Назначение, схемы и область применения блочных индивидуальных тепловых пунктов.
15. Структурная схема БИТП с возможными модулями.
16. Состав модулей БИТП.
17. Оборудование тепловых пунктов.
18. Квартирные тепловые пункты.

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=829> // кафедра ТГВ /дисциплина Тепловые пункты)

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

Проектирование индивидуального теплового пункта

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 с оценкой.

Зачет проводится в форме компьютерного тестирования в moodle. В зачетный тест включены теоретические вопросы и практические задания, соответствующие содержанию формируемых компетенций. Продолжительность зачетного тестирования 20 минут.

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 | Дзино А. А., Малинина О. С., Тепловые насосы и термотрансформаторы, Санкт-Петербург: НИУ ИТМО, 2015 | ЭБС |
| 2 | Мартыновский В. С., Тепловые насосы, М.: ГОСЭНЕРГОИЗДАТ, 1955 | ЭБС |
| 3 | Янтовский Е. И., Левин Л. А., Промышленные тепловые насосы, М.: ЭНЕРГОАТОМИЗДАТ, 1989 | ЭБС |
| 4 | Перяла Р., Тепловые насосы, СПб.: Алфамер Пабблишинг, 2011 | ЭБС |
| 5 | Рей Д., Макмайкл Д., Янтовский Е. И., Тепловые насосы, М.: ЭНЕРГОИЗДАТ, 1982 | ЭБС |
| Дополнительная литература | | |
| 1 | Удалов С. Н., Возобновляемая энергетика, Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2016 | ЭБС |
| 2 | Елистратов В. В., Возобновляемая энергетика, Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, 2011 | ЭБС |
| 3 | Елистратов В. В., Возобновляемая энергетика, Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, 2011 | http://www.iprbookshop.ru/43941.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 |
|--------------------------------------|---|
| Тепловые насосы | https://moodle.spbgasu.ru/course/view.php?id=1196 |

8.3. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

| Наименование | Электронный адрес ресурса |
|---|---|
| Единый электронный ресурс учебно-методической литературы СПбГАСУ | www.spbgasu.ru |
| Российская государственная библиотека | www.rsl.ru |
| Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU | Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU |
| Электронно-библиотечная система издательства "Консультант студента" | https://www.studentlibrary.ru/ |
| Электронно-библиотечная система издательства "IPRbooks" | http://www.iprbookshop.ru/ |
| Электронно-библиотечная система издательства "ЮРАЙТ" | https://www.biblio-online.ru/ |
| Электронно-библиотечная система издательства "Лань" | https://e.lanbook.com/ |
| Электронная библиотека Ирбис 64 | http://ntb.spbgasu.ru/irbis64r_plus/ |
| Система дистанционного обучения СПбГАСУ Moodle | https://moodle.spbgasu.ru/ |

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. |
| Microsoft Visio 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 AutoCAD 2019/2020 | Письмо о возможности бесплатной загрузки образовательных лицензий полнофункциональных версий программных продуктов Autodesk от 15.05.2012 |
| Autodesk Revit 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 |

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. 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.