

# ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:  
Директор института  
Архитектурно-строительный  
институт



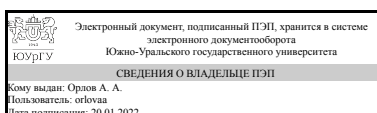
Д. В. Ульрих

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

**дисциплины 1.Ф.ПЗ.14 Теплотехническое оборудование в производстве строительных материалов**  
**для направления 08.03.01 Строительство**  
**уровень Бакалавриат**  
**профиль подготовки Строительное материаловедение и экспертиза качества**  
**форма обучения очная**  
**кафедра-разработчик Строительные материалы и изделия**

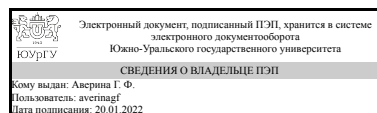
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 08.03.01 Строительство, утверждённым приказом Минобрнауки от 31.05.2017 № 481

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



А. А. Орлов

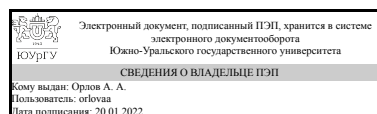
Разработчик программы,  
к.техн.н., доцент



Г. Ф. Аверина

СОГЛАСОВАНО

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



А. А. Орлов

## 1. Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины: Приобретение будущими специалистами теоретических знаний по теплотехнике и проектированию тепловых установок для производства строительных материалов, изделий и конструкций. Задачи дисциплины: 1. развить навыки целенаправленного управления процессом производства для получения изделий с заранее заданными свойствами с минимальными ресурсными затратами, 2. показать разнообразие и возможности современных тепловых установок, сформировать навыки расчета и проектирования тепловых установок.

## Краткое содержание дисциплины

Теплотехника как наука. Виды тепловых установок и способов тепловой обработки. Термодинамическая система. Законы термодинамики. Термодинамические процессы, протекающие в парах и газах. Основы теории тепло- и массообмена. Теплопроводность при стационарном и нестационарном режимах. Конвективный теплообмен. Теплоотдача при изменении агрегатного состояния вещества (конденсация и парообразование). Лучистый теплообмен. Топливо. Сушка строительных материалов и изделий. Обжиг строительных материалов и изделий. Тепловая обработка бетонных и железобетонных изделий.

## 2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-5 Способен выполнять работы по проектированию технологических линий производства строительных материалов, изделий и конструкций	Знает: нормативную документацию в области микроклимата зданий и проектирования систем теплогазоснабжения и вентиляции. Умеет: осуществлять выбор параметров микроклимата зданий; проводить теплотехнический расчет и расчет теплопотерь зданий; выполнять тепловой, гидравлический и аэродинамический расчеты систем теплогазоснабжения и вентиляции. Имеет практический опыт: подбора оборудования систем теплогазоснабжения и вентиляции
ПК-8 Способен проводить оценку технологических решений в сфере производства строительных материалов, изделий и конструкций	Знает: технико-экономические параметры оценки работы зданий и тепловых установок Умеет: проводить оценку технологических решений производства строительных материалов, изделий и конструкций Имеет практический опыт: оформления проектной документации и особенностями проектирования тепловых установок

## 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Механика грунтов,	Не предусмотрены

<p>Техническая экспертиза и эксплуатация объектов строительства,  Теплогазоснабжение и вентиляция,  Технология и экспертиза качества керамики и огнеупоров,  Процессы и аппараты в технологии строительных материалов,  Технология бетона, бетонных и железобетонных конструкций и экспертиза их качества,  Водоснабжение и водоотведение,  Строительные конструкции,  Технология заполнителей для бетона,  Производственная практика, технологическая практика (4 семестр),  Производственная практика, исполнительская практика (6 семестр)</p>	
---	--

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

Дисциплина	Требования
Техническая экспертиза и эксплуатация объектов строительства	Знает: Умеет: рассчитывать параметры технологических потоков Имеет практический опыт: использования методик испытаний материалов, изделий и конструкций в соответствии с требованиями нормативной литературы
Механика грунтов	Знает: нормативно-техническую документацию по определению физико-механических характеристик грунтов для строительства и реконструкции объектов профессиональной деятельности Умеет: вычислять физико-механические характеристики грунтов на основе заданных характеристик Имеет практический опыт: владения методиками расчета давления грунтов на подземные сооружения и сооружений на грунты оснований
Процессы и аппараты в технологии строительных материалов	Знает: процессы, протекающие в аппаратах при производстве строительных материалов Умеет: оценить качество процессов, протекающих в аппаратах, применяемых в технологии производства строительных материалов, изделий и конструкций Имеет практический опыт: оценки технологических решений при размещении аппаратов, обеспечивающих производство строительных материалов, изделий и конструкций
Водоснабжение и водоотведение	Знает: знает нормативно-техническую документацию, регулирующую деятельность в области строительства и жилищно-коммунального хозяйства Умеет: умеет определять состав и последовательность выполнения работ по расчету и проектированию

	систем водоснабжения и водоотведения в соответствии с техническим заданием на проектирование Имеет практический опыт: выполнения графической части проектной документации внутренних и наружных систем водоснабжения и водоотведения
Технология заполнителей для бетона	Знает: Умеет: планировать и организовывать работу с учетом требований к свойствам заполнителей для бетона, проводить оценку технологических решений в сфере производства заполнителей для бетона Имеет практический опыт: в контроле качества заполнителей для бетона
Теплогазоснабжение и вентиляция	Знает: нормативную документацию для проектирования сетей и систем теплогазоснабжения и вентиляции Умеет: выбирать типовые схемы систем теплогазоснабжения зданий Имеет практический опыт:
Технология бетона, бетонных и железобетонных конструкций и экспертиза их качества	Знает: национальные стандарты и своды правил, касающиеся технологии бетонных и железобетонных изделий, методы испытаний бетона и железобетона согласно действующим национальным стандартам Умеет: проводить технологические расчеты, Обрабатывать результаты испытаний и определять погрешности измерений Имеет практический опыт: составления технологических схем производства бетонных и железобетонных изделий, Проведения испытаний, в том числе работы с оборудованием
Технология и экспертиза качества керамики и огнеупоров	Знает: требования к режимам работы и организации контроля качества на предприятиях по производству строительной керамики, методики подбора основного технологического оборудования и расчеты расхода сырья при проектировании линий по производству строительной Умеет: рассчитывать фонды времени и выполнять расчет материального баланса Имеет практический опыт:
Строительные конструкции	Знает: общие принципы пространственного построения зданий и сооружений с использованием строительных конструктивных элементов Умеет: применять нормативную базу в области проектирования зданий, сооружений из стальных и железобетонных конструкций Имеет практический опыт: расчета стальных и железобетонных конструкций
Производственная практика, исполнительская практика (6 семестр)	Знает: Умеет: проводить оценку основных технологических решений в сфере производства строительных материалов Имеет практический опыт:
Производственная практика, технологическая практика (4 семестр)	Знает: технологии производства основных видов строительных материалов и умеет оценивать основные технологические решения Умеет:

Имеет практический опыт:

#### 4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 з.е., 252 ч., 129,75 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		7	8
Общая трудоёмкость дисциплины	252	144	108
<i>Аудиторные занятия:</i>	112	64	48
Лекции (Л)	56	32	24
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	0	0	0
Лабораторные работы (ЛР)	56	32	24
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	122,25	71,75	50,5
с применением дистанционных образовательных технологий	0		
Подготовка к экзамену	20	0	20
Выполнение курсового проекта	20,5	0	20,5
Подготовка к контрольным работам	12,25	12,25	0
Подготовка к защите лабораторных работ	20	20	0
Подготовка к контрольным работам	10	0	10
Подготовка к зачету	39,5	39,5	0
Консультации и промежуточная аттестация	17,75	8,25	9,5
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	зачет	экзамен, КР

#### 5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Введение	4	4	0	0
2	Термодинамические процессы	16	8	0	8
3	Основы теории тепло- и массообмена	22	10	0	12
4	Топливо	6	6	0	0
5	Сушка строительных материалов и изделий	12	8	0	4
6	Обжиг строительных материалов и изделий	18	10	0	8
7	Тепловая обработка бетонных и железобетонных изделий	34	10	0	24

##### 5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Введение	4

2	2	Термодинамические процессы	6
3	2	Теплоемкость газа. Универсальное уравнение состояния идеального газа. Смесь идеальных газов	2
4	3	Основы теории тепло- и массообмена	4
5	3	Реальные газы. Водяной пар. Процесс парообразования в p-v-диаграмме.	4
6	3	Первый закон термодинамики для потока. Дросселирование. Температурные поля в бетонных и железобетонных изделиях, подвергаемых тепловой обработке	2
7	4	Топливо	6
8	5	Сушка строительных материалов и изделий	6
9	5	Распределение температур и температурные перепады в бетонных и железобетонных изделиях в период подъема температуры среды в тепловой установке	2
10	6	Обжиг строительных материалов и изделий	6
11	6	Внешний и внутренний теплообмен при обжиге строительных материалов	4
12	7	Тепловая обработка бетонных и железобетонных изделий: установки	4
13	7	Тепловая обработка бетонных и железобетонных изделий: теоретические основы и установки	6

## 5.2. Практические занятия, семинары

Не предусмотрены

## 5.3. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	Кол-во часов
1	2	Термодинамические процессы	4
2	2	Идеальный газ	4
3	3	Тепло- и массообмен	4
4	3	Водяной пар	4
5	3	Первый закон термодинамики	4
6	5	Сушка строительных материалов и изделий	4
7	6	Процессы обжига при получении строительной керамики	4
8	6	Процессы обжига при получении вяжущих строительного назначения	4
9	7	Тепло-влажностная обработка бетонных и железобетонных изделий	4
10	7	Расчёт материального баланса установок ТВО	4
11	7	Расчет потерь тепла через ограждающие конструкции установок ТВО	4
12	7	Расчет горения топлива	4
13	7	Установки ТВО, автоклавы	4
14	7	Установки ТВО: ямная камера	4

## 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 экзамену	Лариков, Н. Н. Теплотехника Учеб. для вузов по спец. "Пр-во строит. изделий и	8	20

	конструкций". - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: Стройиздат, 1985. - 432 с. ил.		
Выполнение курсового проекта	Лариков, Н. Н. Теплотехника Учеб. для вузов по спец. "Пр-во строит. изделий и конструкций". - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: Стройиздат, 1985. - 432 с. ил.	8	20,5
Подготовка к контрольным работам	Перегудов, В. В. Тепловые процессы и установки в технологии строительных изделий и деталей Учебник для вузов. - М.: Стройиздат, 1983. - 416 с. ил.	7	12,25
Подготовка к защите лабораторных работ	Лариков, Н. Н. Теплотехника Учеб. для вузов по спец. "Пр-во строит. изделий и конструкций". - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: Стройиздат, 1985. - 432 с. ил.	7	20
Подготовка к контрольным работам	Лариков, Н. Н. Теплотехника Учеб. для вузов по спец. "Пр-во строит. изделий и конструкций". - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: Стройиздат, 1985. - 432 с. ил.	8	10
Подготовка к зачету	Зинов, И. А. Расчет процессов горения топлива Учеб. пособие для самостоят. работы студентов И. А. Зинов; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Строит. материалы; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Строит. материалы; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2001. - 30,[1] с. табл.	7	39,5

## 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	8	Курсовая работа/проект	Выполнение пояснительной записки к курсовому проекту "РАСЧЕТ ТЕПЛОВОЙ УСТАНОВКИ"	-	5	Выполненная в установленный срок ПЗ без ошибок - 5 баллов Выполненная в установленный срок ПЗ с незначительными ошибками - 4 балла Выполненная с опозданием ПЗ без ошибок 3 балла Выполненная в установленный срок ПЗ с грубыми ошибками -2 балла Выполненная с опозданием ПЗ с грубыми ошибками 1 балл Не выполненная или выполненная неправильно ПЗ - 0 баллов	курсовые проекты
2	8	Курсовая работа/проект	Защита курсового проекта "РАСЧЕТ ТЕПЛОВОЙ	-	5	Выполненный в установленный срок расчет без ошибок, правильные ответы на вопросы по курсовому	курсовые проекты

			УСТАНОВКИ"			<p>проекту - 5 баллов</p> <p>Выполненный с опозданием расчет без ошибок или выполненный в установленный срок расчет с незначительными ошибками, правильные ответы на вопросы по курсовому проекту - 4 балла</p> <p>Выполненный в установленный срок расчет с грубыми ошибками, правильные ответы на вопросы по курсовому проекту - 3 балла</p> <p>Выполненный с опозданием расчет с грубыми ошибками, правильные ответы на вопросы по курсовому проекту 2 балла</p> <p>Выполненный с опозданием расчет с грубыми ошибками, неправильные ответы на вопросы по курсовому проекту 1 балл</p> <p>Не выполненный или выполненный неправильно расчет - 0 баллов</p>	
3	8	Курсовая работа/проект	Выполнение графической части к курсовому проекту "РАСЧЕТ ТЕПЛОВОЙ УСТАНОВКИ"	-	5	<p>Выполненная в установленный срок графическая часть без ошибок - 5 баллов</p> <p>Выполненная в установленный срок графическая часть с незначительными ошибками - 4 балла</p> <p>Выполненная с опозданием графическая часть без ошибок 3 балла</p> <p>Выполненная с опозданием графическая часть с незначительными ошибками или выполненная в установленный срок графическая часть с грубыми ошибками - 2 балла</p> <p>Выполненная с опозданием графическая часть с грубыми ошибками 1 балл</p> <p>Не выполненная или выполненная неправильно ПЗ - 0 баллов</p>	курсовые проекты
4	7	Промежуточная аттестация	Зачет	-	3	<p>Полный ответ на вопрос в билете без ошибок, ответы на дополнительные вопросы без ошибок- 3 баллов</p> <p>Не полный ответ на вопрос в билете, ответы на дополнительные вопросы без ошибок - 2 балла</p> <p>Не полный ответ на вопрос в билете, ответы на дополнительные вопросы с ошибками - 1 балла</p> <p>Не правильный ответ на вопрос- 0 баллов</p>	зачет
5	8	Промежуточная аттестация	Экзамен	-	5	<p>Полный ответ на два вопроса в билете без ошибок, ответы на дополнительные вопросы без</p>	экзамен



					<p>ошибок- 5 баллов</p> <p>Не полный ответ на один из вопросов в билете, ответ на второй вопрос без ошибок, ответы на дополнительные вопросы без ошибок - 4 балла</p> <p>Не полные ответы на два вопроса в билете, правильные ответы на дополнительные вопросы - 3 балла</p> <p>Не полный ответ на один из вопросов в билете, ответ на второй вопрос неправильный, ответы на дополнительные вопросы без ошибок - 2 балла</p> <p>Не полный ответ на один из вопросов в билете, ответ на второй вопрос неправильный, ответы на дополнительные вопросы неправильные - 1 балл</p> <p>Не правильные ответы на два вопроса - 0 баллов</p>		
6	8	Текущий контроль	Лабораторная работа №1	2	3	<p>Полный устный ответ на вопросы по содержанию лабораторной работы, есть журнал лабораторной работы- 3 балла</p> <p>Неполный устный ответ на вопросы по содержанию лабораторной работы, есть журнал лабораторной работы - 2 балла</p> <p>Нет ответа на вопрос по содержанию лабораторной работы, есть журнал лабораторной работы- 1 балла</p> <p>Нет журнала лабораторной работы 0 баллов</p>	экзамен
7	8	Текущий контроль	Лабораторная работа №2	2	3	<p>Полный устный ответ на вопросы по содержанию лабораторной работы, есть журнал лабораторной работы- 3 балла</p> <p>Неполный устный ответ на вопросы по содержанию лабораторной работы, есть журнал лабораторной работы - 2 балла</p> <p>Нет ответа на вопрос по содержанию лабораторной работы, есть журнал лабораторной работы- 1 балла</p> <p>Нет журнала лабораторной работы 0 баллов</p>	экзамен
8	8	Текущий контроль	Лабораторная работа №3	2	3	<p>Полный устный ответ на вопросы по содержанию лабораторной работы, есть журнал лабораторной работы- 3 балла</p> <p>Неполный устный ответ на вопросы по содержанию лабораторной работы, есть журнал лабораторной работы - 2 балла</p> <p>Нет ответа на вопрос по содержанию</p>	экзамен

						лабораторной работы, есть журнал лабораторной работы- 1 балла Нет журнала лабораторной работы 0 баллов	
9	7	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
10	7	Текущий контроль	Контрольная работа №2	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
11	7	Текущий контроль	Контрольная работа №3	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
12	7	Текущий контроль	Контрольная работа №4	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
13	7	Текущий контроль	Лабораторная работа №5	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
14	8	Текущий контроль	Решение задачи № 1	1	3	Задача решена верно - 3 балла Задача решена с незначительными ошибками - 2 балла Задача решена с грубыми ошибками - 1 балл Задача не решена - 0 баллов	экзамен
15	8	Текущий контроль	Решение задачи № 2	1	3	Задача решена верно - 3 балла Задача решена с незначительными ошибками - 2 балла Задача решена с грубыми ошибками - 1 балл Задача не решена - 0 баллов	экзамен
16	8	Текущий контроль	Решение задачи № 3	1	3	Задача решена верно - 3 балла Задача решена с незначительными ошибками - 2 балла Задача решена с грубыми ошибками - 1 балл Задача не решена - 0 баллов	экзамен
17	8	Текущий контроль	Лабораторная работа №4	2	3	Полный устный ответ на вопросы по содержанию лабораторной работы, есть журнал лабораторной работы- 3	экзамен



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. Лариков, Н. Н. Теплотехника Учеб. для вузов по спец. "Пр-во строит. изделий и конструкций". - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: Стройиздат, 1985. - 432 с. ил.
2. Перегудов, В. В. Тепловые процессы и установки в технологии строительных изделий и деталей Учебник для вузов. - М.: Стройиздат, 1983. - 416 с. ил.
3. Зинов, И. А. Расчет процессов горения топлива Учеб. пособие для самостоят. работы студентов И. А. Зинов; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Строит. материалы; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Строит. материалы; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2001. - 30,[1] с. табл.

#### *б) дополнительная литература:*

1. Алексеев, Г. Н. Общая теплотехника. - М.: Высшая школа, 1980. - 552 с. ил.

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

1. Теплоэнергетика
2. Строительные материалы
3. Бетон и железобетон
4. Цемент и его применение
5. Construction and building materials

#### *г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:*

1. Зинов, И.А. Расчет процессов горения топлива: Учебное пособие для самостоятельной работы студентов/ И.А. Зинов. – Челябинск: ЮУрГУ, 2001. – 39 с.

#### *из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:*

1. Зинов, И.А. Расчет процессов горения топлива: Учебное пособие для самостоятельной работы студентов/ И.А. Зинов. – Челябинск: ЮУрГУ, 2001. – 39 с.

### **Электронная учебно-методическая документация**

Нет

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Office(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. -Консультант Плюс(31.07.2017)

## 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Лекции	208 (ЛкАС)	Компьютер, проектор, экран, аудиосистема. Персональные компьютеры – 19 шт. Microsoft-Office(бессрочно), Microsoft-Windows (бессрочно)
Контроль самостоятельной работы	208 (ЛкАС)	Компьютер, проектор, экран, аудиосистема. Персональные компьютеры – 19 шт. Microsoft-Office(бессрочно), Microsoft-Windows (бессрочно)
Экзамен	208 (ЛкАС)	Компьютер, проектор, экран, аудиосистема. Персональные компьютеры – 19 шт. Microsoft-Office(бессрочно), Microsoft-Windows (бессрочно)
Самостоятельная работа студента	208 (ЛкАС)	Компьютер, проектор, экран, аудиосистема. Персональные компьютеры – 19 шт. Microsoft-Office(бессрочно), Microsoft-Windows (бессрочно)
Лабораторные занятия	203 (ЛкАС)	Печь камерная лабораторная Шкаф сушильный СНОЛ-3.5 Весы ВЛТК-500М Н-162 Весы ВЛКТ-500М Н-70 комплект образцов строительных материалов