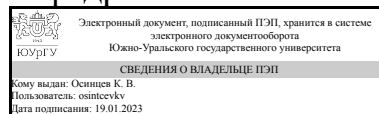


# ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:  
Заведующий выпускающей  
кафедрой



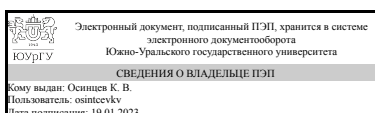
К. В. Осинцев

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.П1.06.01 Объекты малой энергетики  
для направления 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника  
уровень Бакалавриат  
профиль подготовки Промышленная теплоэнергетика  
форма обучения заочная  
кафедра-разработчик Промышленная теплоэнергетика

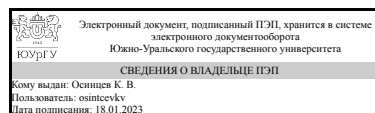
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника, утверждённым приказом Минобрнауки от 28.02.2018 № 143

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



К. В. Осинцев

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



К. В. Осинцев

## 1. Цели и задачи дисциплины

Цель - изучить состав и принцип работы современных объектов малой энергетики.  
Задачи - изучить газопоршневые электростанции, малые гибридные электростанции, организационные проблемы развития малой энергетики, экономические аспекты развития малой энергетики, перспективы развития малой энергетики на Южном Урале.

## Краткое содержание дисциплины

Роль и место малой энергетики в энергетической стратегии России Газотурбинные и парогазовые малые электростанции Дизельные электростанции Газопоршневые электростанции Малые гибридные электростанции Малая атомная энергетика Малые электростанции на базе возобновляемых источников энергии Солнечная энергетика Ветроэнергетика Малая гидроэнергетика Геотермальная энергетика Топливные элементы Энергия морей и океанов Использование энергии биомассы Тепловые насосы Правовые и организационные проблемы развития малой энергетики Экономические аспекты развития малой энергетики Перспективы развития малой энергетики на Южном Урале

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

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-2 способен к разработке схем размещения объектов профессиональной деятельности и их эксплуатации в соответствии с технологией производства	Знает: оборудование малой энергетики Умеет: рассчитывать оборудование в сфере малой энергетики Имеет практический опыт: построения тепловых схем в области малой энергетики

## 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Теоретические основы теплообмена, Промышленные системы управления тепловыми процессами	Автоматизация теплотехнологических процессов, Технологические энергоносители промышленных предприятий, Паровые турбины тепловых электростанций, Парогенераторы и котельные установки промышленных предприятий и ТЭС, Источники и системы теплоснабжения в промышленной теплоэнергетике, Вопросы расчета экологических выбросов и выбора дымовых труб, Нагнетатели и теплоносители, Тепловые электрические станции, Выбор и расчет систем отопления промышленных предприятий и объектов социальной сферы, Производственная практика (научно-

	исследовательская работа) (6 семестр), Производственная практика (научно-исследовательская работа) (7 семестр)
--	---

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

Дисциплина	Требования
Промышленные системы управления тепловыми процессами	Знает: способы разработки функциональных схем размещения объектов профессиональной деятельности и их эксплуатации в соответствии с технологией производства Умеет: выбирать системы управления Имеет практический опыт: составлять технологические схемы управления
Теоретические основы теплообмена	Знает: способы создания схем размещения объектов профессиональной деятельности и их эксплуатации в соответствии с технологией производства Умеет: рассчитывать количество передаваемой теплоты Имеет практический опыт: расчета коэффициентов теплопроводности, теплоотдачи, теплопередачи

#### 4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 з.е., 72 ч., 12,25 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		5
Общая трудоёмкость дисциплины	72	72
<i>Аудиторные занятия:</i>	8	8
Лекции (Л)	4	4
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	4	4
Лабораторные работы (ЛР)	0	0
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	59,75	59,75
Контрольное мероприятие №3	9,95	9.95
Контрольное мероприятие №5	9,95	9.95
Контрольное мероприятие №2	9,95	9.95
Контрольное мероприятие №1	9,95	9.95
Подготовка к контрольному мероприятию №6	10	10
Контрольное мероприятие №4	9,95	9.95
Консультации и промежуточная аттестация	4,25	4,25
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	Роль и место малой энергетики в энергетической стратегии России	0,25	0,25	0	0
2	Газотурбинные и парогазовые малые электростанции	1,05	0,25	0,8	0
3	Дизельные электростанции	0,65	0,25	0,4	0
4	Газопоршневые электростанции	0,65	0,25	0,4	0
5	Малые гибридные электростанции	0,65	0,25	0,4	0
6	Малая атомная энергетика	0,65	0,25	0,4	0
7	Малые электростанции на базе возобновляемых источников энергии	0,65	0,25	0,4	0
8	Солнечная энергетика	0,65	0,25	0,4	0
9	Ветроэнергетика	0,25	0,25	0	0
10	Малая гидроэнергетика	0,25	0,25	0	0
11	Геотермальная энергетика	0,25	0,25	0	0
12	Топливные элементы	0,25	0,25	0	0
13	Энергия морей и океанов	0,25	0,25	0	0
14	Использование энергии биомассы	0,25	0,25	0	0
15	Тепловые насосы	0,25	0,25	0	0
16	Правовые и организационные проблемы развития малой энергетики	0,25	0,25	0	0
17	Экономические аспекты развития малой энергетики	0,4	0	0,4	0
18	Перспективы развития малой энергетики на Южном Урале	0,4	0	0,4	0

## 5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Роль и место малой энергетики в энергетической стратегии России	0,25
1	2	Газотурбинные и парогазовые малые электростанции	0,25
2	3	Дизельные электростанции	0,25
2	4	Газопоршневые электростанции	0,25
3	5	Малые гибридные электростанции	0,25
3	6	Малая атомная энергетика	0,25
4	7	Малые электростанции на базе возобновляемых источников энергии	0,25
4	8	Солнечная энергетика	0,25
5	9	Ветроэнергетика	0,25
5	10	Малая гидроэнергетика	0,25
6	11	Геотермальная энергетика	0,25
6	12	Топливные элементы	0,25
7	13	Энергия морей и океанов	0,25
7	14	Использование энергии биомассы	0,25
8	15	Тепловые насосы	0,25
8	16	Правовые и организационные проблемы развития малой энергетики	0,25

## 5.2. Практические занятия, семинары

№	№	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во
---	---	---	--------

занятия	раздела		часов
2	2	Газотурбинные и парогазовые малые электростанции	0,8
3	3	Дизельные электростанции	0,4
4	4	Газопоршневые электростанции	0,4
5	5	Малые гибридные электростанции	0,4
6	6	Малая атомная энергетика	0,4
7	7	Малые электростанции на базе возобновляемых источников энергии	0,4
8	8	Солнечная энергетика	0,4
17	17	Экономические аспекты развития малой энергетики	0,4
18	18	Перспективы развития малой энергетики на Южном Урале	0,4

### 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
Контрольное мероприятие №3	Баскаков, А. П. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии Текст Ч. 1 учеб. пособие для вузов по специальностям 140104 - "Промышленная теплоэнергетика" и 140106 - "Энергообеспечение предприятий" : в 2 ч. А. П. Баскаков ; науч. ред. С. Е. Щеклеин ; Урал. гос. техн. ун-т - УПИ. - Екатеринбург: УГТУ-УПИ, 2008. - 94 с. ил.	5	9,95
Контрольное мероприятие №5	Баскаков, А. П. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии Текст Ч. 1 учеб. пособие для вузов по специальностям 140104 - "Промышленная теплоэнергетика" и 140106 - "Энергообеспечение предприятий" : в 2 ч. А. П. Баскаков ; науч. ред. С. Е. Щеклеин ; Урал. гос. техн. ун-т - УПИ. - Екатеринбург: УГТУ-УПИ, 2008. - 94 с. ил.	5	9,95
Контрольное мероприятие №2	Баскаков, А. П. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии Текст Ч. 1 учеб. пособие для вузов по специальностям 140104 - "Промышленная теплоэнергетика" и 140106 - "Энергообеспечение предприятий" : в 2 ч. А. П. Баскаков ; науч. ред. С. Е. Щеклеин ; Урал. гос. техн. ун-т - УПИ. - Екатеринбург: УГТУ-УПИ, 2008. - 94 с. ил.	5	9,95
Контрольное мероприятие №1	Баскаков, А. П. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии Текст	5	9,95

	Ч. 1 учеб. пособие для вузов по специальностям 140104 - "Промышленная теплоэнергетика" и 140106 - "Энергообеспечение предприятий" : в 2 ч. А. П. Баскаков ; науч. ред. С. Е. Щеклеин ; Урал. гос. техн. ун-т - УПИ. - Екатеринбург: УГТУ-УПИ, 2008. - 94 с. ил.		
Подготовка к контрольному мероприятию №6	Баскаков, А. П. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии Текст Ч. 1 учеб. пособие для вузов по специальностям 140104 - "Промышленная теплоэнергетика" и 140106 - "Энергообеспечение предприятий" : в 2 ч. А. П. Баскаков ; науч. ред. С. Е. Щеклеин ; Урал. гос. техн. ун-т - УПИ. - Екатеринбург: УГТУ-УПИ, 2008. - 94 с. ил.	5	10
Контрольное мероприятие №4	Баскаков, А. П. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии Текст Ч. 1 учеб. пособие для вузов по специальностям 140104 - "Промышленная теплоэнергетика" и 140106 - "Энергообеспечение предприятий" : в 2 ч. А. П. Баскаков ; науч. ред. С. Е. Щеклеин ; Урал. гос. техн. ун-т - УПИ. - Екатеринбург: УГТУ-УПИ, 2008. - 94 с. ил.	5	9,95

## 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	Учи-тыва-ется в ПА
1	5	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 -45 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	зачет

						<p>2 баллам.          Частично правильный ответ соответствует 1 баллу.          Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов.          Максимальное количество баллов – 6.          Весовой коэффициент мероприятия – 1.</p>	
2	5	Текущий контроль	Контрольное мероприятие №2	1	6	<p>Письменный опрос осуществляется на последнем занятии изучаемого раздела. Студенту задаются 3 вопроса из списка контрольных вопросов.          Время, отведенное на опрос -45 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.</p>	зачет
3	5	Текущий контроль	Контрольное мероприятие №3	1	6	<p>Письменный опрос осуществляется на последнем занятии изучаемого раздела. Студенту задаются 3 вопроса из списка контрольных вопросов.          Время, отведенное на опрос -45 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.</p>	зачет
4	5	Текущий контроль	Контрольное мероприятие №4	1	6	<p>Письменный опрос осуществляется на последнем занятии изучаемого раздела. Студенту задаются 3 вопроса из списка контрольных вопросов.          Время, отведенное на опрос -45 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</p>	зачет

						баллу. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов. Максимальное количество баллов – 6. Весовой коэффициент мероприятия – 1.	
5	5	Текущий контроль	Контрольное мероприятие №5	1	6	Письменный опрос осуществляется на последнем занятии изучаемого раздела. Студенту задаются 3 вопроса из списка контрольных вопросов. Время, отведенное на опрос -45 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.	зачет
6	5	Промежуточная аттестация	зачёт	-	6	Письменный опрос осуществляется на последнем занятии изучаемого раздела. Студенту задаются 3 вопроса из списка контрольных вопросов. Время, отведенное на опрос -45 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.	зачет

## 6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
зачет	Контрольные мероприятия промежуточной аттестации являются обязательными. Письменный опрос осуществляется в установленный день по графику сессии. Студенту задаются 3 вопроса из списка вопросов. Время, отведенное на опрос -45 минут. Отлично: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 85...100 % Хорошо: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 75...84 % Удовлетворительно: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 60...74 %	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения



	Неудовлетворительно: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 0...59 %	
--	--	--

### 6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ					
		1	2	3	4	5	6
ПК-2	Знает: оборудование малой энергетики	+	+	+	+	+	+
ПК-2	Умеет: рассчитывать оборудование в сфере малой энергетики	+	+	+	+	+	+
ПК-2	Имеет практический опыт: построения тепловых схем в области малой энергетики	+	+	+	+	+	+

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

### 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

#### Печатная учебно-методическая документация

##### а) основная литература:

1. Баскаков, А. П. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии [Текст] Ч. 1 учеб. пособие для вузов по специальностям 140104 - "Промышленная теплоэнергетика" и 140106 - "Энергообеспечение предприятий" : в 2 ч. А. П. Баскаков ; науч. ред. С. Е. Щеклеин ; Урал. гос. техн. ун-т - УПИ. - Екатеринбург: УГТУ-УПИ, 2008. - 94 с. ил.

2. Баскаков, А. П. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии [Текст] Ч. 2 учеб. пособие для вузов по специальностям 140104 - "Промышленная теплоэнергетика" и 140106 - "Энергообеспечение предприятий" : в 2 ч. А. П. Баскаков ; науч. ред. С. Е. Щеклеин. - Екатеринбург: УГТУ-УПИ, 2008. - 94 с. ил.

##### б) дополнительная литература:

1. Баскаков, А. П. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии [Текст] учебник для вузов по направлению 140100 "Теплоэнергетика и теплотехника" А. П. Баскаков, В. А. Мунц. - М.: БАСТЕТ, 2013. - 365, [1] с. ил.

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

1. Электронные ресурсы Интернета
2. ЭБС "Лань"
3. Теплоэнергетика, 2011-2019 гг,
4. Промышленная теплоэнергетика, 2011-2019 гг,
5. Вестник ЮУрГУ серия энергетика, 2011-2019 гг

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

1. Осинцев К.В. Теплотехника. - Челябинск: Изд.ательский центр ЮУрГУ, 2010.- 213с.
2. Бабинкова Н.С. , С.Н. Липатников, В.М. Форостов Энергетические установки электростанций,, Челябинск.- Изд.ЮУрГУ, 2001, Ч.2, 136 с.

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Осинцев К.В. Теплотехника. - Челябинск: Изд.ательский центр ЮУРГУ, 2010.- 213с.

2. Бабинкова Н.С. , С.Н. Липатников, В.М. Форостов Энергетические установки электростанций,, Челябинск.- Изд.ЮУРГУ, 2001, Ч.2, 136 с.

### Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Методические пособия для самостоятельной работы студента	eLIBRARY.RU	1. Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологиях: учебник для вузов / О.Л. Данилов, А. Б. Горяев, И.В. Яковлев и др.; под ред. А.В. Клименко. — М.: Издательский дом МЭИ, 2010 <a href="https://www.elibrary.ru/item.asp?id=19573396">https://www.elibrary.ru/item.asp?id=19573396</a>
2	Дополнительная литература	eLIBRARY.RU	Назмеев Ю.Г., Конахина И.А. Теплоэнергетические системы и энергобалансы промышленных предприятий.- М.- МЭИ.- 2002. <a href="https://www.elibrary.ru/item.asp?id=27622160">https://www.elibrary.ru/item.asp?id=27622160</a>
3	Дополнительная литература	eLIBRARY.RU	Вивденко Ю.Н. Технологические системы производства деталей наукоемкой техники: учебное пособие для вузов.- Элект.дан.- М.: 2006.- 559с <a href="https://www.elibrary.ru/item.asp?id=20240752">https://www.elibrary.ru/item.asp?id=20240752</a>

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Office(бессрочно)
2. 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. -База данных ВИНТИ РАН(бессрочно)
2. -Техэксперт(31.12.2022)

### 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Лекции	272а (1)	Программы обучения в Power Point iSpring Suite. Проектор с подсоединенным к нему компьютером.