

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Галунин Сергей Александрович
Должность: Директор департамента образования
Дата подписания: 01.06.2021 15:26:42
Уникальный программный ключ:
1cb4f9edcd6d31e931c556ddefa3b376a443365a5419cb3e3965cc668ec8858b



СПбГЭТУ «ЛЭТИ»
ПЕРВЫЙ ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЙ

Университет науки и техники
РОССИИ

федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Санкт-Петербургский государственный Электротехнический университет
«ЛЭТИ» им. В.И.Ульянова (Ленина)»
(СПбГЭТУ «ЛЭТИ»)



УТВЕРЖДАЮ

Директор департамента образования

С.А. Галунин

16 августа 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«ЯВЛЕНИЯ ТЕПЛОМАССОБМЕНА В ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЕ»

для подготовки магистров

по направлению

20.04.01 «ТЕХНОСФЕРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»

по программе

«Инженерная защита окружающей среды»

Санкт-Петербург

2020

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Разработчик

к.ф.-м.н., доцент



И.Л. Шейнман

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ИЗОС
31.08.2020, протокол № 1

Заведующий кафедрой ИЗОС
к.т.н., доцент



Т.В. Кустов

Рабочая программа рассмотрена и одобрена учебно-методической комиссией
ФИБС, 31.08.2020, протокол № 10

Председатель УМК ФИБС
к.т.н., доцент



В.А. Буканин

Согласовано:

Начальник ОМОЛА



О.В. Загороднюк

1 СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

| | |
|---|------|
| Обеспечивающий факультет | ФИБС |
| Обеспечивающая кафедра | ИЗОС |
| Общая трудоемкость (ЗЕТ) | 4 |
| Курс | 1 |
| Семестр | 1 |
| Виды занятий | |
| Лабораторные занятия (академ. часов) | 34 |
| Практические занятия (академ. часов) | 17 |
| Иная контактная работа (академ. часов) | 3 |
| Все контактные часы (академ. часов) | 54 |
| Самостоятельная работа, включая часы на контроль (академ. часов) | 90 |
| Всего (академ. часов) | 144 |
| Вид промежуточной аттестации | |
| Дифф. зачет (курс) | 1 |
| Курсовой проект (курс) | 1 |

2 АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

«ЯВЛЕНИЯ ТЕПЛОМАССООБМЕНА В ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЕ»

Дисциплина направлена на изучение законов распространения и передачи тепла и преобразования теплоты в механическую работу. Она является основой для проектирования и эксплуатации теплообменных аппаратов и тепловых двигателей.

Дисциплина основывается на изучении разделов: термодинамика и ее метод; теплопроводность; конвективный теплообмен в однокомпонентной среде; теплообмен при течении жидкости в каналах; теплообмен при свободной конвекции; теплообмен излучением; основы расчета теплообменных аппаратов; термодинамика процессов горения.

В основе дисциплины лежат знания о процессах теплопереноса и теплообмена, которые имеют специфические особенности для различных сред. Для успешного освоения данной дисциплины необходимо освоение в качестве предшествующих следующих дисциплин программы бакалавриата: «Физика», «Термодинамика», «Оптика», «Математический анализ», «Математическая физика», «Гидрогазодинамика».

Физика процессов теплопереноса и теплообмена описывается на различных уровнях сложности. В основе теплофизики лежит описание квантовых и молекулярных взаимодействий, точные решения уравнений математической физики и интегральные соотношения, полученных методами подобия и размерности.

В данной дисциплине определенное внимание уделяется инженерным методам описания процессов теплопереноса и теплообмена. Дисциплина включает также изложение методов решения практических задач теплопередачи.

SUBJECT SUMMARY

«PHENOMENON OF HEAT AND MASS TRANSFER IN THE ENVIRONMENT»

Discipline is aimed at studying the laws of distribution and heat transfer and the conversion of heat into mechanical work. It is the basis for the design and operation of heat exchangers and heat engines.

The discipline is based on the study of sections: thermodynamics and its method; thermal conductivity; convective heat transfer in a single-component medium; heat exchange with the flow of liquid in the channels; heat exchange with free convection; radiation heat exchange; fundamentals of calculation of heat exchangers; thermodynamics of combustion processes.

The discipline is based on knowledge about the processes of heat transfer and heat exchange, which have specific features for different environments. For the successful development of this discipline, it is necessary to study the following disciplines as previous ones: "Physics", "Thermodynamics", "Optics", "Mathematical analysis", "Mathematical physics", "Hydrogasdynamics".

The physics of heat transfer and heat exchange processes is described at different levels of complexity. Phenomenon of Heat and Mass Transfer in the Environment is based on the description of quantum and molecular interactions, exact solutions of equations of mathematical physics and integral relations obtained by similarity and dimensionality methods.

In this discipline, some attention is paid to engineering methods to describe the processes of heat transfer and heat exchange. The discipline includes the presentation of methods for solving practical problems of heat transfer.

3 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

3.1 Цели и задачи дисциплины

1. Приобретение навыков по изучению законов распространения и передачи тепла и преобразования теплоты в механическую работу.
2. Формирование знания основных законов термодинамики, теплообмена и гидромеханики; умения решать теоретические задачи, используя основные законы термодинамики, тепло-и массообмена и гидромеханики; умения проводить гидромеханические и тепломассообменные расчеты аппаратов и процессов в биосфере
3. Освоение навыков владения методами теоретического и экспериментального исследования в механике, гидромеханике, теплотехнике, электро-технике и электронике, метрологии.

3.2 Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина изучается на основе знаний, полученных при освоении программы бакалавриата или специалитета.

и обеспечивает изучение последующих дисциплин:

1. «Мониторинг экологических систем»
2. «Защита в чрезвычайных ситуациях»

3.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения образовательной программы обучающийся должен достичь следующие результаты обучения по дисциплине:

| Код компетенции/ индикатора компетенции | Наименование компетенции/индикатора компетенции |
|--|---|
| ОПК-1 | Способен самостоятельно приобретать, структурировать и применять математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания в области техносферной безопасности, решать сложные и проблемные вопросы |
| <i>ОПК-1.2</i> | <i>Организует проведение научных исследований в целях оценки экологического состояния окружающей среды</i> |
| ОПК-3 | Способен представлять итоги профессиональной деятельности в области техносферной безопасности в виде отчетов, рефератов, статей, заявок на выдачу патентов, оформленных в соответствии с предъявляемыми требованиями |
| <i>ОПК-3.3</i> | <i>Владеет навыками сбора и систематизация информации и представления её в форме отчета по результатам профессиональной деятельности</i> |

4 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Содержание разделов дисциплины

4.1.1 Наименование тем и часы на все виды нагрузки

| № п/п | Наименование темы дисциплины | Пр, ач | Лаб, ач | ИКР, ач | СР, ач |
|-------|---|--------|---------|---------|--------|
| 1 | Введение. | 0 | 0 | 1 | 0 |
| 2 | Тема 1. Основные понятия термодинамики. | 2 | 6 | 0 | 14 |
| 3 | Тема 2. Первый и второй законы термодинамики. | 2 | 6 | 0 | 14 |
| 4 | Тема 3. Основные термодинамические процессы в газах. | 4 | 4 | 0 | 16 |
| 5 | Тема 4. Теплообмен: теплопроводность, теплоотдача, лучистый теплообмен. | 4 | 6 | 0 | 18 |
| 6 | Тема 5. Виды и циклы теплосиловых установок. | 2 | 6 | 0 | 14 |
| 7 | Тема 6. Основы теплового расчета теплообменных аппаратов. | 2 | 6 | 0 | 14 |
| 8 | Заключение. | 1 | 0 | 2 | 0 |
| | Итого, ач | 17 | 34 | 3 | 90 |
| | Из них ач на контроль | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | Общая трудоемкость освоения, ач/зе | 144/4 | | | |

4.1.2 Содержание

| № п/п | Наименование темы дисциплины | Содержание |
|-------|---|--|
| 1 | Введение. | Предмет и методы теплофизики. Основные свойства жидкостей, пара, газов и их смесей. Роль теплоты в процессах, происходящих в окружающей среде, методы их описания. |
| 2 | Тема 1. Основные понятия термодинамики. | Термодинамическая система. Теплота. Термодинамические параметры состояния системы. Уравнение состояния термодинамической системы. Термодинамический процесс: определение и основные типы процессов. |
| 3 | Тема 2. Первый и второй законы термодинамики. | Внутренняя энергия. Работа расширения. Аналитическое выражение первого закона термодинамики. Теплоемкость газов. Энтальпия. Энтропия. Второй закон термодинамики. Прямой и обратный цикл Карно. Статистическая интерпретация второго начала термодинамики. |

| № п/п | Наименование темы дисциплины | Содержание |
|-------|---|--|
| 4 | Тема 3. Основные термодинамические процессы в газах. | Термодинамические процессы идеальных газов в закрытых системах. Термодинамические процессы реальных газов. Смеси идеальных газов. Уравнение первого закона термодинамики для потока. Дросселирование газов и паров. Эффект Джоуля-Томпсона Термодинамическая эффективность циклов тепловых установок. Цикл паросиловой установки. Циклы поршневых двигателей внутреннего сгорания. Циклы паротурбинных установок. |
| 5 | Тема 4. Теплообмен: теплопроводность, теплоотдача, лучистый теплообмен. | Способы передачи тепла. Количественные характеристики переноса теплоты. Теплопроводность. Перенос теплоты теплопроводностью при стационарном режиме. Коэффициент теплопроводности. Конвективный теплообмен. Пограничный слой. Теплоотдача при естественной конвекции и при течении теплоносителя. Коэффициент теплоотдачи. Лучистый обмен. Поток тепла при лучистом обмене. Перенос лучистой энергии в поглощающей и излучающей среде. Теплопередача между двумя жидкостями через разделяющую стенку. Тепловая изоляция. |
| 6 | Тема 5. Виды и циклы тепловых установок. | Топливо. Основные характеристики топлива: твердого, жидкого и газообразного. Теплота сгорания топлива. Основные характеристики топочных устройств. Паровой котел и основные элементы конструкции, тепловой баланс парового котла. Паровые и газовые турбины. Основные элементы конструкции. Действие рабочего тела на лопатки турбины. Активные и реактивные турбины. Двигатели внутреннего сгорания. Общие сведения, классификация, основные элементы конструкции. Тепловой баланс двигателя. Тепловые электростанции. Общие сведения, тепловая схема, эффективность. |
| 7 | Тема 6. Основы теплового расчета теплообменных аппаратов. | Типы теплообменных аппаратов. Основные расчетные уравнения. Виды теплового расчета теплообменных аппаратов. Учет отклонений реальных условий работы теплообменника от расчетных. |
| 8 | Заключение. | Области практического применения материалов дисциплины. |

4.2 Перечень лабораторных работ

| Наименование лабораторной работы | Количество ауд. часов |
|--|-----------------------|
| 1. Исследование зависимости теплопотерь при остывании воды от существенных параметров. | 6 |
| 2. Теплоемкость резистора. | 6 |

| Наименование лабораторной работы | Количество ауд. часов |
|---|------------------------------|
| 3. Удельная теплота плавления парафина. | 4 |
| 4. Тепловые газовые законы. | 6 |
| 5. Зависимость температуры кипения воды от давления. | 6 |
| 6. Нестационарная теплопроводность в металлическом стержне. | 6 |
| Итого | 34 |

4.3 Перечень практических занятий

| Наименование практических занятий | Количество ауд. часов |
|---|------------------------------|
| 1. Термодинамическая система и термодинамический процесс. | 1 |
| 2. Первый законы термодинамики и его следствия. | 1 |
| 3. Второй закон термодинамики и его следствия. | 1 |
| 4. Термодинамические процессы в идеальных и реальных газах. | 1 |
| 5. Дросселирование истечения газов и паров. | 1 |
| 6. Термодинамические циклы теплосиловых установок. | 1 |
| 7. Конвективный теплообмен. | 1 |
| 8. Лучистый обмен теплом. | 1 |
| 9. Теплопередача и тепловая изоляция. | 1 |
| 10. Топливо и процессы горения. | 1 |
| 11. Конструкция и эффективность топочных устройств. | 1 |
| 12. Конструкция и эффективность паровых котлов. | 1 |
| 13. Конструкция и эффективность паровых и газовых турбин. | 1 |
| 14. Двигатели внутреннего сгорания, эффективность. | 1 |
| 15. Тепловые электростанции, устройство и эффективность. | 1 |
| 16. Расчет простых теплообменных аппаратов. | 1 |
| 17. Методы учета реальных условий работы теплообменных аппаратов. | 1 |
| Итого | 17 |

4.4 Курсовое проектирование

Цель работы (проекта): Освоение методики проведения теплового расчета инженерного объекта.

Содержание работы (проекта): Дана схема утепления подземной ванны. Рабочий объём ванн 60 м³. Ванна заполнена водой с температурой 15 градусов.

1. Охлаждение подземного аэротенка при отсутствии приточной циркуляции воды. Cooling of the buried aeration tank in the absence of supply water circulation.

Насколько упадёт температура воды за сутки – в зимний период при расположе-

нии объекта в СЗ регионе – если вода НЕ обновляется при толщине утеплителя 100 мм. 2. Охлаждение подземного аэротенка в присутствии приточной циркуляции воды. Cooling of the buried aeration tank in the presence of supply water circulation. 2.1. Насколько упадёт температура воды за сутки – в зимний период при расположении объекта в СЗ регионе – если вода обновляется с расходом 4м³/ч при толщине утеплителя 100 мм. 2.2. Насколько упадёт температура воды за сутки - в зимний период при расположении объекта в Якутии – если вода обновляется с расходом 4м³/ч при толщине утеплителя 100 мм. 3. Охлаждение надземного аэротенка в присутствии приточной циркуляции воды. Cooling of the above-ground aeration tank in the presence of an inlet circulation of water. 3.1. Ванна установлена над землей. Какой толщины должен быть утеплитель, чтобы температура воды не падала (изменялась минимально) – в зимний период при расположении объекта в СЗ регионе, и если вода обновляется с расходом 4м³/ч. 3.2. Ванна установлена над землей. Какой толщины должен быть утеплитель, чтобы температура воды изменялась минимально в зимний период при расположении объекта в Якутии, и если вода обновляется с расходом 4м³/ч Объем отчета по курсовому проектированию должен составлять не менее 15 стр. и оформлен в соответствии с шаблоном, представленным на официальном сайте университета. .

Примерные темы:

| № п/п | Название темы | Перевод темы |
|-------|--|--|
| 1 | Охлаждение подземного аэротенка при отсутствии приточной циркуляции воды | Cooling of the buried aeration tank in the absence of supply water circulation |
| 2 | Охлаждение подземного аэротенка в присутствии приточной циркуляции воды | Cooling of the buried aeration tank in the presence of supply water circulation. |
| 3 | Охлаждение надземного аэротенка в присутствии приточной циркуляции воды | Cooling of the above-ground aeration tank in the presence of inlet water circulation |

4.5 Реферат

Реферат не предусмотрен.

4.6 Индивидуальное домашнее задание

Индивидуальное домашнее задание не предусмотрено.

4.7 Доклад

Доклад не предусмотрен.

4.8 Кейс

Кейс не предусмотрен.

4.9 Организация и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

Изучение дисциплины сопровождается самостоятельной работой студентов с рекомендованными преподавателем литературными источниками и информационными ресурсами сети Интернет.

Планирование времени для изучения дисциплины осуществляется на весь период обучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Обучающимся, в рамках внеаудиторной самостоятельной работы, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников материал, законспектированный на лекциях. При этом на основе изучения рекомендованной литературы целесообразно составить конспект основных положений, терминов и определений, необходимых для освоения разделов учебной дисциплины.

Особое место уделяется консультированию, как одной из форм обучения и контроля самостоятельной работы. Консультирование предполагает особым образом организованное взаимодействие между преподавателем и студентами, при этом предполагается, что консультант либо знает готовое решение, которое он может предписать консультируемому, либо он владеет способами деятель-

ности, которые указывают путь решения проблемы.

Самостоятельное изучение студентами теоретических основ дисциплины обеспечено необходимыми учебно-методическими материалами (учебники, учебные пособия, конспект лекций и т.п.), выполненными в печатном или электронном виде.

По каждой теме содержания рабочей программы могут быть предусмотрены индивидуальные домашние задания (расчетно-графические работы, рефераты, конспекты изученного материала, доклады и т.п.).

Изучение студентами дисциплины сопровождается проведением регулярных консультаций преподавателей, обеспечивающих практические занятия по дисциплине, за счет бюджета времени, отводимого на консультации (внеаудиторные занятия, относящиеся к разделу «Самостоятельные часы для изучения дисциплины»).

| Текущая СРС | Примерная трудоемкость, ач |
|---|---------------------------------------|
| Работа с лекционным материалом, с учебной литературой | 0 |
| Опережающая самостоятельная работа (изучение нового материала до его изложения на занятиях) | 10 |
| Самостоятельное изучение разделов дисциплины | 15 |
| Выполнение домашних заданий, домашних контрольных работ | 0 |
| Подготовка к лабораторным работам, к практическим и семинарским занятиям | 30 |
| Подготовка к контрольным работам, коллоквиумам | 15 |
| Выполнение расчетно-графических работ | 0 |
| Выполнение курсового проекта или курсовой работы | 10 |
| Поиск, изучение и презентация информации по заданной проблеме, анализ научных публикаций по заданной теме | 0 |
| Работа над междисциплинарным проектом | 0 |
| Анализ данных по заданной теме, выполнение расчетов, составление схем и моделей, на основе собранных данных | 0 |
| Подготовка к зачету, дифференцированному зачету, экзамену | 10 |
| ИТОГО СРС | 90 |

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

| № п/п | Название, библиографическое описание | К-во экз. в библ. |
|---------------------------|---|-------------------|
| Основная литература | | |
| 1 | Кудинов, Василий Александрович. Техническая термодинамика и теплопередача [Текст] : Учебник / Кудинов В. А., Карташов Э. М., Стефанюк Е. В., 2019. -454 с. | неогр. |
| 2 | Общая экология [Электронный ресурс] : электрон. учеб. пособие / В. М. Сидоренко [и др.], [2014]. -1 эл. опт. диск (CD-ROM) | неогр. |
| Дополнительная литература | | |
| 1 | Арутюнов, Владимир Александрович. Теплофизика и теплотехника. Теплофизика [Текст] : курс лекций : учеб. пособие для вузов по направлению 150100-Металлургия / В. А. Арутюнов, С. А. Крупенников, Г. С. Сборщиков, 2010. -227 с. | 12 |

5.2 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», используемых при освоении дисциплины

| № п/п | Электронный адрес |
|-------|---|
| 1 | http://www.etu-leti.ru/stud.html |

5.3 Адрес сайта курса

Адрес сайта курса: <https://vec.etu.ru/moodle/course/view.php?id=5977>

6 Критерии оценивания и оценочные материалы

6.1 Критерии оценивания

Для дисциплины «Явления тепломассообмена в окружающей среде» формой промежуточной аттестации является зачет с оценкой.

Зачет с оценкой

| Оценка | Описание |
|---------------------|---|
| Неудовлетворительно | Курс не освоен. Студент испытывает серьезные трудности при ответе на ключевые вопросы дисциплины |
| Удовлетворительно | Студент в целом овладел курсом, но некоторые разделы освоены на уровне определений и формулировок теорем |
| Хорошо | Студент овладел курсом, но в отдельных вопросах испытывает затруднения. Умеет решать задачи |
| Отлично | Студент демонстрирует полное овладение курсом, способен применять полученные знания при решении конкретных задач. |

Особенности допуска

Условия допуска к зачету:

1. Посещение не менее 75 % занятий
2. Получение не менее 1 положительной оценки по результатам текущего контроля успеваемости
3. Выполнение полностью всех установленных лабораторных и практических работ

Зачет проводится по билетам в устной форме. При подготовке к ответу обучающийся может вести записи в листе устного ответа, который по окончании зачета сдается преподавателю. В процессе сдачи зачета преподаватель может задавать студенту вопросы сверх указанных в билете по программе курса.

6.2 Оценочные материалы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Примерные вопросы к дифф.зачету

| № п/п | Описание |
|-------|--|
| 1 | Предмет и методы теплофизики. |
| 2 | Основные свойства жидкостей, пара, газов и их смесей. |
| 3 | Роль теплоты в процессах, происходящих в окружающей среде, методы их описания. |
| 4 | Термодинамическая система. |
| 5 | Теплота. Термодинамические параметры состояния системы. |
| 6 | Уравнение состояния термодинамической системы. |
| 7 | Термодинамический процесс: определение и основные типы процессов. |
| 8 | Внутренняя энергия. Работа расширения. |
| 9 | Аналитическое выражение первого закона термодинамики. |
| 10 | Теплоемкость газов. |
| 11 | Энтальпия. Энтропия. |
| 12 | Второй закон термодинамики. |
| 13 | Прямой и обратный цикл Карно. |
| 14 | Статистическая интерпретация второго начала термодинамики. |
| 15 | Термодинамические процессы идеальных газов в закрытых системах. |
| 16 | Термодинамические процессы реальных газов. |

| | |
|----|---|
| 17 | Смеси идеальных газов. |
| 18 | Уравнение первого закона термодинамики для потока. |
| 19 | Дросселирование газов и паров. |
| 20 | Эффект Джоуля-Томпсона. |
| 21 | Термодинамическая эффективность циклов теплосиловых установок. |
| 22 | Цикл паросиловой установки. |
| 23 | Циклы поршневых двигателей внутреннего сгорания. |
| 24 | Циклы паротурбинных установок. |
| 25 | Способы передачи тепла. Количественные характеристики переноса теплоты. |
| 26 | Теплопроводность. Перенос теплоты теплопроводностью при стационарном режиме. Коэффициент теплопроводности. |
| 27 | Конвективный теплообмен. Пограничный слой. Теплоотдача при естественной конвекции и при течении теплоносителя. Коэффициент теплоотдачи. |
| 28 | Лучистый обмен. Поток тепла при лучистом обмене. |
| 29 | Перенос лучистой энергии в поглощающей и излучающей среде. |
| 30 | Теплопередача между двумя жидкостями через разделяющую стенку. |
| 31 | Тепловая изоляция. |
| 32 | Основные характеристики топлива: твердого, жидкого и газообразного. |
| 33 | Теплота сгорания топлива. Основные характеристики топочных устройств. |
| 34 | Паровой котел и основные элементы конструкции, тепловой баланс парового котла. |
| 35 | Паровые и газовые турбины. Основные элементы конструкции. |
| 36 | Действие рабочего тела на лопатки турбины. |
| 37 | Активные и реактивные турбины. |
| 38 | Двигатели внутреннего сгорания. Общие сведения, классификация, основные элементы конструкции. |
| 39 | Тепловой баланс двигателя. |
| 40 | Тепловые электростанции. Общие сведения, тепловая схема, эффективность. |
| 41 | Типы теплообменных аппаратов. |
| 42 | Виды теплового расчета теплообменных аппаратов. |
| 43 | Учет отклонений реальных условий работы теплообменника от расчетных. |

Форма билета

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
 ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный электротехнический
 университет «ЛЭТИ» имени В.И. Ульянова (Ленина)»

БИЛЕТ № 1

Дисциплина **Явления теплообмена в окружающей среде** ФИБС

1. Основные свойства жидкостей и газов.
2. Уравнение состояния термодинамической системы. Термодинамический процесс: определение и основные виды процессов.

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой ИЗОС

Т.В. Кустов

Образцы задач (заданий) для контрольных (проверочных) работ

Примерные темы для коллоквиума №1:

- 1) Понятие о внутренней энергии. Работа расширения.
- 2) Первый закон термодинамики. Аналитическое выражение первого закона термодинамики.
- 3) Теплоемкость газов.
- 4) Энтальпия и энтропия. Основные понятия.
- 5) Второй закон термодинамики. Статистическая интерпретация второго начала термодинамики.
- 6) Цикл Карно.

Примерные темы для коллоквиума №2:

- 1) Способы передачи тепла. Количественные характеристики переноса теплоты.
- 2) Теплопроводность: перенос теплоты при стационарном режиме; коэффициент теплопроводности.
- 3) Конвективный теплообмен: теплоотдача при естественной конвекции и при течении теплоносителя.

- 4) Лучистый обмен: поток тепла при лучистом обмене.
- 5) Перенос лучистой энергии в поглощающей и излучающей среде.
- 6) Теплопередача между двумя жидкостями через разделяющую стенку.

Весь комплект контрольно-измерительных материалов для проверки сформированности компетенции (индикатора компетенции) размещен в закрытой части по адресу, указанному в п. 5.3

6.3 График текущего контроля успеваемости

| Неделя | Темы занятий | Вид контроля |
|--------|---|--------------|
| 5 | Тема 2. Первый и второй законы термодинамики. | |
| 6 | | Коллоквиум |
| 11 | Тема 4. Теплообмен: теплопроводность, теплоотдача, лучистый теплообмен. | |
| 12 | | |
| 13 | | Коллоквиум |

6.4 Методика текущего контроля

1. Методика текущего контроля на лабораторных занятиях.

1.1. Порядок выполнения лабораторных работ, подготовки отчетов и их защиты.

В процессе обучения по дисциплине «Явления тепломассообмена в окружающей среде» студент обязан выполнить 6 лабораторных работ. Под выполнением лабораторных работ подразумевается подготовка к работе, проведение работы, подготовка отчета и его защита на коллоквиуме. Выполнение лабораторных работ студентами осуществляется в бригадах до 3 человек. Оформление отчета студентами осуществляется в количестве одного отчета на бригаду в соответствии с принятыми в СПбГЭТУ правилами оформления студенческих работ. Отчет оформляется после выполнения задания и представляется преподавателю на проверку. После проверки отчет либо возвращается (при наличии замечаний) на доработку, либо подписывается к защите.

Лабораторные работы защищаются студентами индивидуально по системе «зачет / не зачет». Каждый студент получает вопрос по теоретической части, или по процедуре проведения экспериментальных исследований, или по последующей обработке результатов, после чего ему предоставляется время для подготовки ответа. При обсуждении ответа преподаватель может задать несколько уточняющих вопросов. В случае если студент демонстрирует достаточное знание вопроса, работа считается защищенной.

На защите лабораторной работы студент должен показать: понимание методики исследования и знание особенностей её применения, понимание и умение объяснять особенности применяемых методов, возможные области их применения и т.д., умение давать качественную и количественную оценку полученных экспериментальных результатов и прогнозировать реакции исследуемого объекта на различные воздействия, навыки и умения, приобретенные при выполнении лабораторной работы.

1.2. Текущий контроль включает в себя выполнение, сдачу в срок отчетов и их защиту по всем лабораторным работам, что является условием для выставления оценки дифференцированного зачета.

Оформление отчета студентами осуществляется в соответствии с принятыми в СПбГЭТУ правилами оформления студенческих работ.

2. Методика текущего контроля на практических (семинарских) занятиях

Текущий контроль включает в себя:

- контроль посещаемости (не менее 75% занятий);
- участие в обсуждении по темам коллоквиумов, высказывание своего мнения, демонстрация эрудиции, оценка за которые по четырехбалльной шкале выставляется по следующим критериям в целом за семестр:

«отлично» - активное участие в обсуждениях, умение высказать и аргументировано отстоять свою точку зрения, умение дать ответы на дополнительные вопросы (студент участвовал в дискуссии на более чем 80 % занятий);

«хорошо» - активное участие в большинстве случаев (более 50 % занятий) или в ответах содержатся неточности, не во всех случаях студент может обосновать ответ;

«удовлетворительно» - активность студента низкая (студент высказыва-

ется по теме занятия не более чем на 50 % занятий), не может обосновать высказанные позиции;

«неудовлетворительно» - активность студента очень низкая, участвует в дискуссиях на менее чем 20 % занятий.«неудовлетворительно» - задача решена не верно.

3. Методика текущего контроля самостоятельной работы студентов.

Контроль самостоятельной работы студентов осуществляется на лекционных и практических занятиях студентов по методикам, описанным в п.п. 1-2.

4. Методика текущего контроля при выполнении курсового проектирования

Текущий контроль при выполнении курсовой работы осуществляется в соответствии с методическими указаниями по курсовому проектированию и заданием.

Оформление пояснительной записки на курсовую работу выполняется в соответствии с требованиями к студенческим работам, принятым в СПбГЭТУ.

Защита курсового проекта (работы) осуществляется в соответствии с требованиями «Положения о промежуточной аттестации».

Оценивание курсовой работы на защите производится по следующим критериям:

«отлично» - в ходе выполнения работы цели достигнуты полностью, поставленные задачи выполнены в полном объеме, отчет подготовлен в срок и аккуратно, на защите на заданные вопросы даны исчерпывающие ответы;

«хорошо» - в отчете имеются незначительные недостатки, ответы на вопросы в ходе защиты даны не полностью;

«удовлетворительно» - не все требуемые показатели расчета обеспечены в полном объеме, отчет подготовлен с отдельными недочетами, ответы в прин-

ципе правильны, но в формулировках имеются существенные ошибки;

«неудовлетворительно» - работа выполнена не в полном объеме, не все поставленные задачи решены, отчет подготовлен некачественно, не отражает суть работы, в ходе защиты содержание ответов не совпадает с поставленным вопросом.

7 Описание информационных технологий и материально-технической базы

| Тип занятий | Тип помещения | Требования к помещению | Требования к программному обеспечению |
|------------------------|--------------------------------------|--|--|
| Лабораторные работы | Лаборатория | Оснащено специализированным оборудованием с возможностью подключения к сети Интернет и информационно-образовательной среде вуза, количество посадочных мест – в соответствии с контингентом, проектор, экран, компьютер, специализированное измерительное оборудование | 1) Windows XP и выше; 2) Microsoft Office 2007 и выше |
| Практические занятия | Аудитория | Оснащено специализированным оборудованием с возможностью подключения к сети Интернет и информационно-образовательной среде вуза, количество посадочных мест – в соответствии с контингентом, проектор, экран, компьютер, специализированное измерительное оборудование | 1) Windows XP и выше; 2) Microsoft Office 2007 и выше |
| Самостоятельная работа | Помещение для самостоятельной работы | Оснащено специализированным оборудованием с возможностью подключения к сети Интернет и информационно-образовательной среде вуза, компьютер или ноутбук | 1) Windows XP и выше; 2) Microsoft Office 2007 и выше |

8 Адаптация рабочей программы для лиц с ОВЗ

Адаптированная программа разрабатывается при наличии заявления со стороны обучающегося (родителей, законных представителей) и медицинских показаний (рекомендациями психолого-медико-педагогической комиссии). Для инвалидов адаптированная образовательная программа разрабатывается в соответствии с индивидуальной программой реабилитации.

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

| № п/п | Дата | Изменение | Дата и номер протокола заседания УМК | Автор | Начальник ОМОЛА |
|------------------|-------------|------------------|---|--------------|----------------------------|
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |