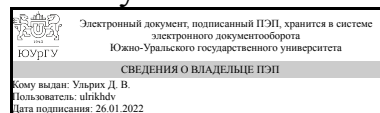


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Директор института
Архитектурно-строительный
институт



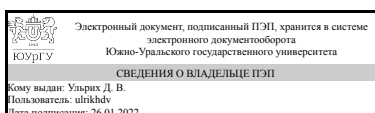
Д. В. Ульрих

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.П4.03 Методы решения задач теплообмена
для направления 08.03.01 Строительство
уровень Бакалавриат
профиль подготовки Теплогазоснабжение и микроклимат зданий
форма обучения очная
кафедра-разработчик Градостроительство, инженерные сети и системы

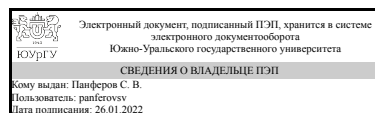
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 08.03.01 Строительство, утверждённым приказом Минобрнауки от 31.05.2017 № 481

Зав.кафедрой разработчика,
Д.техн.н., доц.



Д. В. Ульрих

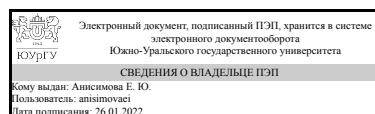
Разработчик программы,
к.техн.н., доц., доцент



С. В. Панферов

СОГЛАСОВАНО

Руководитель образовательной
программы
к.техн.н., доц.



Е. Ю. Анисимова

1. Цели и задачи дисциплины

Целью дисциплины является комплексное изучение технической термодинамики и тепломассобмена как инженерной дисциплины. В результате освоения дисциплины обучающиеся должны освоить методы выполнения расчётов основных процессов тепломассообмена: теплопроводности в элементах конструкций, тепломассообмена при свободной и вынужденной конвекции, двухфазного тепломассообмена, радиационного тепломассообмена, научиться рассчитывать тепломассообменные аппараты и применять методы интенсификации теплопередачи.

Краткое содержание дисциплины

Введение. Предмет курса. Стационарная и нестационарная теплопроводность. Конвективный теплообмен. Теплообмен при фазовых превращениях. Элементы теории теплообмена. Тепловое излучение. Расчёты теплообменных аппаратов.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

| Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции) | Планируемые результаты обучения по дисциплине |
|---|--|
| ПК-3 Способен проводить оценку технических и технологических решений систем теплогазоснабжения и микроклимата зданий | Знает: законы и основные физико-математические модели переноса теплоты и массы применительно к теплотехническим и теплотехнологическим установкам и системам. Умеет: рассчитывать температурные поля (поля концентраций веществ) в потоках технологических жидкостей и газов, в элементах конструкции тепловых и теплотехнологических установок с целью интенсификации процессов теплообмена. Имеет практический опыт: основ расчёта процессов теплопереноса в элементах теплотехнического и теплотехнологического оборудования. |
| ПК-4 Способен выполнять обоснование проектных решений, расчет и проектирование систем теплогазоснабжения и микроклимата зданий | Знает: основы расчёта процессов теплопереноса в элементах теплотехнического и теплотехнологического оборудования. Умеет: рассчитывать температурные поля (поля концентраций веществ) в потоках технологических жидкостей и газов, в элементах конструкции тепловых и теплотехнологических установок с целью интенсификации процессов теплообмена. Имеет практический опыт: основ расчёта процессов теплопереноса в элементах теплотехнического и теплотехнологического оборудования. |
| ПК-5 Способен организовывать работы по эксплуатации и техническому обслуживанию систем теплогазоснабжения и микроклимата зданий | Знает: законы и основные физико-математические модели переноса теплоты и массы применительно к теплотехническим и теплотехнологическим установкам и системам. Умеет: обеспечивать нормальный температурный |

| | |
|--|---|
| | режим работы элементов оборудования и минимализировать потери теплоты; рассчитывать передаваемые тепловые потоки. Имеет практический опыт: основ расчёта процессов тепломассопереноса в элементах теплотехнического и теплотехнологического оборудования. |
|--|---|

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

| Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана | Перечень последующих дисциплин, видов работ |
|---|---|
| Гидравлика инженерных систем | Насосы, вентиляторы, компрессоры, Автоматизация систем теплогазоснабжения и микроклимата зданий, Теплогенерирующие установки, Газоснабжение, Практикум по теплогенерирующим установкам, Вентиляция, Теплоснабжение, Водоподготовка, Гидравлические режимы и надежность тепловых сетей, Теплотехнические измерения, Отопление, Природные источники теплоты, Промышленная вентиляция и охрана воздушного бассейна, Кондиционирование воздуха и холодоснабжение, Теплофизика ограждающих конструкций, Производственная практика, исполнительская практика (6 семестр), Производственная практика, преддипломная практика (8 семестр) |

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

| Дисциплина | Требования |
|------------------------------|---|
| Гидравлика инженерных систем | Знает: фундаментальные законы гидростатики и гидродинамики, необходимые для понимания функционирования инженерных систем. Умеет: определять гидравлические сопротивления и потери напора при движении жидкости. Имеет практический опыт: расчета гидравлических параметров инженерных систем. |

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 з.е., 72 ч., 36,25 ч. контактной работы

| Вид учебной работы | Всего часов | Распределение по семестрам в часах |
|--|-------------|------------------------------------|
| | | Номер семестра |
| | | 4 |
| Общая трудоёмкость дисциплины | 72 | 72 |
| Аудиторные занятия: | 32 | 32 |
| Лекции (Л) | 0 | 0 |
| Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ) | 32 | 32 |
| Лабораторные работы (ЛР) | 0 | 0 |
| Самостоятельная работа (СРС) | 35,75 | 35,75 |
| с применением дистанционных образовательных технологий | 0 | |
| Подготовка к зачету | 10,75 | 10.75 |
| Подготовка к практическим занятиям | 25 | 25 |
| Консультации и промежуточная аттестация | 4,25 | 4,25 |
| Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен) | - | зачет |

5. Содержание дисциплины

| № раздела | Наименование разделов дисциплины | Объем аудиторных занятий по видам в часах | | | |
|-----------|--|---|---|----|----|
| | | Всего | Л | ПЗ | ЛР |
| 1 | Стационарная и нестационарная теплопроводность | 10 | 0 | 10 | 0 |
| 2 | Конвективный теплообмен | 6 | 0 | 6 | 0 |
| 3 | Теплообмен при фазовых превращениях | 2 | 0 | 2 | 0 |
| 4 | Элементы теории массообмена | 2 | 0 | 2 | 0 |
| 5 | Тепловое излучение | 6 | 0 | 6 | 0 |
| 6 | Расчёт теплообменных аппаратов | 6 | 0 | 6 | 0 |

5.1. Лекции

Не предусмотрены

5.2. Практические занятия, семинары

| № занятия | № раздела | Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара | Кол-во часов |
|-----------|-----------|---|--------------|
| 1 | 1 | Стационарная передача теплоты через плоскую стенку | 4 |
| 2 | 1 | Стационарная передача теплоты через цилиндрическую стенку | 4 |
| 3 | 1 | Стационарная передача теплоты через шаровую стенку | 1 |
| 4 | 1 | Нестационарная теплопроводность | 1 |
| 5 | 2 | Конвективный теплообмен | 6 |
| 6 | 3 | Конвективный теплообмен. Теория подобия | 2 |
| 7 | 4 | Элементы теории массообмена | 2 |
| 8 | 5 | Лучистый теплообмен в лучепрозрачной среде | 3 |
| 9 | 5 | Лучистый теплообмен в излучающих и поглощающих средах | 3 |
| 10 | 6 | Теплообменные аппараты | 6 |

5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

5.4. Самостоятельная работа студента

| Выполнение СРС | | | |
|------------------------------------|--|---------|--------------|
| Подвид СРС | Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс | Семестр | Кол-во часов |
| Подготовка к зачету | ПУМД, осн 1, доп 1-6 | 4 | 10,75 |
| Подготовка к практическим занятиям | ПУМД, доп. 3, стр. 5-58, 185-216 | 4 | 25 |

6. Текущий контроль успеваемости, промежуточная аттестация

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

| № КМ | Се-местр | Вид контроля | Название контрольного мероприятия | Вес | Макс. балл | Порядок начисления баллов | Учитывается в ПА |
|------|----------|--------------------------|-----------------------------------|-----|------------|---|------------------|
| 1 | 4 | Текущий контроль | Контрольная работа 1 | 1 | 3 | Решенная задача без ошибок - 3 балла; Решенная задача, имеющая незначительные ошибки - 2 балла; Решенная задача с грубыми ошибками - 1 балл; Нерешенная задача - 0 баллов. | зачет |
| 2 | 4 | Текущий контроль | Контрольная работа 2 | 1 | 3 | Решенная задача без ошибок - 3 балла; Решенная задача, имеющая незначительные ошибки - 2 балла; Решенная задача с грубыми ошибками - 1 балл; Нерешенная задача - 0 баллов. | зачет |
| 3 | 4 | Промежуточная аттестация | Зачет | - | 5 | 5 баллов - выставляется студенту, в полном объеме решившему обе задачи. 4 балла - выставляется студенту, в неполном объеме решившему обе задачи. 3 балла - выставляется студенту, в неполном объеме решившему обе задачи с ошибками и недочетами. 2 балла - выставляется студенту, сумевшему решить только одну задачу, вторая задача не решена. 1 балл - выставляется студенту, который решил только одну задачу со значительными ошибками и недочетами. 0 баллов - выставляется студенту, который не решил обе задачи. | зачет |

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

| Вид промежуточной аттестации | Процедура проведения | Критерии оценивания |
|------------------------------|---|---|
| зачет | Устный зачёт. Обучающиеся берут билеты и в течении 30 минут решают две задачи. После этого обучающийся подтверждает свои знания устно объясняя преподавателю суть метода и ход решения задач. | В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения |

6.3. Оценочные материалы

| Компетенции | Результаты обучения | № КМ | | |
|-------------|---|------|---|---|
| | | 1 | 2 | 3 |
| ПК-3 | Знает: законы и основные физико-математические модели переноса теплоты и массы применительно к теплотехническим и теплотехнологическим установкам и системам. | + | + | + |
| ПК-3 | Умеет: рассчитывать температурные поля (поля концентраций веществ) в потоках технологических жидкостей и газов, в элементах конструкции тепловых и теплотехнологических установок с целью интенсификации процессов теплообмена. | + | + | + |
| ПК-3 | Имеет практический опыт: основ расчёта процессов теплопереноса в элементах теплотехнического и теплотехнологического оборудования. | + | + | + |
| ПК-4 | Знает: основы расчёта процессов теплопереноса в элементах теплотехнического и теплотехнологического оборудования. | + | + | + |
| ПК-4 | Умеет: рассчитывать температурные поля (поля концентраций веществ) в потоках технологических жидкостей и газов, в элементах конструкции тепловых и теплотехнологических установок с целью интенсификации процессов теплообмена. | + | + | + |
| ПК-4 | Имеет практический опыт: основ расчёта процессов теплопереноса в элементах теплотехнического и теплотехнологического оборудования. | + | + | + |
| ПК-5 | Знает: законы и основные физико-математические модели переноса теплоты и массы применительно к теплотехническим и теплотехнологическим установкам и системам. | + | + | + |
| ПК-5 | Умеет: обеспечивать нормальный температурный режим работы элементов оборудования и минимализировать потери теплоты; рассчитывать передаваемые тепловые потоки. | + | + | + |
| ПК-5 | Имеет практический опыт: основ расчёта процессов тепломассопереноса в элементах теплотехнического и теплотехнологического оборудования. | + | + | + |

Фонды оценочных средств по каждому контрольному мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Цветков, Ф. Ф. Тепломассообмен [Текст] учебник для вузов по направлению "Теплоэнергетика" Ф. Ф. Цветков, Б. А. Григорьев. - М.: Издательский дом МЭИ, 2011. - 559 с. ил.

б) дополнительная литература:

1. Беляев, Н. М. Основы теплопередачи Учебник. - Киев: Выща школа, 1989. - 343 с. ил.
2. Исаченко, В. П. Теплопередача Учебник для теплоэнерг. спец. вузов. - 4-е изд., перераб. и доп. - М.: Энергоиздат, 1981. - 417 с. ил.
3. Краснощеков, Е. А. Задачник по теплопередаче Учеб. для вузов. - 4-е изд., перераб. - М.: Энергия, 1980. - 287 с. ил.
4. Михеев, М. А. Основы теплопередачи [Текст] М. А. Михеев, И. М. Михеева. - 3-е изд., репр. - М.: БАСТЕТ, 2010. - 342, [1] с. ил., табл.
5. Элементы теории систем и численные методы моделирования процессов тепломассопереноса Учеб. для вузов по специальности "Теплофизика, автоматизация и экология пром. печей" В. С. Швыдкий, Н. А. Спирин, М. Г. Ладыгичев и др.; Под ред. В. С. Швыдкого. - М.: Интермет Инжиниринг, 1999. - 519 с.
6. Юдаев, Б. Н. Техническая термодинамика. Теплопередача Учеб. для неэнерг. спец. вузов. - М.: Высшая школа, 1988. - 478 с. ил.

в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:
Не предусмотрены

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. -

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. -

Электронная учебно-методическая документация

Нет

Перечень используемого программного обеспечения:

Нет

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Нет

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

| Вид занятий | № ауд. | Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий |
|---------------------------------|---------------|--|
| Практические занятия и семинары | 327 (Л.к.) | основное оборудование для проведения практических занятий, справочная литература |
| Лекции | 330 (Л.к.) | демонстрационный аудиторный комплекс (мультимедийная установка), предустановленное программное обеспечение Microsoft-Office, Microsoft-Windows. |