ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Заведующий выпускающей кафедрой

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Ульрих Д. В.
Пользователь: ulrikhdv
Дата подписания: 22.04.2022

Д. В. Ульрих

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.П4.16 Тепловой режим зданий
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.

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Ульрих Д. В.
Пользователь: ulrikhdv
Дата подписания: 22.04.2022

Д. В. Ульрих

Разработчик программы,
старший преподаватель

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Яновская Е. А.
Пользователь: ianovskaiaea
Дата подписания: 22.04.2022

Е. А. Яновская

Челябинск

1. Цели и задачи дисциплины

Изучить законы теплообмена в помещении для изучения формирования микроклимата, его динамики и способов воздействия на него.

Краткое содержание дисциплины

Теплообмен помещения Лучистый теплообмен в помещении Конвективный теплообмен в помещении Общий теплообмен на поверхности в помещении. Тепловой баланс поверхности помещения Расчетные внутренние тепловые условия

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-4 Способен выполнять обоснование проектных решений, расчет и проектирование систем теплогазоснабжения и микроклимата зданий	Знает: об основных научно-технических проблемах и перспективах развития в области теплогазоснабжения и вентиляции и смежных областей строительной техники; о методике применения системного анализа при решении научно-технических, организационно-технических и конструкторско-технологических задач в области теплогазоснабжения и вентиляции; законы и методы тепло - и массообмена в помещении. Умеет: использует современные методики проектирования, в том числе с использованием САПР, обеспечивающие получение эффективных проектных разработок, отвечающих требованиям перспективного развития отрасли. Имеет практический опыт: объективной оценки возможных положительных и отрицательных социальных, экономических, экологических и технических последствий принимаемых решений.

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Теплофизика ограждающих конструкций, Методы решения задач теплообмена, Гидравлика инженерных систем, Отопление, Теплотехнические измерения, Тепломассообмен	Водоподготовка, Вентиляция, Кондиционирование воздуха и холодоснабжение, Теплоснабжение, Водно-химические режимы систем теплоснабжения, Промышленная вентиляция и охрана воздушного бассейна, Автоматизация систем теплогазоснабжения и микроклимата зданий, 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
Теплофизика ограждающих конструкций	Знает: действующие нормативные документы РФ в области теплотехнических расчетов., основные методики расчета тепловоздушного и влажностного режима здания. Умеет: выбирать нормативы, необходимые для проведения теплотехнических расчетов., выполнять расчет сопротивления теплопередаче наружной ограждающей конструкции, расчет теплоусточивости, воздухопроницаемости ограждающих конструкций, расчет влажностного режима ограждающей конструкции, выполнять расчеты для составления раздела "Энергоэффективность". Имеет практический опыт: использования нормативных документов для выбора исходных данных для теплотехнических расчетов., проектной работы; владеет приемами экономической и энергетической оценки проектного решения; проведения квалифицированных расчетов элементов наружных ограждающих конструкций.
Методы решения задач теплообмена	Знает: законы и основные физико-математические модели переноса теплоты и массы применительно к теплотехническим и теплотехнологическим установкам и системам., основы расчёта процессов теплопереноса в элементах теплотехнического и теплотехнологического оборудования., 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., рассчитывать температурные поля (поля концентраций веществ) в потоках технологических жидкостей и газов, в элементах конструкции тепловых и теплотехнологических установок с целью интенсификации процессов теплообмена., 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 тепломассопереноса в элементах теплотехнического и теплотехнологического оборудования., основ расчёта процессов теплопереноса в элементах

	теплотехнического и теплотехнологического оборудования., основ расчёта процессов теплопереноса в элементах теплотехнического и теплотехнологического оборудования.
Отопление	Знает: необходимый перечень исходных данных, справочной и нормативной литературы, необходимых для проектирования систем отопления, требования нормативных документов к системам отопления., технологию эксплуатации систем отопления зданий, порядок пуско-наладочных работ, испытаний систем отопления., основные положения статики и динамики жидкости и газа, составляющих основу расчета инженерных сетей и сооружений; законы и методы технической термодинамики, тепло- и массообмена, расчеты тепловых процессов, их рациональную организацию; современные методы проектирования систем отопления, отдельных её элементов, а также методы подбора оборудования; состав и порядок проектирования систем отопления, актуальную научно-техническую информацию отечественного и зарубежного опыта по проектированию систем отопления. Умеет: анализировать имеющиеся исходные данные для проектирования систем отопления в соответствии с техническими заданиями, работать с нормативной и справочной литературой для проектирования систем отопления. , выбирать методы эксплуатации систем отопления, оформлять исполнительскую документацию в соответствии с нормативно-технической документацией; устанавливать возможные причины отказов и аварийных ситуаций на системах отопления., применять соответствующие методы проектирования и типовые расчёты для решения технических задач в соответствии с техническим заданием с использованием стандартных средств автоматизации проектирования; оформлять законченные проектно-конструкторские работы, правильно выбирать схемы систем отопления и отопительное оборудование, обеспечивающие требуемые показатели надежности, безопасности, экономичности и эффективности систем отопления, правильно оценивать результаты расчетов. Имеет практический опыт: навыков сбора и анализа исходных данных с использованием нормативной и справочной литературы., навыков пользования нормативно-техническими документами для контроля качества проведения пуско-наладочных работ, испытаний систем отопления., навыков типовых расчётов для проектирования систем отопления и технологического оборудования; навыков работы с лицензионными прикладными расчетными и

	графическими программнымипакетами; современных методов расчета систем инженерного оборудования зданий, навыков контроля соответствия проектно-конструкторской документации техническому заданию и нормативным документам.
Тепломассообмен	Знает: законы и основные физико-математические модели переноса теплоты и массы применительно к теплотехническим и теплотехнологическим установкам и системам., законы и основные физико-математические модели переноса теплоты и массы применительно к теплотехническим и теплотехнологическим установкам и системам., основамы 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., обеспечивать нормальный температурный режим работы элементов оборудования и минимализировать потери теплоты; рассчитывать передаваемые тепловые потоки., 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., основ расчёта процессов тепломассопереноса в элементах теплотехнического и теплотехнологического оборудования., основ расчёта процессов теплопереноса в элементах теплотехнического и теплотехнологического оборудования.
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.
Теплотехнические измерения	Знает: принципы действия, устройство типовых измерительных приборов для измерения электрических и неэлектрических величин., основные виды теплотехнических измерительных приборов., основные виды теплотехнических измерительных приборов. Умеет: подбирать оптимальный набор датчиков и вторичных измерительных приборов для объекта., подбирать оптимальный набор

	датчиков и вторичных измерительных приборов для объекта автоматизации., измерять основные параметры объекта с помощью типовых измерительных приборов, оценивать погрешности измерений, готовить оборудование и документацию к сертификации. Имеет практический опыт: -, -, владения основными методами измерений температуры, давления, расхода, уровня жидкости, влажности, скорости воздушных потоков, химического состава жидкостей и газов, обработки результатов и оценки погрешностей измерений.

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч., 48,25 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		6
Общая трудоёмкость дисциплины	108	108
Аудиторные занятия:	48	48
Лекции (Л)	32	32
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	16	16
Лабораторные работы (ЛР)	0	0
Самостоятельная работа (СРС)	53,75	53,75
с применением дистанционных образовательных технологий	0	
Подготовка к практическим занятиям	23,75	23.75
Подготовка к зачету	30	30
Консультации и промежуточная аттестация	6,25	6,25
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	Теплообмен в помещении	2	2	0	0
2	Лучистый теплообмен в помещении	10	6	4	0
3	Конвективный теплообмен в помещении	14	10	4	0
4	Общий теплообмен на поверхности в помещении. Тепловой баланс поверхности помещения	10	6	4	0
5	Расчетные внутренние тепловые условия	12	8	4	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Теплообмен помещения. Общая схема теплообмена в помещении	2
2,3,4	2	Свойства теплового излучения АЧТ. Лучистый теплообмен между двумя поверхностями АЧТ. Излучение поверхности серого тела. Баланс лучистого теплообмена на поверхности. Лучистый теплообмен между двумя поверхностями серых тел. Лучистый теплообмен поверхности с остальными поверхностями помещения.	6
5,6,7	3	Конвективный теплообмен и движение воздуха в помещении. Естественная конвекция в помещении. Свободная конвекция, возможные случаи расположения поверхностей, особенности теплообмена при свободной конвекции на горизонтальных поверхностях. Вынужденная и смешанная конвекция в помещении.	6
8,9	3	Конвективный теплообмен и и режим движения плоской струи, настилающейся на горизонтальную и вертикальную поверхность ограждения,	4
10,11,12	4	Общий теплообмен на поверхности в помещении и тепловой баланс поверхности в помещении: уравнение общего теплообмена на поверхности; сложный лучистый теплообмен на поверхности в помещении; тепловой баланс поверхности в помещении; тепловой баланс воздуха в помещении; полная система уравнений общего теплообмена в помещении. Расчет лучисто-конвективного теплообмена с использованием аналоговой электрической модели	6
13	5	Теплообмен человека с окружающей стредой	2
14,15,16	5	Комфортность тепловой обстановки в помещении. Тепловой баланс человека в помещении. Тепловые условия в помещении (первое и второе условия).	6

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1,2	2	Решение задач по теме лучистый теплообмен	4
3,4	3	Решение задачи по теме конвективный теплообмен	4
5,6	4	Составление уравнений теплового баланса в помещении	4
7,8	5	Теплообмен человека с окружающей средой и комфортность тепловой обстановки в помещении (решение задач).	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 практическим занятиям	Курс лекций, ОПЛ 1, стр. 10-92, ДПЛ1, стр.108-142	6	23,75
Подготовка к зачету	Курс лекций, ОПЛ 1, стр. 10-92, ДПЛ1,	6	30

	стр.108-142		

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-местр	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учи-тыва-ется в ПА
1	6	Текущий контроль	Контрольная работа №1	1	5	Все ответы правильные - 5 баллов Один ответ неправильный - 4 балла Два ответа неправильные 3 балла Три ответа неправильные 2 балла Четыре ответа неправильные - 1 балл Все ответы неправильные - 0 баллов	зачет
2	6	Текущий контроль	Контрольная работа №2	1	4	Все ответы правильные - 4 балла Один ответ неправильный - 3 балла Два ответа неправильные -2 балла Три ответа неправильные - 1балл Четыре ответа неправильные - 0 баллов	зачет
3	6	Текущий контроль	Контрольная работа №3	1	4	Все ответы правильные - 4 балла Один ответ неправильный - 3 балла Два ответа неправильные -2 балла Три ответа неправильные - 1балл Четыре ответа неправильные - 0 баллов	зачет
4	6	Проме-жуточная аттестация	Зачет	-	5	За развернутые полностью правильные ответы на вопросы зачета начисляется 5 баллов. За развернутые принципиально правильные, но содержащие неточности, ответы на вопрос экзамена начисляется 4 балла. За краткие полностью правильные ответы на вопросы экзамена начисляется 3 балла. За краткие принципиально правильные, но содержащий неточности, ответы на вопросы экзамена начисляется 2 балла. За ответы, содержащий значительные неточности на вопросы экзамена начисляется 1 балл. За ответ, не относящийся к вопросу, или за отсутствие какого-либо ответа начисляется 0 баллов.	зачет
5	6	Текущий контроль	Контрольная работа №4	1	4	Задача решена верно - 4 балла Задача решена верно, есть небольшие неточночти - 3 балла Решена большая часть задачи, выполненные расчеты верны - 2 балл Решена половина задачи, выполненные	зачет

						расчеты верны - 1 балл Задача не решена или решена не верно - 0 баллов	

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
зачет	Зачет проводится в устно-письменной форме. Каждый студент, вытягивая билет, получает 2 задания по материалам дисциплины. При неточном ответе студенту могут быть заданы уточняющие или новые вопросы по данной дисциплине. Ответ по вопросы считается освоенным, если студент достаточно полно, обоснованно и верно ответил на него.	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ				
		1	2	3	4	5
ПК-4	Знает: об основных научно-технических проблемах и перспективах развития в области теплогазоснабжения и вентиляции и смежных областей строительной техники; о методике применения системного анализа при решении научно-технических, организационно-технических и конструкторско-технологических задач в области теплогазоснабжения и вентиляции; законы и методы тепло - и массообмена в помещении.	+	+	+	+	
ПК-4	Умеет: использует современные методики проектирования, в том числе с использованием САПР, обеспечивающие получение эффективных проектных разработок, отвечающих требованиям перспективного развития отрасли.	+	+	+	+	+
ПК-4	Имеет практический опыт: объективной оценки возможных положительных и отрицательных социальных, экономических, экологических и технических последствий принимаемых решений.				+	+

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Богословский, В. Н. Строительная теплофизика : Теплофизические основы отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха [Текст] учеб. для вузов В. Н. Богословский. - 3-е изд. - СПб.: АВОК Северо-Запад, 2006. - 399, [1] с. ил.
2. Еремкин, А. И. Тепловой режим зданий [Текст] учеб. пособие для вузов по строит. специальностям А. И. Еремкин, Т. И. Королева. - М.: Издательство Ассоциации строительных вузов, 2003. - 367, [1] с. ил., карты

б) дополнительная литература:

1. Малявина, Е. Г. Теплопотери здания [Текст] справ. пособие Е. Г. Малявина. - 2-е изд., испр. - М.: Авок-Пресс, 2011. - 141, [1] с. ил.

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

1. Энергосбережение специализированный журнал АВОК-ПРЕСС журнал. - М., 2005-. - Двухмес.
2. АВОК журн. по отоплению, вентиляции, кондиционированию воздуха, теплоснабжению и строит. теплофизике ООО ИИП "АВОК-ПРЕСС" журнал. - М., 1998-

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:

1. -База данных ВИНИТИ РАН(бессрочно)

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	330 (Л.к.)	компьютер, подключенный к сети интернет, проектор, предустановленное программное обеспечение Microsoft-Office, Microsoft-Windows.
Лекции	330 (Л.к.)	компьютер, подключенный к сети интернет, проектор, предустановленное программное обеспечение Microsoft-Office, Microsoft-Windows.