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.16 Тепломассообмен»

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.16 Тепломассообмен»* **/ сост. О.С.Ануфриенко – Орск: Орский гуманитарно-технологический институт (филиал) ОГУ, 2017. – 14 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 5
4 Структура и содержание дисциплины 6
4.1 Структура дисциплины 6
4.2 Содержание разделов дисциплины 7
4.3 Лабораторные работы 8
4.4 Практические занятия (семинары) 8
4.5 Контрольная работа 8
4.6 Самостоятельное изучение разделов дисциплины 8
5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины 9
5.1 Основная литература 9
5.2 Дополнительная литература 9
5.3 Периодические издания 10
5.4 Интернет-ресурсы 11
5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий 11
6 Материально-техническое обеспечение дисциплины 12
Лист согласования рабочей программы дисциплины 13
Дополнения и изменения в рабочей программе дисциплины 14

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины является изучения способов тепло- и массопереноса: теплопроводности, конвекции, излучения, диффузии, сложного теплообмена для расчёта и проектирования и управления энергетическими процессами, происходящими в тепломассообменном оборудовании теплоэнергетики.
Задачи:
– изучить теплообменные свойства рабочих тел теплотехнических установок;
– изучить методы расчета и анализа свойств теплоносителей рабочих процессов и циклов теплотехнических установок с целью управления их энергетической эффективностью.

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

Требования к входным результатам обучения, необходимым для освоения дисциплины

Предварительные результаты обучения, которые должны быть сформированы у обучающегося до начала изучениядисциплины	Компетенции
Знать: – основные законы естественнонаучных дисциплин; специфику теоретического и экспериментального исследования. Уметь: – применять методы математического анализа и моделирования в ходе теоретического и экспериментального исследования. Владеть: – навыками теоретического и экспериментального исследования.	ОК-7 способностью к самоорганизации и самообразованию
Знать: ...методы обработки и анализа результатов, полученных при решении физических задач и при проведении инженерного эксперимента естественнонаучного содержания. Уметь: – представлять результаты, полученные при проведении физических исследований, в табличной форме, а также в виде графических зависимостей; формулировать выводы по полученным зависимостям. Владеть: – 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 изучениядисциплины	Компетенции
Знать: – основные физические явления и законы механики, молекулярной физики и термодинамики, электромагнетизма, волновой и квантовой оптики и их математическое описание. Уметь: – 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. Владеть: – инструментарием для решения физических задач в своей предметной области, теоретическими и экспериментьными 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.7 Котельные установки и парогенераторы, Б.2.В.У Учебная практика (практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно – исследовательской деятельности)

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
Знать: – основные физические понятия, смысл величин, единицы измерения явлений тепло- и массообмена: теплопроводности, конвекции, излучения, диффузии. температурного поля, градиента температуры, теплового потока, плотности теплового потока, вектора плотности теплового потока, коэффициента теплопроводности газов, жидкостей и твердых тел. Уметь: – решать типовые задачи тепломассообмена; – в ходе теоретического и экспериментального исследований использовать методы математического описания, анализа и моделирования процессов тепломассообмена, применять выводы теории Нуссельта, закон Фика, теорий подобия, фазового перехода, , формулу Лабунцова Владеть: – методиками тепломассообменных расчетов теплоэнергетических установок и оборудования: теплообмена	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

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
и сопротивления при ламинарном течении в трубе, вязкостного и вязкостно-гравитационного режимов, теплообмена сжимаемого газа. теплообмена при сверхкритическом состоянии жидкостей.	экспериментального исследования.

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 8 зачетных единиц (288 академических часов).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов		
	3 семестр	4 семестр	всего
Общая трудоёмкость	**144**	**144**	**288**
Контактная работа:	**30,25**	**9,5**	**39,75**
Лекции (Л)	16		16
Практические занятия (ПЗ)	6	6	12
Лабораторные работы (ЛР)	8	2	10
Консультации		1	1
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,5	0,75
Самостоятельная работа: – выполнение контрольной работы – самостоятельное изучение разделов – самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий; – подготовка к лабораторным занятиям; – подготовка к практическим занятиям; – подготовка к рубежному контролю и т.п.)	**113,75** 90 5 10 5 3,75	**134,5** 20 74,5 10 10 10 5 5	**248,25** 20 164,5 15 20 10 10 8,75
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	диф. зачёт	экзамен	

Разделы дисциплины, изучаемые в 3 семестре заочной формы обучения

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Способы теплообмена (Способы тепло- и массопереноса: теплопроводность, конвекция, излучение, диффузия. Феноменологический метод изучения явлений тепло- и массообмена)	36,5	4	2	2	28,5
2	Дифференциальное уравнение энергии (теплопроводности)	36,5	4	2	2	28,5
3	Массообмен	35,5	4	1	2	28,5

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
4	Система дифференциальных уравнений конвективного теплообмена	35,5	4	1	2	28,5
	Итого:	144	16	6	8	114

Разделы дисциплины, изучаемые в 4 семестре заочной формы обучения

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
5	Теплообмен излучением.	36,5		2	0,5	34
6	Сложный теплообмен	36,5		2	0,5	34
7	Основы теплообмена при фазовых превращениях.	35,5		1	0,5	34
8	Теплоотдача и гидравлическое сопротивление при вынужденном течении в каналах, обтекание трубы и пучка труб	35,5		1	0,5	34
	Итого:	144		6	2	136
	Всего:	288	16	12	10	250

4.2 Содержание разделов дисциплины

1 Способы теплообмена. Способы тепло- и массопереноса: теплопроводность, конвекция, излучение, диффузия. Феноменологический метод изучения явлений тепло- и массообмена. Определение основных понятий: температурное поле, градиент температуры, тепловой поток, плотность теплового потока. Вектор плотности теплового потока. Закон (гипотеза) Фурье. Коэффициенты теплопроводности газов, жидкостей и твердых тел.

2 Дифференциальное уравнение энергии (теплопроводности). Дифференциальное уравнение теплопроводности. Условия однозначности.

Коэффициент температуропроводности. Закон Ньютона-Рихмана.

Перенос тепла в плоской стенке при постоянном и переменном коэффициенте теплопроводности.

Теплопередача через однослойную и многослойную цилиндрическую стенку.

Критический диаметр цилиндрической стенки. Критический диаметр тепловой изоляции.

Граничные условия уравнения теплопроводности. Температурное поле при наличии в теле источников тепла (пластина, цилиндрический стержень).

3 Массообмен. Диффузия. Поток массы компонента. Вектор плотности потока массы смеси. Концентрационная диффузия. Закон Фика. Коэффициент диффузии. Термо- и бародиффузия.

4 Система дифференциальных уравнений конвективного теплообмена. Математическое описание процесса конвективного теплообмена: дифференциальные уравнения энергии, движения, неразрывности. Физические свойства жидкостей и газов, существенные для процесса конвективного теплообмена. Классификация теплоносителей

по числу Прандтля. Безразмерный вид математического описания конвективного теплообмена. Безразмерные комплексы: число Рейнольдса, число Грасгофа, число Рэлея, число Нуссельта. Теория подобия и размерности.

5 Теплообмен излучением. Сложный теплообмен.

Физическая природа, понятия и основные законы теплового излучения. Интегральный и спектральные характеристики энергии излучения: поток, плотность потока и интенсивность излучения. Классификация потоков излучения. Лучистый теплообмен между двумя безграничными пластинами, двумя концентрическими сферами и двумя коаксиальными цилиндрами. Основы методов расчета теплообмена излучением от излучающей и поглощающей среды к поверхностям нагрева теплообменных устройств. Закон Бугера. Поглощательная способность и степень черноты среды (продуктов сгорания)

6 Теплообмен при фазовых превращениях

Теплообмен при фазовых превращениях. Теплообмен при конденсации пара. Пленочная и капельная конденсация. Теория Нуссельта. Поправочные коэффициенты к теории Нуссельта по Лабунцову (на волновое течение и переменность физических свойств конденсата). Турбулентное течение пленки конденсата - расчет коэффициента теплоотдачи (формула Лабунцова). Теплообмен при конденсации пара в трубах. Теплообмен при кипении жидкостей. Кривая кипения. Пузырьковое и пленочное кипение.

7 Теплоотдача и гидравлическое сопротивление при вынужденном течении в каналах, обтекание трубы и пучка труб

Пограничный слой. Турбулентность. Турбулентная теплопроводность. Турбулентная вязкость. Турбулентное число Прандтля. Теплообмен и сопротивление при ламинарном и турбулентном пограничном слое на пластине. Первое начало термодинамики для течения в трубах. Местный и средний коэффициенты теплоотдачи. Теплообмен и сопротивление при ламинарном течении в трубе. Вязкостный и вязкостно-гравитационный режимы. Теплообмен сжимаемого газа. Теплообмен при сверхкритическом состоянии жидкостей.

4.3 Лабораторные работы

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1	1	Определение основных понятий: температурное поле, градиент температуры, тепловой поток, плотность теплового потока. Вектор плотности теплового потока.	1
	2	Теплопередача через однослойную и многослойную цилиндрическую стенку.	1
	3	Исследование теплоотдачи при естественной конвекции около вертикального цилиндра в атмосфере различных газов методом имитационного моделирования процесса теплообмена	1
	4	Безразмерные комплексы: число Рейнольдса, число Грасгофа, число Рэлея, число Нуссельта. Теория подобия и размерности.	1
2	5	Исследование теплоотдачи при вынужденном движении воздуха в трубе методом имитационного моделирования процесса теплообмена	1
3	5	Определение коэффициента излучения твердого тела	1
4	6	Теплоотдача при свободном движении жидкости около тел (пластина, труба), находящихся в неограниченном объеме жидкости.	2

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
5	7	Исследование работы теплообменного аппарата при имитационном моделировании	2
		Итого:	10

4.4 Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	1	Вектор плотности теплового потока.	2
2	2	Критический диаметр тепловой изоляции.	2
3	3	Безразмерная форма решения задачи о нестационарной теплопроводности пластины.	1
4	4	Классификация теплоносителей по числу Прандтля.	1
5	5	Теплоотдача при течении жидких металлов.	2
6	6	Свободная конвекция в ограниченном объеме (щели, зазоры)	2
7	7	Теплообмен при кипении жидкостей. Кривая кипения.	2
1	1	Итого:	12

4.5 Контрольная работа

Примерная тема:

Комплексный расчёт тепломассообменных процессов в теплоэнергетике и теплотехнике

4.6 Самостоятельное изучение разделов дисциплины

№ раздела	№ раздела	Наименование разделов и тем для самостоятельного изучения	Кол-во часов
	1	Способы теплообмена. Способы тепло- и массопереноса: теплопроводность, конвекция, излучение, диффузия. Феноменологический метод изучения явлений тепло- и массообмена. Вектор плотности теплового потока. Закон (гипотеза) Фурье. Коэффициенты теплопроводности газов, жидкостей и твердых тел.	25
	2	Дифференциальное уравнение энергии (теплопроводности). Теплопередача через однослойную и многослойную цилиндрическую стенку. Критический диаметр цилиндрической стенки. Критический диаметр тепловой изоляции. Граничные условия уравнения теплопроводности. Температурное поле при наличии в теле источников тепла (пластина, цилиндрический стержень).	25
	3	Массообмен. Концентрационная диффузия. Закон Фика. Коэффициент диффузии. Термо- и бародиффузия.	25
	4	Система дифференциальных уравнений конвективного теплообмена. Классификация теплоносителей по числу	25

№ раздела	№ раздела	Наименование разделов и тем для самостоятельного изучения	Кол-во часов
		Прандтля. Безразмерный вид математического описания конвективного теплообмена. Безразмерные комплексы: число Рейнольдса, число Грасгофа, число Рэлея, число Нуссельта. Теория подобия и размерности.	
	5	Теплообмен излучением. Сложный теплообмен. Основы методов расчета теплообмена излучением от излучающей и поглощающей среды к поверхностям нагрева теплообменных устройств. Закон Бугера. Поглощательная способность и степень черноты среды (продуктов сгорания)	25
	6	Теплообмен при фазовых превращениях Турбулентное течение пленки конденсата - расчет коэффициента теплоотдачи (формула Лабунцова). Теплообмен при конденсации пара в трубах. Теплообмен при кипении жидкостей. Кривая кипения. Пузырьковое и пленочное кипение.	25
	7	Теплоотдача и гидравлическое сопротивление при вынужденном течении в каналах, обтекание трубы и пучка труб Местный и средний коэффициенты теплоотдачи. Теплообмен и сопротивление при ламинарном течении в трубе. Вязкостный и вязкостно-гравитационный режимы. Теплообмен сжимаемого газа. Теплообмен при сверхкритическом состоянии жидкостей.	14,5
		Итого	164,5

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

1. Тепломассообмен [Текст] : учебник для вузов по направлению "Теплоэнергетика" / Ф. Ф. Цветков, Б. А. Григорьев. - Москва : МЭИ, 2011. - 562 с. : ил. - ISBN 978-5-383-00563-7.. – книгообеспеченность 1 экз. на 1 студента.

2. Техническая термодинамика и тепломассообмен [Текст] : учебное пособие / О. С. Ануфриенко. - Орск : Изд-во Орск. гуманит.-технол. ин-та (филиала) ОГУ, 2011. - 266 с. - Библиогр. : с. 266. - ISBN 978-5-8424-0487-2. – книгообеспеченность 1,2 экз. на 1 студента.

3. Техническая термодинамика и тепломассообмен [Электронный ресурс] : учебное пособие / О. С. Ануфриенко. - Электрон. текстовые дан. (1 файл: 2,82 МБ). - Орск : ОГТИ, 2011. -Adobe Acrobat Reader http://library.ogti.orsk.ru/local/metod/metod2012_11_08.pdf. – книгообеспеченность 1экз. на 1 студента.

5.2 Дополнительная литература

1. Тепломассообмен [Текст] : учебное пособие для вузов по направлению "Теплоэнергетика и теплотехника" / А. А. Кудинов. - Москва : Инфра-М, 2012. - 375 с. - (Высшее образование) - ISBN 978-5-16-004729-4. - книгообеспеченность 0,66 экз. на 1 студента

2. . Примеры и задачи по тепломассообмену [Текст] : учебное пособие для вузов / [В. С. Логинов и др.].- 2-е изд., испр. и доп. - Санкт-Петербург : Лань, 2011. - 256 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - Библиогр. : с. 251-254. - ISBN 978-5-8114-1132-0. - книгообеспеченность 0,66 экз. на 1 студента.

3. Теплотехника: учебник / под ред. В. Н. Луканина.- 3-е изд., испр.. - М. : Высш. шк., 2002. - 671 с. : ил.. - (Рек.М-вом образов.РФ) – книгообеспеченность 1экз. на 1 студента.

4. Физические основы тепломассообмена [Текст] : практикум / Д. А. Гюнтер. - Орск : Изд-во ОГТИ (филиал) ОГУ, 2013. - 90 с. - ISBN 978-5-8424-0684-5. - книгообеспеченность 1,4 экз. на 1 студента..

5.3 Периодические издания

«Промышленная энергетика» - журнал; «Экологический вестник России» - журнал; «Теплоэнергетика» – 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 теплоэнергетика – 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 теплоэнергетика – 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://teplokot.ru/ - большая техническая библиотека по теплотехнике;
– http://www.tepen.ru/ - журнал «Теплоэнергетика»;
– http://www.rosteplo.ru/ - информационная система по теплоснабжению.
– http://кафедра-ээ.рф/ - сайт кафедры «Электроэнергетика и теплоэнергетика».

– www.intuit.ru – некоммерческое частное образовательное учреждение дополнительного профессионального образования «Интернет - Университет Информационных Технологий»

www.kb.mista.ru – архив статей об информационных технологиях на принципах Wikipedia.org

–. www.compress.ru - Web – сервер журнала «КомпьютерПресс»

– www.infojournal.ru – сайт журнала «Информатика и образование»

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 порталу 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 лабораторных 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	Материальное-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»)
Учебная аудитории для проведения лабораторных работ № 4-214	Комплект учебного лабораторного оборудования «Теплотехника и термодинамика»
Компьютерный класс	Учебная мебель, компьютеры (9) с выходом в сеть «Интернет», проектор, экран, лицензионное программное обеспечение
Помещение для самостоятельной работы обучающихся	Учебная мебель, компьютеры (3) с выходом в сеть «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Орского гуманитарно-технологического института (филиала) ОГУ, программное обеспечение

Для проведения занятий лекционного типа используются следующе 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.16 Тепломассообмен

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) — *подпись* — Е.В.Баширова
наименование кафедры — *расшифровка подписи*

Исполнитель: доцент — *подпись* — О.С. Ануфриенко
должность — *расшифровка подписи*

СОГЛАСОВАНО:
Председатель методической комиссии по направлению подготовки
13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника — *личная подпись* — Е.В.Баширова 19.09.2017г.
код наименование — *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 13.03.01.ЭоП.17 / 09.2017
учетный номер

Начальник ИКЦ — *личная подпись* — М.В. Сапрыкин
расшифровка подписи