ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Петербургский государственный университет путей сообщения

Императора Александра I»

(ФГБОУ ВО ПГУПС)

Кафедра «Теплотехника и теплосиловые установки»

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

*дисциплины*

«СИСТЕМЫ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ» Б1.Б.19.1

для направления

21.03.02 «Землеустройство и кадастры»

по профилю

«Кадастр недвижимости»

Форма обучения – очная

Санкт-Петербург

2018

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа рассмотрена и обсуждена на заседании кафедры «Теплотехника и теплосиловые установки»

Протокол № \_4\_ от «\_19\_» \_\_\_12\_\_\_\_ 2018 г.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Заведующий кафедрой «Теплотехника и теплосиловые установки» | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | Д.В. Никольский |
| «\_19\_» \_\_\_12\_\_\_\_\_ 2018 г. |  |  |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| СОГЛАСОВАНО |  |  |
| Руководитель ОПОП |  | М.Я. Брынь |
| «\_19\_» \_\_\_12\_\_\_\_\_ 2018 г. |  |  |
|  |  |  |
| Председатель методической комиссии факультета «Транспортное строительство» |  | О.Б. Суровцева |
| «\_19\_» \_\_\_\_12\_\_\_ 2018 г. |  |  |

**1. Цели и задачи дисциплины**

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО, утверждённым 1 октября 2015г., приказ № 1084 по направлению 21.03.02 «Землеустройство и кадастры» профиля «Кадастр недвижимости» по дисциплине «Системы теплоснабжения».

Целью изучения дисциплины является формирование компетенций, указанных в разделе 2 рабочей программы.

Для достижения поставленной цели решаются следующие задачи:

- приобретение знаний, указанных в разделе 2 рабочей программы;

- приобретение умений, указанных в разделе 2 рабочей программы;

- приобретение навыков, указанных в разделе 2 рабочей программы.

1. **Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесённых с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы**

Планируемыми результатами обучения по дисциплине являются: приобретение знаний, умений и навыков деятельности.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

**Знать:**

* физический смысл процессов, формирующих воздушно-тепловой режим в зданиях и сооружениях;
* основные требования нормативно-технической документации;
* схемы централизованного теплоснабжения и прокладок тепловых сетей;
* схемы присоединения к тепловым сетям систем отопления, вентиляции и горячего водоснабжения;
* характеристики теплоносителей, конструкции и принципы действия установок генерации тепловой энергии;

**Уметь:**

* использовать полученные теоретические знания на практике;
* проводить сбор и анализ информационных исходных данных для проектирования;

**Владеть:**

* теоретическими навыками в области теплотехники при проектировании систем теплоснабжения;
* основами современных методов проектирования и расчёта систем теплоснабжения населённых мест и городов;

Приобретённые знания, умения и навыки, характеризующие формирование компетенций, осваиваемые в данной дисциплине, позволяют решать профессиональные задачи, приведённые в соответствующем перечне по видам профессиональной деятельности в п. 2.4 общей характеристики основной профессиональной образовательной программы (ОПОП).

Процесс освоения дисциплины направлен на формирование следующих

**общепрофессиональных компетенций (ОПК):**

* способностью использовать знания современных технологий проектных, кадастровых и других работ, связанных с землеустройством и кадастрами (ОПК-3);

Процесс освоения дисциплины направлен на формирование следующих **профессиональных компетенций (ПК**) соответствующих виду профессиональной деятельности, на который ориентирована программа бакалавриата:

**производственно – технологическая деятельность:**

* способностью использовать знания современных технологий технической инвентаризации объектов капитального строительства (ПК-12);

Область профессиональной деятельности обучающихся, освоивших данную дисциплину, приведена в п. 2.1 общей характеристики ОПОП.

Объекты профессиональной деятельности обучающихся, освоивших данную дисциплину, приведены в п. 2.2 общей характеристики ОПОП.

**3. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы**

Дисциплина «Системы теплоснабжения» Б1.Б.19.1 относится к базовой части и является обязательной дисциплиной обучающегося.

**4. Объем дисциплины и виды учебной работы**

Для очной формы обучения:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Вид учебной работы | Всего часов | Семестр |
| 4 |
| Контактная работа (по видам учебных занятий) | 32 | 32 |
| В том числе: |  |  |
|         лекции (Л) | 16 | 16 |
|         практические занятия (ПЗ) | - | - |
|         лабораторные работы (ЛР) | 16 | 16 |
| Самостоятельная работа (СРС) (всего) | 31 | 31 |
| Контроль  | 9 | 9 |
| Форма контроля знаний | З | З |
|
| Общая трудоёмкость: час / з.е. | 72/2 | 72/2 |

Примечание: форма контроля знаний – зачет (З).

**5. Содержание и структура дисциплины**

5.1 Содержание дисциплины

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Наименование раздела дисциплины** | **Содержание раздела** |
| 1 | Общие сведения о программе курса | Общие сведения о программе курса «Системы теплоснабжения», его значение в подготовке бакалавров по профилю «Кадастр недвижимости». Виды теплообмена. Теплопроводность. Градиент температуры. Коэффициент теплопроводности. Одномерная стационарная теплопроводность в плоском и цилиндрическом слое при отсутствии и наличии источников теплоты. Конвективный теплообмен. Уравнение Ньютона – Рихмана. Теплообмен излучением. Уравнение Стефана-Больцмана. Сложный теплообмен. |
| 2 | Теплопередача. | Теплопередача. Теплопередача через многослойное ограждение. Понятие о термическом сопротивлении. Коэффициент теплопередачи. Наружные расчетные параметры воздуха.  |
| 3 | Теплопотери. | Основные причины теплопотерь. Определение основных и добавочных теплопотерь заданий. Теплоизоляция. Современные теплоизоляционные материалы. Расчет теплоизоляции.  |
| 4 | Теплогенерирующие установки и тепловые сети. | Системы теплоснабжения. Классификация, достоинства и недостатки. Принципиальные схемы паровой и водогрейной котельной Укрупненная принципиальная схема ТЭЦ и теплоснабжение от нее. Водоподготовка. Схемы и способы прокладки тепловых сетей. Виды опор, компенсация тепловых удлинений. Теплопотери трубопроводов. Изоляция трубопроводов. Критический диаметр изоляции. |
| 5 | Инженерное оборудование теплогенерирующих установок и тепловых сетей. | Отопительные котлы и котельные установки малой и средней мощности: классификация, конструкция, размещение. Схемы присоединения потребителей тепловой энергии к тепловым сетям. Центральные, групповые и индивидуальные тепловые пункты. Инженерное оборудование тепловых сетей и тепловых пунктов. |
| 6 | Теплообменные аппараты. | Теплообменные аппараты: классификация, изменение температур сред, подбор. Рекуперативные и регенеративные теплообменные аппараты, принципы действия. Приборы отопления, классификация, способы установки расчет.  |

5.2 Разделы дисциплины и виды занятий

Для очной формы обучения:

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Наименование раздела дисциплины** | **Л** | **ПЗ** | **ЛР** | **СРС** |
| 1 | Общие сведения о программе курса. | 2 | - | 4 | 5 |
| 2 | Теплопередача. | 2 | - | 4 | 5 |
| 3 | Теплопотери. | 2 | - | 4 | 4 |
| 4 | Теплогенерирующие установки и тепловые сети. | 4 | - | - | 7 |
| 5 | Инженерное оборудование теплогенерирующих установок и тепловых сетей. | 4 | - | - | 7 |
| 6 | Теплообменные аппараты. | 2 | - | 4 | 3 |
| **Всего** | 16 | - | 16 | 31 |

**6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№****п/п** | **Наименование раздела** | **Перечень учебно-методического обеспечения** |
| 1. | Общие сведения о программе курса. | 1. Б1.Б.19.1 «СИСТЕМЫ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ» Методические рекомендации по организации самостоятельной работы обучающихся по направлению подготовки 21.03.02 «Землеустройство и кадастры» по профилю «Кадастр недвижимости» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://sdo.pgups.ru/ (для доступа к полнотекстовым документам требуется авторизация).
2. Б1.Б.19.1 «СИСТЕМЫ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ» Методические рекомендации для выполнения лабораторных работ по направлению подготовки 21.03.02 «Землеустройство и кадастры» по профилю «Кадастр недвижимости» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://sdo.pgups.ru/ (для доступа к полнотекстовым документам требуется авторизация).
3. Тепломассообмен. Методические указания к выполнению лабораторных работ. СПб: ПГУПС, 2011. – 48 с.
4. Техническая термодинамика. Методические указания к выполнению лабораторных работ. СПб: ПГУПС, 2011. – 42 с.
 |
| 2. | Теплопередача. |
| 3. | Теплопотери. |
| 4. | Теплогенерирующие установки и тепловые сети. |
| 5. | Инженерное оборудование теплогенерирующих установок и тепловых сетей. |
| 6. | Теплообменные аппараты. |

**7. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине**

Фонд оценочных средств по дисциплине «Системы теплоснабжения» является неотъемлемой частью рабочей программы и представлен отдельным документом, рассмотренным на заседании кафедры «Теплотехника и теплосиловые установки» и утверждённым заведующим кафедрой.

**8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, нормативно-правовой документации и других изданий, необходимых для освоения дисциплины**

**8.1 Перечень основной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

1. Крылов В.И. Теплотехника [Текст]: конспект лекций/ В.И. Крылов; ПГУПС, Санкт - Петербург,2014 г., - 70 с.
2. Кудрин М.Ю. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха. [Текст]: учеб. пособие /М.Ю. Кудрин. – Санкт-Петербург: ФГБОУ ВПО ПГУПС. Ч.1. Отопление, - 2015. - 41 с. : ил.
3. Тепловые сети. Гидравлический и тепловой расчет. [Текст]: учеб. пособие / И.Г. Киселев и др.; ФГБОУ ВПО ПГУПС, 2015 г., - 51 с. : ил.

**8.2 Перечень дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

1. Крылов В.И. Котельные установки и парогенераторы./учебное пособие/ СПб., ПГУПС, 2014 г., - 70 с.

**8.3 Перечень нормативно-правовой документации, необходимой для освоения дисциплины**

1. СП 131.13330.2012 Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99\*. М-. ФАУ«ФЦС», 2012 г. -109 с.
2. СП 50.13330.2012 Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003. М-. ФАУ«ФЦС», 2012 г. -95 с.
3. СП 124.13330.2012 Тепловые сети. Актуализированная редакция СНиП 41-02-2003. М-. ФАУ«ФЦС», 2012 г. -73 с.
4. СП 61.13330.2012 Тепловая изоляция оборудования и трубопроводов. Актуализированная редакция СНИП 41-03-2003. М-. ФАУ«ФЦС», 2012 г. -51с.
5. СП 56.13330.2011 Производственные здания. Актуализированная редакция СНиП 31-03-2001. М-. ФАУ«ФЦС», 2011 г. -16с.
	1. **Другие издания, необходимые для освоения дисциплины**
6. Б1.Б.19.1 «СИСТЕМЫ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ» Методические рекомендации по организации самостоятельной работы обучающихся по направлению подготовки 21.03.02 «Землеустройство и кадастры» по профилю «Кадастр недвижимости» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://sdo.pgups.ru/ (для доступа к полнотекстовым документам требуется авторизация).
7. Б1.Б.19.1 «СИСТЕМЫ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ» Методические рекомендации для выполнения лабораторных работ по направлению подготовки 21.03.02 «Землеустройство и кадастры» по профилю «Кадастр недвижимости» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://sdo.pgups.ru/ (для доступа к полнотекстовым документам требуется авторизация).
8. Тепломассообмен. Методические указания к выполнению лабораторных работ. СПб: ПГУПС, 2011. – 48 с.
9. Техническая термодинамика. Методические указания к выполнению лабораторных работ. СПб: ПГУПС, 2011. – 42 с.

**9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

1. Личный кабинет обучающегося и электронная информационно-образовательная среда. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://sdo.pgups.ru/ (для доступа к полнотекстовым документам требуется авторизация).
2. Электронная библиотека НЕБ. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://elibrary.ru> – свободный – Загл. с экрана;
3. Основные проблемы в теплоснабжении [электронный ресурс]: http://www.newenergetika.narod.ru/probl\_teplo.html [Электронный ресурс]. – Режим доступа: свободный – Загл. с экрана;
4. Профессиональные справочные системы Техэксперт – электронный фонд правовой и нормативно – технической документации [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.cntd.ru/>, свободный – Загл. с экрана;
5. Электронно – библиотечная система ЛАНЬ [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://e.lanbook.com>. Загл. с экрана.
6. Электронная библиотека онлайн «Единое окно к образовательным ресурсам» [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://window.edu.ru, свободный. – Загл. с экрана.
7. Электронно-библиотечная система IPRbooks [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/ — Загл. с экрана.

**10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Порядок изучения дисциплины следующий:

1. Освоение разделов дисциплины производится в порядке, приведённом в разделе 5 «Содержание и структура дисциплины». Обучающийся должен освоить все разделы дисциплины с помощью учебно-методического обеспечения, приведённого в разделах 6, 8 и 9 рабочей программы.
2. Для формирования компетенций обучающийся должен представить выполненные типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков, предусмотренные текущим контролем (см. фонд оценочных средств по дисциплине).
3. По итогам текущего контроля по дисциплине, обучающийся должен пройти промежуточную аттестацию (см. фонд оценочных средств по дисциплине).

**11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине «СИСТЕМЫ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ» используются следующие информационные технологии:

* технические средства (компьютер/ноутбук, проектор);
* методы обучения с использованием информационных технологий (демонстрация мультимедийных материалов);
* электронная информационно – образовательная среда Петербургского государственного университета путей сообщения Императора Александра I [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://sdo.pgups.ru>. (для доступа к полнотекстовым документам требуется авторизация).

Дисциплина обеспечена необходимым комплектом лицензионного программного обеспечения, установленного на технических средствах, размещенных в специальных помещениях и помещениях для самостоятельной работы в соответствии с утвержденными расписаниями учебных занятий, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, самостоятельной работы. Перечень лицензионного программного обеспечения и информационных справочных систем приведены в Паспортах аудиторий/помещений.

**12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

Материально-техническая база обеспечивает проведение всех видов учебных занятий, предусмотренных учебным планом по направлению подготовки (21.03.02) «Землеустройство и кадастры» и соответствует действующим санитарным и противопожарным нормам и правилам.

Она содержит специальные помещения: учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, лабораторных работ, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы и помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования (в соответствии с утвержденными расписаниями учебных занятий, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, самостоятельной работы).

Специальные помещения укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Специальные помещения для проведения лабораторных работ укомплектованы специализированной учебно – лабораторной мебелью, лабораторным оборудованием, лабораторными стендами, специализированными измерительными средствами в соответствии с перечнем лабораторных работ.

Для проведения занятий лекционного типа используется демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие рабочей учебной программе дисциплины, рассмотренное на заседании кафедры и утвержденное заведующим кафедрой.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Разработчик программы, доцент | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | М.Ю. Кудрин |
| «\_19\_» \_\_\_\_12\_\_\_\_ 2018 г. |  |  |