

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

Кафедра истории, философии и социально-гуманитарных наук

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора
по учебно-методической
работе  Н.И. Тришкина
«26» сентября 2018



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б1.Д.В.7 Котельные установки и парогенераторы»

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 бакалавриата

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Заочная

Год начала реализации программы (набора)

2019

г. Орск 2018

Рабочая программа дисциплины «Б1.Д.В.7 Котельные установки и парогенераторы» / сост. О.С. Ануфриенко – Орск: Орский гуманитарно-технологический институт (филиал) ОГУ, 2018. – 12 с.

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

© Ануфриенко О.С., 2018
© Орский гуманитарно-технологический институт (филиал) ОГУ, 2018

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель (цели) освоения дисциплины:

– изучение конструкций, физических принципов работы, процессов в газовой и рабочей средах, расчета и проектирования, характеристик, основ эксплуатации и промышленного применения паровых котлов.

Задачи:

– ознакомление студентов с методиками проектирования и основами расчета установившихся режимов работы основного и вспомогательного котельного и парогенерационного оборудования, методами и способами сжигания различных видов топлива; также ознакомление с расчетами теплового баланса котельного и парового агрегата, с водными и паровыми режимами котельного агрегата.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к обязательным дисциплинам (модулям) вариативной части блока Д «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *Б1.Д.Б.15 Инженерная и компьютерная графика, Б1.Д.Б.17 Теоретическая механика, Б1.Д.В.2 Топливо и теория горения*

Постреквизиты дисциплины: *Б2.П.Б.П.1 Производственная практика (технологическая практика), Б2.П.Б.П.2 Производственная практика (преддипломная практика)*

3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
ПК*-2 Способен проводить расчеты по типовым методикам, проектировать технологическое оборудование с использованием стандартных средств автоматизации проектирования в соответствии с техническим заданием	ПК*-2-В-3 Выполняет чертежи, изображения и схемы способами графического представления объектов	<u>Знать:</u> – конструктивные особенности котельных установок; – тепловые схемы обвязки котлов. <u>Уметь:</u> – решать типовые задачи по проектированию котельных установок – выполнять чертежи по котельным установкам и парогенераторам. <u>Владеть:</u> – стандартными методами автоматизации проектирования котельных установок в соответствии с техническим заданием установок и оборудования...
ПК*-6 Способен обеспечивать соблюдение экологической безопасности на производстве и планировать экозащитные	ПК*-6-В-1 Демонстрирует знание нормативов по обеспечению экологической безопасности объектов	<u>Знать:</u> – нормативы по обеспечению экологической безопасности котельных установок и парогенераторов <u>Уметь:</u>

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
мероприятия и мероприятия по энерго- и ресурсосбережению на производстве	профессиональной деятельности	– обеспечивать соблюдение экологической безопасности при проектировании и эксплуатации котельных установок и парогенераторов ... <u>Владеть:</u> – методами планирования экозащитных мероприятий и мероприятий по энерго- и ресурсосбережению котельных установок и парогенераторов...
ПК*-7 Способен к участию в работах по освоению и доводке технологических процессов	ПК*-7-В-2 Использует знания в области электротехники, теплотехники, гидравлики, гидрогазодинамики и механики для подготовки предложений по совершенствованию оборудования, средств автоматизации и механизации	<u>Знать:</u> – основы электротехники, теплотехники, гидравлики, гидрогазодинамики и механики для подготовки предложений по совершенствованию котельных установок и парогенераторов <u>Уметь:</u> – подготавливать предложения по совершенствованию оборудования, средств автоматизации и механизации котельных установок и парогенераторов <u>Владеть:</u> – инструкциями по эксплуатации объектов в теплоэнергетике; – системой управления переходными режимами работ котельного оборудования и парогенераторов...
ПК*-8 Способен участвовать в работах по оценке технического состояния и остаточного ресурса оборудования, в организации профилактических осмотров и текущего ремонта оборудования	ПК*-8-В-1 Владеет организацией работы по изучению и внедрению научно-технических достижений, передового отечественного и зарубежного опыта в сфере теплоснабжения ПК*-8-В-2 Демонстрирует знания по техническому обслуживанию и ремонту котлоагрегатов, котельного и вспомогательного оборудования, трубопроводов, КИПиА, инженерных сетей, зданий и сооружений	<u>Знать:</u> – техническое обслуживание и ремонт котлоагрегатов, котельного и вспомогательного оборудования, трубопроводов, КИПиА, инженерных сетей, зданий и сооружений; <u>Уметь:</u> – оценивать техническое состояние и остаточный ресурс парогенераторов <u>Владеть:</u> – организацией работы по изучению и внедрению научно-технических достижений, передового отечественного и зарубежного опыта в сфере котельных установок и парогенераторов.
ПК*-9 Способен к обслуживанию технологического оборудования, составлению заявок на оборудование, запасные части, к подготовке технической документации на ремонт	ПК*-9-В-1 Демонстрирует знание технологического оборудования, особенностей его монтажа и эксплуатации	<u>Знать:</u> – состав технологического оборудования котельных установок и парогенераторов <u>Уметь:</u> – обслуживать технологическое оборудование котельных установок; <u>Владеть:</u>

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
		– особенностями монтажа и эксплуатации котельного оборудования ...

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 9 зачетных единиц (324 академических часа).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов		
	5 семестр	6 семестр	всего
Общая трудоёмкость	144	180	324
Контактная работа:	14,25	17	31,25
Лекции (Л)	6	6	12
Практические занятия (ПЗ)	4	4	8
Лабораторные работы (ЛР)	4	4	8
Консультации		1	1
Индивидуальная работа и инновационные формы учебных занятий		1,5	1,5
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,5	0,75
Самостоятельная работа:	129,75	163	292,75
- выполнение курсового проекта (КП);		40	40
- самостоятельное изучение разделов дисциплины;	80	70	150
- самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий;	35	40	75
- подготовка к лабораторным занятиям;	4,75	3	7,75
- подготовка к практическим занятиям;	5	5	10
- подготовка к рубежному контролю и т.п.)	5	5	10
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	диф. зач.	экзамен	

Разделы дисциплины, изучаемые в 5 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Материальные балансы процессов горения	35	1	1	2	32
2	Тепловой баланс и КПД котельного агрегата	35	1	1		32
3	Топочные процессы	36	2	1		32
4	Пылеприготовление. Угольная пыль и её характеристики	38	2	1	2	34
	Итого:	144	6	4	4	130

Разделы дисциплины, изучаемые в 6 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов		
		всего	аудиторная работа	внеауд. работа

			Л	ПЗ	ЛР	
5	Пылеугольные и вихревые топки	35	1	1		32
6	Классификация и конструкции пароперегревателей	35	1	1		32
7	Развитие котельных систем	36	2	1	2	32
8	Естественная циркуляция в паровых котлах	38	2	1	2	34
	Итого:	180	6	4	4	166
	Всего:	324	12	8	8	296

4.2 Содержание разделов дисциплины

1 Материальные балансы процессов горения

История и перспективы развития отечественной теплоэнергетики.

Вклад российских ученых в развитие энергетики. Состояние и перспективы развития энергетики России. Место парового котла в тепловой схеме ТЭС. Принципиальная схема современной котельной установки.

Энергетическое топливо. Основные определения, классификация. Органическое топливо. Состав топлива.

Материальные балансы процессов горения. Теоретически необходимое для горения количество воздуха. Теоретические объемы продуктов полного сгорания топлив. Действительные объемы продуктов сгорания при полном и неполном горении.

2. Тепловой баланс и КПД котельного агрегата.

Основные составляющие теплового баланса. Располагаемое и полезно используемое тепло. Тепловые потери.

Основы теории горения. Кинетика химических реакций. Порядок химических реакций. Энергия активации. Понятие о цепных реакциях.

3 Топочные процессы.

Смесеобразование в топке. Основные стадии процесса горения топлива. Количественные показатели и качественная характеристика топочного процесса.

Слоевые топки. Классификация слоевых топок. Смесеобразование при слоевых процессах. Работа слоевой топки. Методы механизации слоевых процессов. Топки с шурующей планкой. Топки с подвижным слоем топлива. Топки с цепными решётками. Наклонно-переталкивающие решётки. Топки с обратно-переталкивающей решёткой, каскадные топки. Топки с нижней подачей топлива. Шахтно-цепная топка для кускового торфа система проф. Макарьева. Топки с двухступенчатым очагом горения (факельно-слоевая).

4 Пылеприготовление. Угольная пыль и её характеристики (физические свойства, тонкость помола).

Основные законы измельчения материалов. Выбор экономически выгодной тонкости помола угля. Коэффициент размолоспособности и способы его определения. Взрывобезопасность пылевоздушных смесей. Абразивность летучей золы. Сушка топлива в процессе пылеприготовления. Газовые барабанные сушилки. Паровые трубчатые сушилки. Трубы-сушилки. Классификация схем пылеприготовления. Элементы пылеприготовительных установок. Классификация пылеугольных мельниц.

5 Пылеугольные и вихревые топки.

Смесеобразование и горение при факельных процессах. Типы пылеугольных топок. Типы пылеугольных горелок. Шлакование топок и шлакоудаление. Высокотемпературная коррозия экранов.

Подача жидкого и газообразного топлива к парогенераторам. Приемные устройства мазута. Технологическая схема подготовки мазута. Технологическая схема подачи газового топлива.

Топки для жидкого и газообразного топлива. Особенности сжигания жидкого топлива. мазутные форсунки. Особенности сжигания газообразного топлива. Газовые горелки. Смешанное сжигание жидкого и твердого топлива.

6 Классификация и конструкции пароперегревателей.

Тепловая и гидродинамическая неравномерность в работе пароперегревателя. Анализ причин аварий. Режим работы пароперегревателя при растопке. Регулирование температуры перегретого пара.

Водяные экономайзеры. Классификация. Растопочный режим экономайзеров. Коррозия и методы борьбы с ней.

Воздухоподогреватели. Назначение. Типы и конструкции.

Коррозия и методы борьбы с ней.

7. Развитие котельных систем

Классификация и конструкции котельных агрегатов. Переход к высоким параметрам пара. Котлы с принудительной циркуляцией. Прямоточные котлы. Котлы малой мощности. Компоновка котлов большой паропроизводительности.

Арматура и гарнитура котла. Котельная арматура. Гарнитура котла.

Каркас и обмуровка. Каркас. Обмуровка.

8 Естественная циркуляция в паровых котлах.

Задачи естественной циркуляции. Влияние коллекторов на распределение воды и пара.

Методы получения чистого пара. Качество пара и его значение. Влияние парового пространства и качества котловой воды на качество пара. Схемы и конструкции сепарирующих устройств. Промывка пара. Ступенчатое испарение.

Методы очистки поверхностей нагрева от золовых и шлаковых отложений. Метод обдужки. Дробеочистка. Виброочистка.

4.3 Лабораторные работы

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1	1	Конструкции производственных паровых котлов	2
2	4	Расчёт теплового баланса и расхода топлива парового котла Е-25-1,4-225 ГМ	2
3	7	Составление режимной карты парового котла Е-25-1,4-225 ГМ	2
4	8	Водно-химический режим парового котла Е-25-1,4-225 ГМ	2
Итого:			8

4.4 Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	1	Расчет состава топлива.	1
2	2	Определение количества воздуха, необходимого для горения, состава и количества дымовых газов	1
3	3	Составление теплового баланса котельного агрегата	1
4	4	Тепловой расчет топki	1
5	5	Тепловой расчет конвективных поверхностей нагрева	1
6	6	Расчет потребности в жидком и газообразном топливе. Расчет газовых горелок	1
7	7	Тепловой расчет пароперегревателя. Тепловой расчет водяного экономайзера. Тепловой расчет воздухоподогревателя	1
8	8	Расчет естественной циркуляции воды в котле. Солевой баланс котла	1
Итого:			8

4.5 Курсовой проект (6 семестр)

Примерная тема курсового проекта
– Тепловой поверочный расчёт котла

4.6 Самостоятельное изучение разделов дисциплины

№ занятия	№ раздела	Наименование разделов и тем для самостоятельного изучения	Кол-во часов
1	3,4	Теоретические объемы продуктов полного сгорания топлив. Действительные объемы продуктов сгорания при полном и неполном горении. Основные составляющие теплового баланса. Располагаемое и полезно используемое тепло. Тепловые потери..	25
2	5,6,7	Количественные показатели и качественная характеристика топочного процесса. Слойные топки. Классификация слоевых топок. Смесеобразование при слоевых процессах. Работа слоевой топки. Методы механизации слоевых процессов. Топки с шурующей планкой. Топки с подвижным слоем топлива. Топки с цепными решётками. Наклонно-переталкивающие решётки. Топки с обратно-переталкивающей решёткой, каскадные топки. Топки с нижней подачей топлива. Шахтно-цепная топка для кускового торфа система проф. Макарьева. Топки с двухступенчатым очагом горения (факельно-слоевая).	25
3	8,9,10	Пылеприготовление. Взрывобезопасность пылевоздушных смесей. Абразивность летучей золы. Сушка топлива в процессе пылеприготовления. Газовые барабанные сушилки. Паровые трубчатые сушилки. Трубы-сушилки. Классификация схем пылеприготовления. Элементы пылеприготовительных установок. Классификация пылеугольных мельниц. Пылеугольные и вихревые топки. Шлакование топок и шлакоудаление. Высокотемпературная коррозия экранов. Подача жидкого и газообразного топлива к парогенераторам. Приемные устройства мазута.	25
4	11,12,13,14	Особенности сжигания газообразного топлива. Газовые горелки. Смешанное сжигание жидкого и твердого топлива. Тепловая и гидродинамическая неравномерность в работе пароперегревателя. Анализ причин аварий. Режим работы пароперегревателя при растопке. Регулирование температуры перегретого пара. Растопочный режим экономайзеров. Коррозия и методы борьбы с ней. Назначение. Типы и конструкции. Коррозия и методы борьбы с ней.	25
5	15,16,17, 18	Переход к высоким параметрам пара. Котлы с принудительной циркуляцией. Прямоточные котлы. Котлы малой мощности. Компоновка котлов большой паропроизводительности. Котельная арматура. Гарнитура котла. Каркас. Обмуровка. Задачи естественной циркуляции. Влияние коллекторов на распределение воды и пара.	25

№ занятия	№ раздела	Наименование разделов и тем для самостоятельного изучения	Кол-во часов
6	19, 20	Промывка пара. Ступенчатое испарение. Методы очистки поверхностей нагрева от золовых и шлаковых отложений. Метод обдувки. Дробеочистка. Виброочистка	25
Итого			150

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

1. Маряхина, В. Теплогенерирующие установки : учебное пособие / В. Маряхина, Р. Мансуров; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Оренбургский государственный университет». – Оренбург : ОГУ, 2014. – 104 с. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=259259> – книгообеспеченность 1 экз. на 1 студента.

5.2 Дополнительная литература

1. Лебедева, Е.А. Экологическая оценка котельной установки и разработка нормативов предельно допустимых выбросов : методические указания / Е.А. Лебедева, А.В. Гордеев, Е.В. Лощилова; Министерство образования и науки РФ, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет», Факультет инженерноэкологических систем и сооружений, Кафедра теплогазоснабжения. – Н. Новгород : ННГАСУ, 2012. – 59 с. : схем., табл. – Библиогр.: с. 51-53. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=427422> – книгообеспеченность 1 экз. на 1 студента.

2. Теплоэнергетика и теплотехника. Общие вопросы [Текст]: справочник в 4 кн.(под ред. А.В.Клименко и В.М.Зорина.-Кн.1-3-е изд., перераб. И доп.-Москва: ИД МЭИ, 2000.-528с.: ил.-(Теплоэнергетика и теплотехника)-ISBN 5-7046-0511-7.- – книгообеспеченность 1 экз. на 1 студента..

5.3 Периодические издания

«Промышленная энергетика» - 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

1. www.trie.ru/ Комплекс программных средств для подготовки и переподготовки персонала энергопредприятий, студентов высших и средних учебных заведений «Электронная Энциклопедия Энергетик»
2. www.abok.ru "АВОК" – Некоммерческое Партнерство "Инженеры по отоплению, вентиляции, кондиционированию воздуха, теплоснабжению и строительной теплофизике"
3. www.fizika.ayp.ru – обучающий портал для работы с механикой жидкости и газов
4. www.es.gpei.info/ Информационно-справочная система "ЭНЕРГОЭКСПЕРТ" включает в себя справочную информацию по предприятиям и организациям – разработчикам, производителям, поставщикам энергетического оборудования для газовой, нефтяной и других промышленности, а так же по их производимому и поставляемому оборудованию, оказываемым работам (услугам) в области энергетики
5. Электронная библиотека "Энергетика", 2007, Электронная библиотека нормативных документов Служба НТИ ЗАО "Современные информационные технологии" Электронная библиотека нормативных документов..

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Тип программного обеспечения	Наименование	Схема лицензирования, режим доступа
Операционная система	Microsoft Windows	Подписка Enrollment for Education Solutions (EES) по государственному контракту № 5Д/18 от 13.06.2018 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 вы-	MATLAB	Образовательная лицензия по государственному контракту № 20/10 от 29.06.2010 г., сетевой

Тип программного обеспечения	Наименование	Схема лицензирования, режим доступа
числений		конкурентный доступ

6 Материально-техническое обеспечение практики

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

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. (ауд.№4-307)

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

- презентации к курсу лекций;
- комплект обучающих видеофильмов.

Наименование помещения	Материальное-техническое обеспечение
Учебные аудитории: - 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, № 4-219	Стенд для исследования эффективности работы системы теплоснабжения «Энергосберегающие технологии теплоснабжения с МПСО» НТЦ-14.50, Стенд учебно-лабораторного оборудования «Модель фотоэлектрической солнечной электростанции» ЭЭЗ-МФЭСЭ-С-Р Виртуальный учебный комплекс «Тепловые электростанции»
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

ЛИСТ
согласования рабочей программы

Направление подготовки: 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника
код и наименование

Профиль: Энергообеспечение предприятий

Дисциплина: Б1.Д.В.7 Котельные установки и парогенераторы

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

Год набора 2019

РЕКОМЕНДОВАНА заседанием кафедры
электроэнергетики и теплоэнергетики
наименование кафедры

протокол № 1 от "05" сентября 2018 г.

Ответственный исполнитель, заведующий кафедрой
электроэнергетики и теплоэнергетики
наименование кафедры

В.Д. Задорожный
расшифровка подписи

Исполнители:

доцент

должность

подпись

О.С. Ануфриенко
расшифровка подписи

должность

подпись

расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой электроэнергетики и теплоэнергетики
наименование кафедры

В.Д. Задорожный

личная подпись

расшифровка подписи

Председатель методической комиссии по направлению подготовки
13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника
код наименование

В.Д. Задорожный

личная подпись

расшифровка подписи

10.09.2018

Заведующий библиотекой

личная подпись

М.В. Камышанова

расшифровка подписи

Начальник ИКЦ

личная подпись

М.В. Сапрыкин

расшифровка подписи

Рабочая программа зарегистрирована в ИКЦ

13.03.01 2017 30/09.2018
учетный номер

Начальник ИКЦ

личная подпись

М.В. Сапрыкин

расшифровка подписи