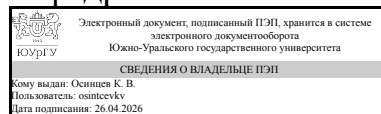


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Заведующий выпускающей
кафедрой



К. В. Осинцев

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.П0.15 Термо-, гидро-, и аэродинамические процессы в технике
для направления 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника

уровень Бакалавриат

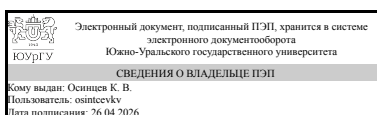
профиль подготовки Промышленная теплоэнергетика

форма обучения очная

кафедра-разработчик Промышленная теплоэнергетика

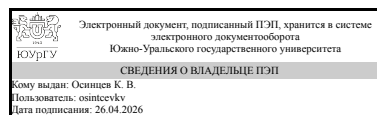
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника, утверждённым приказом Минобрнауки от 28.02.2018 № 143

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



К. В. Осинцев

Разработчик программы,
д.техн.н., доц., заведующий
кафедрой



К. В. Осинцев

1. Цели и задачи дисциплины

Целью изучения дисциплины является формирование знаний в области расчёта, гидравлических характеристик современного теплоиспользующего оборудования. Задача изучения дисциплины состоит в формировании глубоких знаний о движении жидкостей и газов с целью выработки умений и представлений, необходимых для решения научных и технических задач, возникающих при разработке нового и совершенствовании существующего гидравлического оборудования.

Краткое содержание дисциплины

Гидрогазодинамика и краткая история её развития. Жидкость, её напряженное состояние и важнейшие физические свойства. Понятия идеальной жидкости, аномальной жидкости. Равновесие жидкости и газа. Гидростатическое давление. Уравнения равновесия жидкостей и газов. Сила давления жидкости на поверхности. Кинематические характеристики потока. Основные уравнения гидрогазо-динамики. Интегралы уравнений движения. Условия и критерии гидромеханического подобия. Одномерное стационарное движение жидкости и газа. Основные уравнения для идеальной и реальной жидкости их анализ и практическое использование. Течение жидкости по трубам. Гидравлические сопротивления и потери напора в них. Анализ ламинарного и турбулентного потоков в цилиндрической трубе. Истечение жидкости из отверстий и насадков. Разновидности трубопроводных систем. Аналитический и графоаналитический расчеты простых и сложных систем: расчетные зависимости, типы задач, алгоритмы их решения. Одномерное стационарное течение газа. Основы расчета движения газа. Истечение газов. Струйные течения. Общий анализ пространственных течений. Основы теории пограничного слоя. Теорема Жуковского.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-1 готов к разработке мероприятий по энерго- и ресурсосбережению и экологической безопасности на объектах профессиональной деятельности	Знает: основные принципы сопротивления материалов, газогидродинамических, теплообменных процессов, свойства материалов, различных сред; Умеет: использовать полученные знания в области энерго- и ресурсосберегающих процессов в промышленности. использовать современные САПР и специализированное программное обеспечение для задач инженерного анализа. Имеет практический опыт: навыками использования систем автоматизированного проектирования и специализированного программного обеспечения для инженерных задач. расчета аппаратов и процессов, а также методиками теоретического и экспериментального исследования в термо-, гидро- и аэродинамике.

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Теоретические основы технической термодинамики	Энергосбережение в промышленной теплоэнергетике, Паровые турбины тепловых электростанций, Теплонасосные и холодильные установки, Вопросы экологии в теплоэнергетике, Технологические энергоносители промышленных предприятий, Теория автоматического управления, контроля и прогнозирования на основе нейросетевых алгоритмов, Парогенераторы и котельные установки промышленных предприятий и ТЭС, Источники и системы теплоснабжения в промышленной теплоэнергетике, Тепломассообменное оборудование тепловых электростанций и промышленных предприятий, Промышленные системы управления тепловыми процессами, Тепловые электрические станции, Автоматизация теплотехнологических процессов, Теоретические основы тепломассообмена, Вопросы расчета экологических выбросов и выбора дымовых труб, Нагнетатели и теплоносители, Выбор и расчет систем отопления промышленных предприятий и объектов социальной сферы, Промышленные печи, Объекты малой энергетики, Производственная практика (проектная) (6 семестр), Производственная практика (эксплуатационная) (4 семестр), Производственная практика (преддипломная) (8 семестр), Производственная практика (ориентированная, цифровая) (4 семестр)

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

Дисциплина	Требования
Теоретические основы технической термодинамики	Знает: способы расчета коэффициента теплопроводности лабораторных стендов. способы расчета коэффициентов теплопередачи. Умеет: рассчитывать коэффициент диффузии для лабораторного стенда; рассчитывать коэффициент теплоотдачи экспериментально; рассчитывать количество

	потребляемых теплоносителей. Имеет практический опыт: расчета коэффициентов теплопроводности, теплоотдачи, теплопередачи. коэффициент диффузии для лабораторного стенда.
--	--

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч., 54,5 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		3
Общая трудоёмкость дисциплины	108	108
<i>Аудиторные занятия:</i>	48	48
Лекции (Л)	32	32
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	16	16
Лабораторные работы (ЛР)	0	0
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	53,5	53,5
Подготовка к диф.зачету	53,5	53,5
Консультации и промежуточная аттестация	6,5	6,5
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	Гидрогазодинамика и краткая история её развития Жидкость; её напряженное состояние и важнейшие физические свойства. Понятия идеальной жидкости, аномальной жидкости.	6	4	2	0
2	Равновесие жидкости и газа. Гидростатическое давление. Уравнения равновесия жидкостей и газов. Сила давления жидкости на поверхности.	4	4	0	0
3	Кинематические характеристики потока Основные уравнения гидрогазодинамики. Интегралы уравнений движения. Условия и критерии гидромеханического подобия	6	4	2	0
4	Одномерное стационарное движение жидкости и газа. Основные уравнения для идеальной и реальной жидкости их анализ и практическое использование. Движение газа с до звуковыми и сверхзвуковыми скоростями. Сопло Лаваля	6	4	2	0
5	Течение жидкости по трубам. Гидравлические сопротивления и потери напора в них. Анализ ламинарного и турбулентного потоков в цилиндрической трубе.	10	8	2	0
6	Истечение жидкости из отверстий и насадков. Разновидности трубопроводных систем. Аналитический и графоаналитический расчеты простых и сложных систем: расчетные зависимости, типы	8	4	4	0

	задач, алгоритмы их решения. Насосы, работа насосов в сеть				
7	Общий анализ пространственных течений. Основы теории пограничного слоя. Теорема Жуковского.	8	4	4	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Гидрогазодинамика и краткая история её развития	2
2	1	Жидкость; её напряженное состояние и важнейшие физические свойства. Понятия идеальной жидкости, аномальной жидкости.	2
3,4	2	Равновесие жидкости и газа. Гидростатическое давление. Уравнения равновесия жидкостей и газов. Сила давления жидкости на поверхности.	4
5,6	3	Кинематические характеристики потока Основные уравнения гидрогазодинамики. Интегралы уравнений движения. Условия и критерии гидромеханического подобия	4
7,8	4	Одномерное стационарное движение жидкости и газа. Основные уравнения для идеальной и реальной жидкости их анализ и практическое использование. Движение газа с до звуковыми и сверхзвуковыми скоростями. Сопло Лаваля	4
9,10	5	Течение жидкости по трубам. Гидравлические сопротивления и потери напора в них.	4
11,12	5	Анализ ламинарного и турбулентного потоков в цилиндрической трубе.	4
13,14	6	Истечение жидкости из отверстий и насадков. Разновидности трубопроводных систем. Аналитический и графоаналитический расчеты простых и сложных систем: расчетные зависимости, типы задач, алгоритмы их решения. Насосы, типы особенности работы в сети.	4
15	7	Общий анализ пространственных течений. Основы теории пограничного слоя.	2
16	7	Теорема Жуковского. Гидроудар	2

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Гидростатический закон распределения давления и силы давления	2
2	3	Уравнение одномерного движения жидкости и их использование	2
3	4	Уравнение одномерного движения жидкости и их использование	2
4	5	Расчёт простых и сложных трубопроводов	2
5	6	Расчёт простых и сложных трубопроводов	2
6	6	Расчёт насосных систем	2
7,8	7	Газодинамические расчёты	4

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 диф.зачету	Крестин, Е. А. Решебник по гидравлике : учебное пособие / Е. А. Крестин. — Самара : АСИ СамГТУ, 2014. — 250 с. — ISBN 978-5-9585-0600-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/73899 (дата обращения: 01.02.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей. (главы 1-8, стр.3-78)	3	53,5

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-мestr	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учитывается в ПА
1	3	Текущий контроль	Контрольное мероприятие №1	1	10	Письменный опрос осуществляется на последнем занятии изучаемого раздела. Студенту задаются 5 вопросов из списка контрольных вопросов. Время, отведенное на опрос - 30 минут. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179 в редакции приказов от 10.03.2022 № 25-13/09, от 02.09.2024 № 158-13/09). Правильный ответ на вопрос соответствует 2 баллам.	дифференцированный зачет

						Частично правильный ответ соответствует 1 баллу. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов. Максимальное количество баллов – 10. Весовой коэффициент мероприятия – 1. Зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равно 60 %. Не зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60 %	
2	3	Текущий контроль	Контрольное мероприятие №2	1	10	Письменный опрос осуществляется на последнем занятии изучаемого раздела. Студенту задаются 5 вопросов из списка контрольных вопросов. Время, отведенное на опрос - 30 минут При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179 в редакции приказов от 10.03.2022 № 25-13/09, от 02.09.2024 № 158-13/09) Правильный ответ на вопрос соответствует 2 баллам. Частично правильный ответ соответствует 1 баллу. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов.	дифференцированный зачет

						Максимальное количество баллов – 10. Весовой коэффициент мероприятия – 1. Зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равно 60 %. Не зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60 %	
3	3	Текущий контроль	Итоговая контрольная	1	50	Письменный опрос осуществляется на последнем занятии изучаемого раздела. Студенту задаются 5 вопросов из списка контрольных вопросов. Время, отведенное на опрос - 30 минут При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179 в редакции приказов от 10.03.2022 № 25-13/09, от 02.09.2024 № 158-13/09) Правильный ответ на вопрос соответствует 5 баллам. Частично правильный ответ соответствует 2 баллам. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов. Максимальное количество баллов – 50. Весовой коэффициент мероприятия – 1. Зачтено: рейтинг обучающегося за	дифференцированный зачет

						мероприятие больше или равно 60 %. Не зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60 %	
4	3	Промежуточная аттестация	дифференцированный зачет	-	50	Дифференцированный зачет проводится в форме тестирования. Тест состоит из 25 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 в редакции приказов от 10.03.2022 № 25-13/09, от 02.09.2024 № 158-13/09). Правильный ответ на вопрос соответствует 2 баллам. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов. Максимальное количество баллов – 50.	дифференцированный зачет

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
дифференцированный зачет	Дифференцированный зачет проводится в форме тестирования. Тест состоит из 25 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 в редакции приказов от 10.03.2022 № 25-13/09, от 02.09.2024 № 158-13/09). Правильный ответ на вопрос соответствует 2 баллам. Неправильный ответ на вопрос	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

	соответствует 0 баллов. Максимальное количество баллов – 50.	
--	--	--

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ			
		1	2	3	4
ПК-1	Знает: основные принципы сопротивления материалов, газогидродинамических, теплообменных процессов, свойства материалов, различных сред;	+		++	
ПК-1	Умеет: использовать полученные знания в области энерго- и ресурсосберегающих процессов в промышленности. использовать современные САПР и специализированное программное обеспечение для задач инженерного анализа.	+		++	
ПК-1	Имеет практический опыт: навыками использования систем автоматизированного проектирования и специализированного программного обеспечения для инженерных задач. расчета аппаратов и процессов, а также методиками теоретического и экспериментального исследования в термо-, гидро- и аэродинамике.			+++	

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Крестин Е. А. Задачник по гидравлике с приметами расчетов : учеб. пособие для высш. проф. образования по направлению "Стр-во" / Е. А. Крестин, И. Е. Крестин. - 3-е изд., доп.. - СПб. и др. : Лань, 2014. - 319 с. : ил.

б) дополнительная литература:

1. Альтшуль А. Д. Гидравлика и аэродинамика : Для вузов по спец."Теплогасоснабжение и вентиляция": Основы механики жидкости. - 2-е изд., перераб. и доп.. - М. : Стройиздат, 1975. - 327 с. : ил.

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

1. Теплоэнергетика : теор. и науч.-практ. журн.: 16+ / Рос. акад. наук, Отд-ние физ.-техн. проблем энергетики, М-во науки, высш. шк. и техн. политики РФ, Федерация энергет. и электротехн. обществ. - М. : Интерпериодика, 1954-. -

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Методическое пособие по дисциплине, Кириллов В.В., издательский центр ЮУрГУ (локальная сеть)

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Методическое пособие по дисциплине, Кириллов В.В., издательский центр ЮУрГУ (локальная сеть)

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

Не предусмотрено