ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Руководитель направления

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Осинцев К. В.
Пользователь: osintcevkv
Дата подписания: 17.05.2022

К. В. Осинцев

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины ФД.03 Методы обработки экспериментальных и аналитических данных тепловых устройств
для направления 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника
уровень Бакалавриат
форма обучения очная
кафедра-разработчик Промышленная теплоэнергетика

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника, утверждённым приказом Минобрнауки от 28.02.2018 № 143

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

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Осинцев К. В.
Пользователь: osintcevkv
Дата подписания: 17.05.2022

К. В. Осинцев

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

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Осинцев К. В.
Пользователь: osintcevkv
Дата подписания: 17.05.2022

К. В. Осинцев

Челябинск

1. Цели и задачи дисциплины

Цели: В результате освоения дисциплины бакалавр должен получиьт знания по основным положениям теории подобия и размерностей как научной основы для проведения теплофизических экспериментов. Задачи: - изучить основы теории размерностей и теории подобия тепловых и гидродинамических процессов; - изучить основные приемы и методы физического моделирования тепломассообменных процессов в теплоэнергетических установках; - сформировать навыки использования методов теории подобия и теории размерностей при экспериментальном исследовании гидродинамики и тепломассообмена в лабораторных и промышленных условиях.

Краткое содержание дисциплины

Раздел 1. Основные положения теории подобия и размерностей как научной основы для проведения теплофизических экспериментов Раздел 2. Методы экспериментального исследования процессов тепломассообмена и гидродинамики Раздел 3. Методы экспериментального исследования теплофизических свойств теплоносителей и рабочих тел теплоэнергетических установок Раздел 4. Методы экспериментального исследования радиационного теплообмена Раздел 5. Методы проведения теплотехнических испытаний установок промышленной теплоэнергетики в производственных условиях Раздел 6. Методы проведения экспериментов на натурных объектах теплоэнергетики Раздел 7. Обработка результатов измерений Раздел 8. Построение графиков зависимостей основных величин

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ОПК-3 Способен демонстрировать применение основных способов получения, преобразования, транспорта и использования теплоты в теплотехнических установках и системах	Знает: способы получения, преобразования, транспортировки и использования теплоты Умеет: применять методы получения, преобразования, транспортировки и использования теплоты в теплотехнических установках и системах Имеет практический опыт: в получении, преобразовании, транспортировке и использовании теплоты в теплотехнических установках и системах

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
ФД.04 Методы повышения эффективности теплопередачи, ФД.02 Методы интенсификации тепломассообменных процессов, 1.О.20 Гидрогазодинамика,	ФД.05 Основы нейросетевой алгоритмизации тепловых процессов

1.О.19 Теоретические основы тепломассообмена, Учебная практика, ознакомительная практика (2 семестр)	

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

Дисциплина	Требования
ФД.02 Методы интенсификации тепломассообменных процессов	Знает: способы повышения интенсификации теплообмена Умеет: рассчитывать количество передаваемой теплоты Имеет практический опыт: в получении, преобразовании, транспортировке и использовании теплоты в теплотехнических установках и системах
ФД.04 Методы повышения эффективности теплопередачи	Знает: основные способы получения, преобразования, транспорта и использования теплоты в теплотехнических установках и системах Умеет: рассчитывать коэффициенты теплопередачи Имеет практический опыт: расчета коэффициентов теплопроводности, теплоотдачи, теплопередачи
1.О.20 Гидрогазодинамика	Знает: основные уравнения течения жидкостей и газов Умеет: рассчитывать гидравлические потери Имеет практический опыт: расчета необходимого диаметра трубопровода и подбора насосного оборудования
1.О.19 Теоретические основы тепломассообмена	Знает: способы повышения интенсификации теплообмена Умеет: рассчитывать количество передаваемой теплоты Имеет практический опыт: в получении, преобразовании, транспортировке и использовании теплоты в теплотехнических установках и системах
Учебная практика, ознакомительная практика (2 семестр)	Знает: основное и вспомогательное оборудование отопительных котельных Умеет: работать с принципиальными тепловыми схемами котельных Имеет практический опыт: в работе с технической документацией

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
		6
Общая трудоёмкость дисциплины	72	72
Аудиторные занятия:	32	32
Лекции (Л)	16	16

Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	16	16
Лабораторные работы (ЛР)	0	0
Самостоятельная работа (СРС)	35,75	35,75
с применением дистанционных образовательных технологий	0	
Контрольное мероприятие №3	6,25	6.25
Контрольное мероприятие №2	6,25	6.25
Подготовка к контрольному мероприятию №6	6,25	6.25
Контрольное мероприятие №1	4,5	4.5
Контрольное мероприятие №5	6,25	6.25
Контрольное мероприятие №4	6,25	6.25
Консультации и промежуточная аттестация	4,25	4,25
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	диф.зачет

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Основные положения теории подобия и размерностей как научной основы для проведения теплофизических экспериментов	4	2	2	0
2	Методы экспериментального исследования процессов тепломассообмена и гидродинамики	4	2	2	0
3	Методы экспериментального исследования теплофизических свойств теплоносителей и рабочих тел теплоэнергетических установок	4	2	2	0
4	Методы экспериментального исследования радиационного теплообмена	4	2	2	0
5	Методы проведения теплотехнических испытаний установок промышленной теплоэнергетики в производственных условиях	4	2	2	0
6	Методы проведения экспериментов на натурных объектах теплоэнергетики	4	2	2	0
7	Обработка результатов измерений	4	2	2	0
8	Построение графиков зависимостей основных величин	4	2	2	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Основные положения теории подобия и размерностей как научной основы для проведения теплофизических экспериментов	2
2	2	Методы экспериментального исследования процессов тепломассообмена и гидродинамики	2
3	3	Методы экспериментального исследования теплофизических свойств теплоносителей и рабочих тел теплоэнергетических установок	2
4	4	Методы экспериментального исследования радиационного теплообмена	2
5,6	5	Методы проведения теплотехнических испытаний установок промышленной теплоэнергетики в производственных условиях	2

7,8	6	Методы проведения экспериментов на натурных объектах теплоэнергетики	2
9,10	7	Обработка результатов измерений	2
11,12	8	Построение графиков зависимостей основных величин	2

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Основные положения теории подобия и размерностей как научной основы для проведения теплофизических экспериментов	2
2	2	Методы экспериментального исследования процессов тепломассообмена и гидродинамики	2
3	3	Методы экспериментального исследования теплофизических свойств теплоносителей и рабочих тел теплоэнергетических установок	2
4	4	Методы экспериментального исследования радиационного теплообмена	2
5	5	Методы проведения теплотехнических испытаний установок промышленной теплоэнергетики в производственных условиях	2
6	6	Методы проведения экспериментов на натурных объектах теплоэнергетики	2
7	7	Обработка результатов измерений	2
8	8	Построение графиков зависимостей основных величин	2

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
Контрольное мероприятие №3	Шкуратник, В.Л. Измерения в физическом эксперименте. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — М. : Горная книга, 2006. — 335 с.	6	6,25
Контрольное мероприятие №2	Шкуратник, В.Л. Измерения в физическом эксперименте. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — М. : Горная книга, 2006. — 335 с.	6	6,25
Подготовка к контрольному мероприятию №6	Шкуратник, В.Л. Измерения в физическом эксперименте. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — М. : Горная книга, 2006. — 335 с.	6	6,25
Контрольное мероприятие №1	Шкуратник, В.Л. Измерения в физическом эксперименте. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — М. : Горная книга, 2006. — 335 с.	6	4,5
Контрольное мероприятие №5	Шкуратник, В.Л. Измерения в физическом эксперименте. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — М. : Горная книга, 2006. — 335 с.	6	6,25

Контрольное мероприятие №4	Шкуратник, В.Л. Измерения в физическом эксперименте. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — М. : Горная книга, 2006. — 335 с.	6	6,25

6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации

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-мест	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учи-тыва-ется в ПА
1	6	Текущий контроль	Контрольное мероприятие №1	1	6	Письменный опрос осуществляется на последнем занятии изучаемого раздела. Студенту задаются 3 вопроса из списка контрольных вопросов. Время, отведенное на опрос -15 минут При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179) Правильный ответ на вопрос соответствует 2 баллам. Частично правильный ответ соответствует 1 баллу. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов. Максимальное количество баллов – 6. Весовой коэффициент мероприятия – 1.	дифференцированный зачет
2	6	Текущий контроль	Контрольное мероприятие №2	1	6	Письменный опрос осуществляется на	дифференцированный зачет

						последнем занятии изучаемого раздела. Студенту задаются 3 вопроса из списка контрольных вопросов. Время, отведенное на опрос -15 минут При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179) Правильный ответ на вопрос соответствует 2 баллам. Частично правильный ответ соответствует 1 баллу. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов. Максимальное количество баллов – 6. Весовой коэффициент мероприятия – 1.	
3	6	Текущий контроль	Контрольное мероприятие №3	1	6	Письменный опрос осуществляется на последнем занятии изучаемого раздела. Студенту задаются 3 вопроса из списка контрольных вопросов. Время, отведенное на опрос -15 минут При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179)	дифференцированный зачет

						Правильный ответ на вопрос соответствует 2 баллам. Частично правильный ответ соответствует 1 баллу. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов. Максимальное количество баллов – 6. Весовой коэффициент мероприятия – 1.	
4	6	Текущий контроль	Контрольное мероприятие №4	1	6	Письменный опрос осуществляется на последнем занятии изучаемого раздела. Студенту задаются 3 вопроса из списка контрольных вопросов. Время, отведенное на опрос -15 минут При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179) Правильный ответ на вопрос соответствует 2 баллам. Частично правильный ответ соответствует 1 баллу. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов. Максимальное количество баллов – 6. Весовой коэффициент мероприятия – 1.	дифференцированный зачет
5	6	Текущий контроль	Контрольное мероприятие №5	1	6	Письменный опрос осуществляется на последнем занятии изучаемого раздела. Студенту задаются 3 вопроса из списка	дифференцированный зачет

						контрольных вопросов. Время, отведенное на опрос -15 минут При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179) Правильный ответ на вопрос соответствует 2 баллам. Частично правильный ответ соответствует 1 баллу. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов. Максимальное количество баллов – 6. Весовой коэффициент мероприятия – 1.	
6	6	Проме-жуточная аттестация	дифференцированный зачет	-	20	Контрольное мероприятие промежуточной аттестации является обязательным и проводится в форме компьютерного тестирования. Тест состоит из 20 вопросов, позволяющих оценить сформированность компетенций. На ответы отводится 1 час. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179)	дифференцированный зачет

						Правильный ответ на вопрос соответствует 1 баллу. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов. Максимальное количество баллов – 20.	

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
дифференцированный зачет	Дифференцированный зачет проводится в форме компьютерного тестирования. Тест состоит из 20 вопросов, позволяющих оценить сформированность компетенций. На ответы отводится 1 час. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценива-ния результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179) Правильный ответ на вопрос соответствует 1 баллу. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов. Максимальное количество баллов – 20.	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ					
		1	2	3	4	5	6
ОПК-3	Знает: способы получения, преобразования, транспортировки и использования теплоты	+	+	+			
ОПК-3	Умеет: применять методы получения, преобразования, транспортировки и использования теплоты в теплотехнических установках и системах	+		+		+	+
ОПК-3	Имеет практический опыт: в получении, преобразовании, транспортировке и использовании теплоты в теплотехнических установках и системах	+		+	+	+	+

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Шаламов, В. Г. Обработка результатов эксперимента Учеб. пособие Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Оборудование и инструмент компьютеризир. пр-ва. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2000. - 61,[1] с.

б) дополнительная литература:

1. Щукин, А. Н. Обучение речевому общению на русском языке как иностранном [Текст] учеб.-метод. пособие для преподавателей рус. яз. как иностр. А. Н. Щукин. - М.: Русский язык. Курсы, 2012. - 783 с.

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

1. Теплоэнергетика, подшивка журналов за 2012-2016 г.г.
2. Промышленная энергетика, подшивка журналов за 2012-2016 г.г.

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Шашкин В.Ю., Торопов Е.В. Основы физического имитационного моделирования, Изд-во ЮУрГУ, 2004 г.

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Шашкин В.Ю., Торопов Е.В. Основы физического имитационного моделирования, Изд-во ЮУрГУ, 2004 г.

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Шкуратник, В.Л. Измерения в физическом эксперименте. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — М. : Горная книга, 2006. — 335 с. https://e.lanbook.com/book/3471?category=1992
2	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Семенов, Б.А. Инженерный эксперимент в промышленной теплотехнике, теплоэнергетике и теплотехнологиях. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2013. — 384 с. https://e.lanbook.com/book/3471?category=1999

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Windows(бессрочно)
2. Microsoft-Office(бессрочно)
3. ANSYS-ANSYS Academic Multiphysics Campus Solution (Mechanical, Fluent, CFX, Workbench, Maxwell, HFSS, Simplorer, Designer, PowerArtist, RedHawk)(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. -Стандартинформ(бессрочно)
2. -База данных ВИНИТИ РАН(бессрочно)
3. -Информационные ресурсы ФИПС(бессрочно)

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Лабораторные занятия	277-2 (1)	стенды физического моделирования теплотехнических процессов