

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"
Инженерный институт



УТВЕРЖДАЮ
Проректор по образовательной деятельности КФУ
Проф. Д.А. Таюрский

» _____ 20__ г.

подписано электронно-цифровой подписью

Программа дисциплины

Перспективы развития прикладной физики Б1.Б.22

Направление подготовки: 16.03.01 - Техническая физика

Профиль подготовки: не предусмотрено

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Автор(ы):

Лучкин А.Г.

Рецензент(ы):

Ларионов В.М.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий(ая) кафедрой: Кашапов Н. Ф.

Протокол заседания кафедры No _____ от "_____" _____ 201__ г

Учебно-методическая комиссия Инженерного института:

Протокол заседания УМК No _____ от "_____" _____ 201__ г

Регистрационный No 868128018

Казань

2018

Содержание

1. Цели освоения дисциплины
2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля
4. Структура и содержание дисциплины/ модуля
5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения
6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов
7. Литература
8. Интернет-ресурсы
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля согласно утвержденному учебному плану

Программу дисциплины разработал(а)(и) доцент, к.н. Лучкин А.Г. кафедра технической физики и энергетики Инженерный институт, AGLuchkin@kpfu.ru

1. Цели освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины "Перспективы развития прикладной физики" является получение знаний по современным методам и технологиям теплообмена, целесообразном их сочетании и комбинирования с традиционными. Полученные знания позволят осуществлять правильный выбор и рационально использовать современные теплофизические методы.

2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы высшего профессионального образования

Данная учебная дисциплина включена в раздел " Б1.Б.22 Дисциплины (модули)" основной образовательной программы 16.03.01 Техническая физика и относится к базовой (общепрофессиональной) части. Осваивается на 4 курсе, 8 семестр.

Дисциплина Б1.Б.23 "Перспективы развития прикладной физики" входит в базовую часть профессионального цикла Б1 подготовки бакалавров по направлению 16.03.01 "Техническая физика" и является обязательной для изучения студентами.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

| Шифр компетенции | Расшифровка приобретаемой компетенции |
|---|--|
| ОК-7 (общекультурные компетенции) | способностью к самоорганизации и самообразованию |
| ОПК-1 (профессиональные компетенции) | способностью использовать фундаментальные законы природы и основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности |
| ОПК-3 (профессиональные компетенции) | способностью к теоретическим и экспериментальным исследованиям в избранной области технической физики, готовностью учитывать современные тенденции развития технической физики в своей профессиональной деятельности |
| ПК-6 (профессиональные компетенции) | готовностью составить план заданного руководителем научного исследования, разработать адекватную модель изучаемого объекта и определить область ее применимости |
| ПК-8 (профессиональные компетенции) | готовностью к участию в довузовской подготовке и профориентационной работе в школах и других средних учебных заведениях |

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

Физические основы рассмотренных методов теплообмена, их технологические особенности, рекомендуемые области применения

2. должен уметь:

Выполнять подбор методов теплообмена, проводить их сравнительный анализ

3. должен владеть:

Навыками решения задач прикладной физики в области теплообмена.

Навыками решения простейших задач о нахождении энергетического баланса теплоэнергетических систем.

4. должен демонстрировать способность и готовность:

Выполнить подбор методов теплообмена, относительно к конкретной ситуации

4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных(ые) единиц(ы) 72 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины зачет в 8 семестре.

Суммарно по дисциплине можно получить 100 баллов, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов. Минимальное количество для допуска к зачету 28 баллов.

86 баллов и более - "отлично" (отл.);

71-85 баллов - "хорошо" (хор.);

55-70 баллов - "удовлетворительно" (удов.);

54 балла и менее - "неудовлетворительно" (неуд.).

4.1 Структура и содержание аудиторной работы по дисциплине/ модулю

Тематический план дисциплины/модуля

| N | Раздел Дисциплины/ Модуля | Семестр | Неделя семестра | Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах) | | | Текущие формы контроля |
|----|---|---------|--------------------|---|-------------------------|------------------------|---------------------------|
| | | | | Лекции | Практические занятия | Лабораторные работы | |
| 1. | Тема 1. МЕТОДЫ ИНТЕНСИФИКАЦИИ И МОДЕЛИРОВАНИЯ ТЕПЛОМАССОБМЕННЫХ ПРОЦЕССОВ | 8 | 1-12 | 18 | 18 | 0 | |
| | Тема . Итоговая форма контроля | 8 | | 0 | 0 | 0 | Зачет |
| | Итого | | | 18 | 18 | 0 | |

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. МЕТОДЫ ИНТЕНСИФИКАЦИИ И МОДЕЛИРОВАНИЯ ТЕПЛОМАССОБМЕННЫХ ПРОЦЕССОВ

лекционное занятие (18 часа(ов)):

1. Классификация и эффективность методов интенсификации конвективного теплообмена в каналах. 2. Интенсификация теплообмена при ламинарном течении в каналах с шероховатостью. 3. Дискретно-шероховатые каналы (ДШК) при турбулентном течении теплоносителя. 4. Конструктивные способы интенсификации. 5. Модели турбулентного пограничного слоя. 6. Определение коэффициентов теплоотдачи. 7. Моделирование и расчет теплоотдачи от шахматных и коридорных пучков труб. 8. Дисперсно-кольцевые потоки газа и жидкости. 9. Математические модели противоточных аппаратов.

практическое занятие (18 часа(ов)):

1. Классификация и эффективность методов интенсификации конвективного теплообмена в каналах. 2. Интенсификация теплообмена при ламинарном течении в каналах с дискретной шероховатостью. 3. Дискретно-шероховатые каналы (ДШК) при турбулентном течении теплоносителя. 4. Конструктивные способы интенсификации. 5. Модели турбулентного пограничного слоя. 6. Определение коэффициентов теплоотдачи. 7. Моделирование и расчет теплоотдачи от шахматных и коридорных пучков труб. 8. Дисперсно-кольцевые потоки газа и жидкости. 9. Математические модели противоточных аппаратов.

4.3 Структура и содержание самостоятельной работы дисциплины (модуля)

| N | Раздел Дисциплины | Семестр | Неделя семестра | Виды самостоятельной работы студентов | Трудоемкость (в часах) | Формы контроля самостоятельной работы |
|----|---|---------|-----------------|---------------------------------------|------------------------|---------------------------------------|
| 1. | Тема 1. МЕТОДЫ ИНТЕНСИФИКАЦИИ И МОДЕЛИРОВАНИЯ ТЕПЛОМАССОБМЕННЫХ ПРОЦЕССОВ | 8 | 1-12 | Изучение базовой литературы | 10 | Устный доклад |
| | | | | Изучение дополнительной литературы | 10 | Устный доклад |
| | | | | Контрольная работа | 8 | Письменная работа |
| | | | | Подготовка реферата | 8 | Реферат |
| | Итого | | | | 36 | |

5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

Активные и интерактивные формы проведения занятий

- компьютерные симуляции;
- разбор конкретных ситуаций;
- практические тренинги.

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Тема 1. МЕТОДЫ ИНТЕНСИФИКАЦИИ И МОДЕЛИРОВАНИЯ ТЕПЛОМАССОБМЕННЫХ ПРОЦЕССОВ

Письменная работа , примерные вопросы:

1. Основные методы интенсификации. 2. Сравнительная эффективность методов. 3. Каналы с винтовой накаткой. 4. Каналы со спирально-винтовыми проволочными вставками. 5. Каналы со сплошной шероховатостью стенки. 6. Каналы с поперечными кольцевыми выступами. 7. Сферические углубления на поверхности теплообмена. 8. Теплоотдача от гладкой пластины. 9. Теплоотдача с учетом входного участка.

Реферат , примерные вопросы:

1. Классификация и эффективность методов интенсификации конвективного теплообмена в каналах. 2. Интенсификация теплообмена при ламинарном течении в каналах с дискретной шероховатостью. 3. Дискретно-шероховатые каналы (ДШК) при турбулентном течении теплоносителя. 4. Конструктивные способы интенсификации. 5. Модели турбулентного пограничного слоя. 6. Определение коэффициентов теплоотдачи. 7. Моделирование и расчет теплоотдачи от шахматных и коридорных пучков труб. 8. Дисперсно-кольцевые потоки газа и жидкости. 9. Математические модели противоточных аппаратов.

Устный доклад , примерные вопросы:

1. Классификация и эффективность методов интенсификации конвективного теплообмена в каналах. 2. Интенсификация теплообмена при ламинарном течении в каналах с дискретной шероховатостью. 3. Дискретно-шероховатые каналы (ДШК) при турбулентном течении теплоносителя. 4. Конструктивные способы интенсификации. 5. Модели турбулентного пограничного слоя. 6. Определение коэффициентов теплоотдачи. 7. Моделирование и расчет теплоотдачи от шахматных и коридорных пучков труб. 8. Дисперсно-кольцевые потоки газа и жидкости. 9. Математические модели противоточных аппаратов.

Устный доклад , примерные вопросы:

1. Классификация и эффективность методов интенсификации конвективного теплообмена в каналах. 2. Интенсификация теплообмена при ламинарном течении в каналах с дискретной шероховатостью. 3. Дискретно-шероховатые каналы (ДШК) при турбулентном течении теплоносителя. 4. Конструктивные способы интенсификации. 5. Модели турбулентного пограничного слоя. 6. Определение коэффициентов теплоотдачи. 7. Моделирование и расчет теплоотдачи от шахматных и коридорных пучков труб. 8. Дисперсно-кольцевые потоки газа и жидкости. 9. Математические модели противоточных аппаратов.

Итоговая форма контроля

зачет

Примерные вопросы к зачету:

1. Классификация и эффективность методов интенсификации конвективного теплообмена в каналах.
2. Интенсификация теплообмена при ламинарном течении в каналах с дискретной шероховатостью.
3. Дискретно-шероховатые каналы (ДШК) при турбулентном течении теплоносителя.
4. Конструктивные способы интенсификации.
5. Модели турбулентного пограничного слоя.
6. Определение коэффициентов теплоотдачи.
7. Моделирование и расчет теплоотдачи от шахматных и коридорных пучков труб.
8. Дисперсно-кольцевые потоки газа и жидкости.
9. Математические модели противоточных аппаратов.
10. Основные методы интенсификации.
11. Сравнительная эффективность методов.
12. Каналы с винтовой накаткой.
13. Каналы со спирально-винтовыми проволочными вставками.
14. Каналы со сплошной шероховатостью стенки.
15. Каналы с поперечными кольцевыми выступами.
16. Сферические углубления на поверхности теплообмена.
17. Теплоотдача от гладкой пластины.
18. Теплоотдача с учетом входного участка.

7.1. Основная литература:

1. Ахметов Р.Н., Лаптев А.Г. Математическое моделирование теплоотдачи в кожухо-трубчатых теплообменниках: материалы докладов международной юбилейной научно-практической конференции "Передовые технологии и перспективы развития ОАО "КАЗАНЬОРГСИНТЕЗ". - Казань, 2008. - С. 140-142.
2. Ахметов Р.Н., Лаптев А.Г. Математическое моделирование теплоотдачи при поперечном обтекании пучков труб // Проблемы энергетики. - 2009. - ♦ 3-4. - С. 141-145.
3. Ахметов Р.Н., Лаптев А.Г. Определение коэффициентов теплоотдачи от интенсифицированных поверхностей // Труды Академэнерго. - 2010. - ♦ 2. - С. 40-47.

7.2. Дополнительная литература:

1. Альтшуль А.Д. Гидравлические потери на трение в трубопроводах. - М.-Л.: Госэнергоиздат, 1963.
2. Антуфьев В.М. Эффективность различных форм конвективных поверхностей нагрева. - М.: Энергия, 1966.
3. Бродов Ю.М., Рябчиков А.Ю., Аронсон К.Э. Исследование ряда методов интенсификации теплообмена в энергетических теплообменных аппаратах // Интенсификация теплообмена. Тр. 3-й РНКТ. - М.: МЭИ (ТУ), 2002. - Т.6. - С. 49.
4. Войнов Н.А., Сугак Е.В., Щербаков В.Н. Расчет гидродинамических, тепло- и массообменных параметров в аппаратах со стекающей пленкой. - Красноярск: КГТА, 1996.

7.3. Интернет-ресурсы:

Гиперзвуковая аэродинамика и тепломассообмен современных космических аппаратов и зондов - http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=59565

Инженерный эксперимент в промышленной теплотехнике, теплоэнергетике и теплотехнологиях - http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=5107

Примеры и задачи по тепломассообмену - http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=1553

Тепломассообмен - http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=10863

Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологиях - http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=2014

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)

Освоение дисциплины "Перспективы развития прикладной физики" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Мультимедийная аудитория, вместимостью более 60 человек. Мультимедийная аудитория состоит из интегрированных инженерных систем с единой системой управления, оснащенная современными средствами воспроизведения и визуализации любой видео и аудио информации, получения и передачи электронных документов. Типовая комплектация мультимедийной аудитории состоит из: мультимедийного проектора, автоматизированного проекционного экрана, акустической системы, а также интерактивной трибуны преподавателя, включающей тач-скрин монитор с диагональю не менее 22 дюймов, персональный компьютер (с техническими характеристиками не ниже Intel Core i3-2100, DDR3 4096Mb, 500Gb), конференц-микрофон, беспроводной микрофон, блок управления оборудованием, интерфейсы подключения: USB, audio, HDMI. Интерактивная трибуна преподавателя является ключевым элементом управления, объединяющим все устройства в единую систему, и служит полноценным рабочим местом преподавателя. Преподаватель имеет возможность легко управлять всей системой, не отходя от трибуны, что позволяет проводить лекции, практические занятия, презентации, вебинары, конференции и другие виды аудиторной нагрузки обучающихся в удобной и доступной для них форме с применением современных интерактивных средств обучения, в том числе с использованием в процессе обучения всех корпоративных ресурсов. Мультимедийная аудитория также оснащена широкополосным доступом в сеть интернет. Компьютерное оборудование имеет соответствующее лицензионное программное обеспечение.

Компьютерный класс, представляющий собой рабочее место преподавателя и не менее 15 рабочих мест студентов, включающих компьютерный стол, стул, персональный компьютер, лицензионное программное обеспечение. Каждый компьютер имеет широкополосный доступ в сеть Интернет. Все компьютеры подключены к корпоративной компьютерной сети КФУ и находятся в едином домене.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "БиблиоРоссика", доступ к которой предоставлен студентам. В ЭБС "БиблиоРоссика" представлены коллекции актуальной научной и учебной литературы по гуманитарным наукам, включающие в себя публикации ведущих российских издательств гуманитарной литературы, издания на английском языке ведущих американских и европейских издательств, а также редкие и малотиражные издания российских региональных вузов. ЭБС "БиблиоРоссика" обеспечивает широкий законный доступ к необходимым для образовательного процесса изданиям с использованием инновационных технологий и соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего профессионального образования (ФГОС ВПО) нового поколения.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен студентам. ЭБС "ZNANIUM.COM" содержит произведения крупнейших российских учёных, руководителей государственных органов, преподавателей ведущих вузов страны, высококвалифицированных специалистов в различных сферах бизнеса. Фонд библиотеки сформирован с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, УМК, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. В настоящее время ЭБС ZNANIUM.COM соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего профессионального образования (ФГОС ВПО) нового поколения.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе Издательства "Лань", доступ к которой предоставлен студентам. ЭБС Издательства "Лань" включает в себя электронные версии книг издательства "Лань" и других ведущих издательств учебной литературы, а также электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам. ЭБС Издательства "Лань" обеспечивает доступ к научной, учебной литературе и научным периодическим изданиям по максимальному количеству профильных направлений с соблюдением всех авторских и смежных прав.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "Консультант студента", доступ к которой предоставлен студентам. Электронная библиотечная система "Консультант студента" предоставляет полнотекстовый доступ к современной учебной литературе по основным дисциплинам, изучаемым в медицинских вузах (представлены издания как чисто медицинского профиля, так и по естественным, точным и общественным наукам). ЭБС предоставляет вузу наиболее полные комплекты необходимой литературы в соответствии с требованиями государственных образовательных стандартов с соблюдением авторских и смежных прав.

Учебные аудитории для проведения лекционных и практических занятий. Мультимедийное оборудование (ноутбук, проектор, презентер, экран, колонки).

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 16.03.01 "Техническая физика" и профилю подготовки не предусмотрено.

Автор(ы):

Лучкин А.Г. _____

"__" _____ 201__ г.

Рецензент(ы):

Ларионов В.М. _____

"__" _____ 201__ г.