

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Орский гуманитарно-технологический институт (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования «Оренбургский государственный университет»
(Орский гуманитарно-технологический институт (филиал) ОГУ)

Кафедра электроэнергетики и теплоэнергетики

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора
по учебно-методической
работе Н.И. Тришкина
«27» сентября 2017 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б.1.Б.18 Аэрогазодинамика»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника

(код и наименование направления подготовки)

Энергообеспечение предприятий

(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Тип образовательной программы

Программа академического бакалавриата

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Заочная

Год начала реализации программы (набора)

2018

г. Орск 2017

Рабочая программа дисциплины «Б.1.Б.17 Аэрогазогидродинамика» / сост. О.С.Ануфриенко – Орск: Орский гуманитарно-технологический институт (филиал) ОГУ, 2017. – 15 с.

Рабочая программа предназначена студентам заочной формы обучения по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника

© Ануфриенко О.С., 2017
© Орский гуманитарно-
технологический институт
(филиал) ОГУ, 2017

Содержание

1 Цели и задачи освоения дисциплины	4
2 Место дисциплины в структуре образовательной программы	4
3 Требования к результатам обучения по дисциплине	6
4 Структура и содержание дисциплины.....	6
4.1 Структура дисциплины	6
4.2 Содержание разделов дисциплины.....	8
4.3 Практические занятия (семинары).....	9
4.4 Лабораторные работы	9
4.5 Курсовая работа (2 семестр)	9
4.6 Самостоятельное изучение разделов дисциплины.....	9
5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины	10
5.1 Основная литература.....	10
5.2 Дополнительная литература	10
5.3 Периодические издания	11
5.4 Интернет-ресурсы.....	11
5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий.....	12
6 Материально-техническое обеспечение дисциплины.....	13
Лист согласования рабочей программы дисциплины.....	14
Дополнения и изменения в рабочей программе дисциплины.....	15

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель

Целью освоения дисциплины является изучение методов проектных аэрогазодинамических расчётов в теплоэнергетике, использование законов сохранения массы и энергии в различных состояниях движения и силового воздействия, знакомство с теорией аэрогазодинамического подобия, алгоритмами расчёта энергетических потерь от сопротивления движущейся вязкой жидкости.

Задачи

К задачам освоения дисциплины относятся:

- приобретение навыков использования основных уравнений аэрогазодинамики для анализа состояния рабочей среды и потоков;
- выработка умений экспериментальной определения аэрогазодинамических характеристик потоков и полей теплоэнергетического оборудования.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к базовой части блока 1 «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: Б.1.Б.10 Математика, Б.1.Б.11 Физика

Предварительные результаты обучения, которые должны быть сформированы у обучающегося до начала изучения дисциплины	Компетенции
<u>Знать:</u> – основные этапы и методы решения физических задач различных типов (качественных, количественных и экспериментальных) <u>Уметь:</u> – применять полученные знания на практике, составлять план собственной деятельности при решении задач физического содержания, проведении физического эксперимента, осуществлять самоконтроль на каждом этапе данной деятельности, проводить оценку и анализ полученных результатов <u>Владеть:</u> – основными физическими понятиями и законами, методами и приемами проведения физического исследования, решения физических задач, инженерных задач естественнонаучного содержания, по планированию, проведению и обобщению результатов физического эксперимента	ОК-7 способностью к самоорганизации и самообразованию
<u>Знать:</u> – методы обработки и анализа результатов, полученных при решении физических задач и при проведении инженерного эксперимента естественнонаучного содержания <u>Уметь:</u> – представлять результаты, полученные при проведении физических исследований, в табличной форме, а также в виде графических зависимостей; формулировать выводы по полученным зависимостям <u>Владеть:</u> – способностью осуществлять самостоятельный поиск дополнительной информации из различных источников при проведении теоретических и экспериментальных исследований физических процессов и явлений, систематизировать имеющуюся информацию	ОПК-1 способностью осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий

Предварительные результаты обучения, которые должны быть сформированы у обучающегося до начала изучения дисциплины	Компетенции
<u>Знать:</u> – основные этапы и методы решения физических задач различных типов (качественных, количественных и экспериментальных) <u>Уметь:</u> – применять полученные знания на практике, составлять план собственной деятельности при решении задач физического содержания, проведении физического эксперимента, осуществлять самоконтроль на каждом этапе данной деятельности, проводить оценку и анализ полученных результатов <u>Владеть:</u> – основными физическими понятиями и законами, методами и приемами проведения физического исследования, решения физических задач, инженерных задач естественнонаучного содержания, по планированию, проведению и обобщению результатов физического эксперимента	ОК-7 способностью к самоорганизации и самообразованию
<u>Знать:</u> – методы обработки и анализа результатов, полученных при решении физических задач и при проведении инженерного эксперимента естественнонаучного содержания <u>Уметь:</u> – представлять результаты, полученные при проведении физических исследований, в табличной форме, а также в виде графических зависимостей; формулировать выводы по полученным зависимостям <u>Владеть:</u> – способностью осуществлять самостоятельный поиск дополнительной информации из различных источников при проведении теоретических и экспериментальных исследований физических процессов и явлений, систематизировать имеющуюся информацию	ОПК-1 способностью осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий
<u>Знать:</u> – основные физические явления и законы механики, молекулярной физики и термодинамики, электромагнетизма, волновой и квантовой оптики и их математическое описание. <u>Уметь:</u> – применять методы математического анализа при решении физических задач, выявлять физическую сущность явлений и процессов в устройствах различной физической природы и выполнять применительно к ним простейшие технические расчеты. <u>Владеть:</u> – инструментарием для решения физических задач в своей предметной области, теоретическими и экспериментальными методами анализа физических явлений в технических устройствах и системах.	ОПК-2 способностью демонстрировать базовые знания в области естественнонаучных дисциплин, готовностью выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности; применять для их разрешения основные законы естествознания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования.

Постреквизиты дисциплины: Б.1.В.ОД.4 Тепломассообменное оборудование предприятий, Б.1.В.ОД.5 Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха, Б.1.В.ОД.6 Тепло- и хладотехника, Б.1.В.ОД.7 Котельные установки и парогенераторы, Б.1.В.ОД.8 Энергоаудит промышленных

3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
<u>Знать:</u> – физическое строение жидкостей и газов, основные методы решения задач аэрогазодинамики, законы статики, кинематики, динамики, формулы аэрогазодинамического подобия, алгоритмов расчёта энергетических потерь вязкой движущейся жидкости <u>Уметь:</u> – применять базовые знания законов аэрогазодинамики при проектировании теплотехнического оборудования – использовать методы математического анализа и моделирования в теоретическом и экспериментальном исследованиях – оценивать распределение сил давления на плоской твердой стенке в жидкости, выявлять главный вектор и главный момент сил давления в случае криволинейной стенки, рассчитывать задачи плавания тел в жидкости (газе) по закону Архимеда, учитывать условия на границах раздела капельные жидкости, влияющих на поверхностное натяжение. <u>Владеть:</u> – стандартными средствами решения задач на основе расчётов аэрогазодинамических законов сохранения: уравнения Бернулли для идеальной и вязкой среды, уравнения неразрывности	ОПК-2 способностью демонстрировать базовые знания в области естественнонаучных дисциплин, готовностью выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности; применять для их разрешения основные законы естествознания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования.
<u>Знать:</u> – методики экспериментального исследования потоков воздуха, жидкости и газа, используемые в прочностном и теплотехническом расчёте энергооборудования в теплоэнергетике. <u>Уметь:</u> – обрабатывать и анализировать результаты экспериментального исследования. <u>Владеть:</u> – результатами исследований закона потери напора при внезапном увеличении и внезапном уменьшении трубопровода, а также при входе жидкости из резервуара в трубу (внутренней задачи аэрогазодинамики)	ПК-4 способностью к проведению экспериментов по заданной методике, обработке и анализу полученных результатов с привлечением соответствующего математического аппарата

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц (144 академических часов).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов		
	1 семестр	2 семестр	всего

Вид работы	Трудоемкость, академических часов		
	1 семестр	2 семестр	всего
Общая трудоёмкость	36	108	144
Контактная работа:	14	17	31
Лекции (Л)	8	4	12
Практические занятия (ПЗ)	6	4	10
Консультации	–	1	1
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)		0,5	0,5
Самостоятельная работа:	22	97,5	119,5
выполнение курсовой работы (КР);		20	20
– самостоятельное изучение разделов	10	60	70
– самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий);	7	7,5	14,5
– подготовка к практическим занятиям;	5	2,5	7,5
– подготовка к рубежному контролю и т.п.)		7,5	7,5
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)		экзамен	

Разделы дисциплины, изучаемые в 1 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Вводные сведения о роли и значении в теплоэнергетике расчётных и экспериментальных методов исследования теплоэнергетических систем и оборудования. Основные законы статики.	13	4	2	–	7
2	Законы кинематики и динамики в аэрогазодинамике	11	2	2	–	7
3	Законы кинематики в аэрогазодинамике	12	2	2	–	8
	Итого:	36	8	6		22

Разделы дисциплины, изучаемые в 2 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Вводные сведения о роли и значении в теплоэнергетике расчётных и экспериментальных методов исследования теплоэнергетических систем и оборудования. Основные законы статики в аэрогазодинамике	37	1	1	–	35
2	Законы кинематики и динамики в аэрогазодинамике	37	1	1	–	35
3	Сопротивление при течении жидкости в трубах, местные сопротивления	34	2	2	–	30
	Итого:	108	4	4		100

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
	Всего:	144	12	10		122

4.2 Содержание разделов дисциплины

1	Аэрогазодинамические методы исследований в теплоэнергетике. Законы статики в аэрогазодинамике.	Объект изучения, физическое строение жидкостей и газов. Основные методы решения задач аэрогазодинамики. Краткие исторические сведения о развитии науки. Законы сохранения, используемые в механике жидкости. Значение газодинамики в теплоэнергетике и теплотехнологиях. Абсолютный и относительный покой (равновесие) жидких сред. Основные понятия. Абсолютный и относительный покой (равновесие) жидких сред. Уравнения Эйлера. Основная формула гидростатики; распределение давления в покоящейся газе. Относительное равновесие жидкости. Два способа выражения и отсчета давления. Термостатический напор. Понятие о силах давления. Гидростатический закон давления. Равновесие атмосферы, распределение давления по высоте. Равновесие при теплообмене. Распределение сил давления на плоской твердой стенке в жидкости. Главный вектор и главный момент сил давления в случае криволинейной стенки. Плавание тел в жидкости (газе). Закон Архимеда. Условия на границах раздела. Капельные жидкости. Поверхностное натяжение. Уравнение Лапласа. Капиллярность жидкостей. Условия на границах раздела при учете капиллярности. Устойчивость равновесия в условиях теплообмена. Силы, действующие в жидкостях. Примеры аэрогазодинамических расчётов. Физические свойства жидкостей и газов.
2	Законы кинематики и динамики аэрогазодинамики. Уравнение движения идеальной жидкости и газов	Модель идеальной (невязкой) жидкости. Кинематика течения. Способ задания движения сплошной среды. Линейные деформации (основные свойства). Абсолютное и относительное перемещение. Малые деформации, теорема Коши –Гельмгольца. Связь между эйлеровым и лагранжевым способами задания движения. Понятие о линиях и трубках тока. Ускорение жидкой частицы. Расход элементарной струйки и расход через поверхность. Уравнение сохранения массы. Уравнение баланса энергии. Уравнение энергии для струйки несжима-емой и сжимаемой жидкостей. Уравнение неразрывности (сплошности) в разных формах. Общий характер движения и деформаций жидких частиц. Уравнение движения для идеальной и вязкой несжимаемой жидкости. Изучение режимов течения вязкой жидкости в трубах. Изучение уравнения Бернулли для потока идеальной и вязкой жидкости.
3	Основные законы моделирования Подобие аэрогазодинамических процессов Сопротивление при течении жидкости в трубах, местные сопротивления	Модель реальной жидкости. Сопротивление тел, обтекаемых вязкой жидкостью. Пограничный слой. Отрыв пограничного слоя. Турбулентность и ее основные характеристики. Уравнения Навье - Стокса и Рейнольдса. Исследование законов сопротивления при течении потока вязкой жидкости в круглоцилиндрических трубах Исследование закона потери напора при внезапном увеличении и

		внезапном уменьшении трубопровода, а также при входе жидкости из резервуара в трубу (внутренняя задача аэрогидрогазодинамики)
--	--	---

4.3 Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	1	Изучение основных законов Статики. Абсолютный и относительный покой. Основное уравнение гидростатики	1
2	1	π - теорема. Критерии подобия в аэрогидрогазодинамике	1
3	2	Изучение уравнения Бернулли для потока идеальной и вязкой жидкости	1
4	2	Аэрогидродинамическое сопротивление	1
5	2	Структура общих формул для потери напора	1
6	3	Ламинарное течение из круглых трубок.	1
7	3	Сопротивление движению жидкости в трубах при турбулентном режиме.	2
8	3	Местные гидравлические сопротивления Истечение жидкости через отверстия и насадки. Гидравлический расчет трубопроводных систем	2
		Итого:	10

4.4 Лабораторные работы

Лабораторные работы не предусмотрены

4.5 Курсовая работа (2 семестр)

Примерные темы курсовой работы

1. Гидравлический расчёт тупиковой сети.
2. Аэрогидрогазодинамический расчёт теплотехнического оборудования.
3. Комплексные задачи аэрогидрогазодинамического расчёта теплоэнергетических объектов.

4.6 Самостоятельная работа

заочная форма обучения

№ занятия	№ раздела	Наименование самостоятельной работы	Кол-во часов
1	1	Уравнения Эйлера. Основная формула гидростатики; распределение давления в покоящемся газе. Относительное равновесие жидкости. Два способа выражения и отсчета давления. Термостатический напор. Понятие о силах давления. Гидростатический закон давления. Равновесие атмосферы, распределение давления по высоте. Равновесие при тепломассопереносе. Распределение сил давления на плоской твердой стенке в жидкости. Главный вектор и главный момент сил давления в случае криволинейной стенки. Плавание тел в жидкости (газе). Закон Архимеда. Условия на границах раздела. Капельные жидкости. Поверхностное натяжение. Уравнение Лапласа. Капиллярность жидкостей. Условия на границах раздела при учете капиллярности. Устойчивость	20

№ занятия	№ раздела	Наименование самостоятельной работы	Кол-во часов
		равновесия в условиях теплообмена. Силы, действующие в жидкостях. Примеры аэрогазодинамических расчётов. Физические свойства жидкостей и газов.	
2	2	Общий характер движения и деформаций жидких частиц. Уравнение движения для идеальной и вязкой несжимаемой жидкости. Изучение режимов течения вязкой жидкости в трубах. Изучение уравнения Бернулли для потока идеальной и вязкой жидкости.	20
3	3	Исследование законов сопротивления при течении потока вязкой жидкости в круглоцилиндрических трубах Исследование закона потери напора при внезапном увеличении и внезапном уменьшении трубопровода, а также при входе жидкости из резервуара в трубу (внутренняя задача аэрогидрогазодинамики).	30
Итого			70

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

1. Жукова Н. П., Гидрогазодинамика: учебное пособие: в 2 ч., Ч. 1. Гидравлика, Жукова Н. П. , Майникова Н. /. Учебное пособие [Электронный ресурс] / Издательство ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2015. – 141 с. – ISBN: 978-5-8265-1433-7. - ISBN 978-5-8265-1434-4 (ч. 1), URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=444914&sr=1

, книгообеспеченность 1 экз. на 1 студента.

1. Кудинов В. А., Гидравлика [Текст] : учебное пособие для вузов / В. А. Кудинов, Э. М. Карташов.- 2-е изд. , перераб. и доп. - Москва : Высшая школа, 2007. - 199 с.: ил. - Библиогр. : с. 196. - ISBN 978-5-06-005341-8. - книгообеспеченность 2 экз. на 1 студента.

2. Гидравлика, гидромашины и гидропневмопривод [Текст]: учебное пособие для вузов / под ред. С. П. Стесина.- 2-е изд., стер. - Москва : Академия, 2006. - 336 с. - (Высшее профессиональное образование). - Библиогр. : с. 332. - ISBN 5-7695-3162-2. - книгообеспеченность 1,3 экз. на 1 студента.

3. Основы гидравлики и гидропневмопривода [Электронный ресурс] – учебное пособие / О. С. Ануфриенко. - Электрон. текстовые дан. (1 файл: 4,47 МБ). - Орск: ОГТИ, 2010.– 180 с. – URL: http://library.ogti.orsk.ru/local/metod/metod2012_11_10.pdf. - книгообеспеченность 1 экз. на 1 студента.

5.2 Дополнительная литература

1. Кураев А. А., Аэрогидромеханика: сборник задач, Кураев А. А., Ларичкин В. В. , Обуховский А. Д. , Саленко С. Д. / Учебное пособие [Электронный ресурс] / Новосибирск: НГТУ, 2010.– 116с. – ISBN: 978-5-7782-1423-1. URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=228757>

– книгообеспеченность 1 экз. на 1 студента.

2. Гидравлика [Электронный ресурс] : метод. указания к выполнению лаб. работ / [сост. О. С. Ануфриенко]. - Ч. 1. - Электрон. текстовые дан. (1 файл: 1,54 Мб). - Орск , 2002. - Библиогр. : с. 21-22. http://library.og-ti.ru/local/metod/metod2011_11_02.pdf. – книгообеспеченность 1 экз. на 1 студента.

5.3 Периодические издания

«Электрические станции» - журнал; «Промышленная энергетика» - журнал; «Экологический вестник России» - журнал.

5.4 Интернет-ресурсы

5.4.1. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. Библиотека Гумер - <https://www.gumer.info/> Доступ свободный.
2. Научная библиотека - <http://niv.ru/> Доступ свободный
3. eLIBRARY.RU - www.elibrary.ru Доступ свободный. Необходима индивидуальная регистрация в локальной сети вуза.

4. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» – <http://window.edu.ru/> Доступ свободный

5. Infolio - Университетская электронная библиотека – <http://www.infoliolib.info/>

5.4.2. Тематические профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. Фундаментальная электронная библиотека – <https://www.teplota.org.ua/>
2. Теплота, всё для теплоэнергетики – <https://www.teplota.org.ua/>
3. Информационный портал РосТепло.ру - всё о теплоснабжении в России – <https://www.rosteplo.ru/>
4. Ассоциация инженеров АВОК – <https://www.abok.ru/>
5. Справочник теплоэнергетики – <https://www.c-o-k.ru/library/document/13100>
6. Энергетический интернет-портал – <https://rusenergetics.ru/avtomatika/askue>

5.4.3. Электронные библиотечные системы

ЭБС «Университетская библиотека онлайн» – <http://www.biblioclub.ru/> После регистрации доступ возможен из любой точки сети Интернет.

ЭБС «Лань» – <http://e.lanbook.com/> После регистрации доступ возможен из любой точки сети Интернет.

5.4.4 Дополнительные интернет-ресурсы

- http://www.ph4s.ru/book_ph_gidro.html - библиотека научных и методических трудов по аэрогидрогазодинамике.
- http://portal.izhgsha.ru/docs/10122013_4977.pdf – П.Б. Акмаров курс лекций по аэрогидрогазодинамике Ижевская государственная сельскохозяйственная академия.
- <http://opac.mpei.ru/notices/index/IdNotice:63730/Source:default> – электронный каталог по лабораторным работам.
- <http://portal.tpu.ru/SHARED/s/SMILOV/teaching/hydraulics>
- http://portal.tpu.ru:7777/SHARED/s/SMILOV/teaching/hydraulics/Tab1/Bernoulli's_law.pdf
- http://portal.tpu.ru:7777/SHARED/s/SMILOV/teaching/hydraulics/Tab1/Bernoulli's_law2.pdf
- http://portal.tpu.ru:7777/SHARED/s/SMILOV/teaching/hydraulics/Tab1/fluid_motion_conditions.pdf
- http://portal.tpu.ru:7777/SHARED/s/SMILOV/teaching/hydraulics/Tab1/hydraulic_friction.pdf
- обучающий портал работы с механикой жидкости и газа.
- <http://window.edu.ru/window/catalog> - единое окно доступа к образовательным ресурсам;
- www.intuit.ru – некоммерческое частное образовательное учреждение дополнительного профессионального образования «Интернет – Университет Информационных Технологий»;
- <http://teplokot.ru/> - большая техническая библиотека по теплотехнике;
- <http://www.tepen.ru/> - журнал «Теплоэнергетика»;
- <http://www.rosteplo.ru/> - информационная система по теплоснабжению.

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий

Тип программного обеспечения	Наименование	Схема лицензирования, режим доступа
Операционная система	Microsoft Windows	Подписка Enrollment for Education Solutions (EES) по государственному контракту № 2К/17 от 02.06.2017 г.
Офисный пакет	Microsoft Office	
Интернет-браузер	Google Chrome	Бесплатное ПО, http://www.google.com/intl/ru/policies/terms/
	Яндекс.Браузер	Бесплатное ПО, https://yandex.ru/legal/browser_agreement/
Мультимедийный плеер	Windows Media Player	Является компонентом операционной системы Microsoft Windows
Комплекс программ для создания тестов, организации онлайн тестирования и предоставления доступа к учебным материалам	SunRav WEB Class	Лицензионный сертификат от 12.02.2014 г., сетевой доступ через интернет-браузер к корпоративному portalу http://sunrav.og-ti.ru/
Просмотр и печать файлов в формате PDF	Adobe Reader	Бесплатное ПО, http://www.adobe.com/ru/legal/terms.html
Система автоматизированного проектирования	КОМПАС-3D	Лицензия по государственному контракту № 20/11 от 07.06.2011 г., сетевой конкурентный доступ
Пакет прикладных программ для решения задач технических вычислений	MATLAB	Образовательная лицензия по государственному контракту № 20/10 от 29.06.2010 г., сетевой конкурентный доступ

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Для проведения практических работ используются компьютерный класс, оборудованный средствами оргтехники, программным обеспечением, персональными компьютерами, объединенными в сеть с выходом в Интернет.

Аудитории оснащены комплектами ученической мебели, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключенной к сети «Интернет», и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Орского гуманитарно-технологического института (филиала) ОГУ.

Наименование помещения	Материально-техническое обеспечение
Учебные аудитории: - для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, - для групповых и индивидуальных консультаций; - для текущего контроля и промежуточной аттестации	Учебная мебель, классная доска, мультимедийное оборудование (проектор, экран, ноутбук с выходом в сеть «Интернет»)
Компьютерный класс	Учебная мебель, компьютеры (9) с выходом в сеть «Интернет», проектор, экран, лицензионное программное обеспечение
Помещение для самостоятельной	Учебная мебель, компьютеры (3) с выходом в сеть

Наименование помещения	Материальное-техническое обеспечение
работы обучающихся, для курсового проектирования (выполнения курсовых работ)	«Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Орского гуманитарно-технологического института (филиала) ОГУ, программное обеспечение

Для проведения занятий лекционного типа используются следующие наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядные пособия:

– презентации к курсу лекций.

ЛИСТ

согласования рабочей программы

Направление подготовки: 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника
код и наименование

Профиль: Энергообеспечение предприятий

Дисциплина: Б.1.Б.18 Аэрогазогидродинамика

Форма обучения: заочная
(очная, очно-заочная, заочная)

Год набора 2018

РЕКОМЕНДОВАНА заседанием кафедры
электроэнергетики и теплоэнергетики (ОГТИ)
наименование кафедры

протокол №1 от "14" сентября 2017г.

Ответственный исполнитель, и.о. заведующего кафедрой
электроэнергетики и теплоэнергетики (ОГТИ)
наименование кафедры


подпись

Е.В.Баширова
расшифровка подписи

Исполнитель: доцент
должность


подпись

О.С. Ануфриенко
расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии по направлению подготовки

13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника
код наименование


личная подпись

Е.В.Баширова 19.09.2017г.
расшифровка подписи

Заведующий библиотекой


личная подпись

И.К. Тихонова
расшифровка подписи

Начальник ИКЦ


личная подпись

М.В. Сапрыкин
расшифровка подписи

Рабочая программа зарегистрирована в ИКЦ

13.03.02. ЗоП.19 / 09.2017
учетный номер

Начальник ИКЦ


личная подпись

М.В. Сапрыкин
расшифровка подписи