

МИНОБРАЗОВАНИЯ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
**«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г.ШУХОВА»**
(БГТУ им. В.Г. Шухова)

Согласовано
Директор института заочного обучения


М.Н. Нестеров

« 30 » ноября 2015 г.

УТВЕРЖДАЮ
Директор института


А.В. Белоусов

« 7 » декабря 2015 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины

МЕТОДИКА И ТЕХНИКА ЭКСПЕРИМЕНТА В ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКЕ

направление подготовки (специальность):

13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника

Направленность программы (профиль):

Энергетика теплотехнологий

Квалификация

бакалавр

Форма обучения

заочная

Институт: Энергетический

Кафедра: Энергетики теплотехнологии

Белгород – 2015 г.


Рабочая программа составлена на основании требований:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника (уровень бакалавриата), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 01 октября 2015 г., № 1081.
- плана учебного процесса БГТУ им. В.Г. Шухова, введенного в действие в 2015 году.

Составитель: канд. техн. наук, доцент  (И.А. Щеголева)


Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры **энергетики теплотехнологии**

« 16 » ноября, 201 5 г., протокол № 3

Заведующий кафедрой: канд. техн. наук, профессор  (В.П. Кожевников)

Рабочая программа одобрена методической комиссией энергетического института

« 19 » ноября, 201 5 г., протокол № 3

Председатель: канд. техн. наук, доцент  (А.Н. Семернин)

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Формируемые компетенции			Требования к результатам обучения
№	Код компетенции	Компетенция	
Общепрофессиональные			
1	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	<p>В результате освоения дисциплины обучающийся должен</p> <p>Знать: базовые знания в области естественнонаучных дисциплин, естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности; методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования</p> <p>Уметь: демонстрировать базовые знания в области естественнонаучных дисциплин, применять для их разрешения основные законы естествознания; выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности</p> <p>Владеть: способностью демонстрировать базовые знания в области естественнонаучных дисциплин; методами математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования</p>
Профессиональные			
1	ПК-8	Готовностью к участию в организации метрологического обеспечения технологических процессов при использовании типовых методов контроля режимов работы технологического оборудования	<p>В результате освоения дисциплины обучающийся должен</p> <p>Знать: методологию организации метрологического обеспечения технологических процессов при использовании типовых методов контроля режимов работы технологического оборудования</p> <p>Уметь: организовать метрологическое обеспечение технологических процессов при использовании типовых методов контроля режимов работы технологического оборудования</p> <p>проводить экспериментальные</p> <p>Владеть: метрологическим обеспечением технологических процессов при использовании типовых методов контроля режимов работы технологического оборудования</p>

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Содержание дисциплины основывается и является логическим продолжением следующих дисциплин:

№	Наименование дисциплины (модуля)
1	Высшая математика
2	Физика
3	Информационные и сетевые технологии
4	Техническая термодинамика
5	Тепломассообмен
6	Компьютерные технологии в теплоэнергетике
7	Источники энергии теплоэнергетики
8	Теплофизические основы и организация технологических процессов

Содержание дисциплины служит основой для изучения следующих дисциплин:

№	Наименование дисциплины (модуля)
1	Метрология, сертификация, технические измерения и автоматизация тепловых процессов
1	Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологии
2	Источники и системы энергоснабжения предприятий

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зач. единицы, 108 часа.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 6
Общая трудоемкость дисциплины, час	144	144
Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:	14	14
лекции	6	6
лабораторные	6	6
практические	6	6
Самостоятельная работа студентов, в том числе:	90	90
Курсовой проект	-	-
Курсовая работа	-	-
Расчетно-графическое задание	-	-
Индивидуальное домашнее задание	9	9
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>	81	81
Форма промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	Диф.зачёт	Диф.зачёт

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Наименование тем, их содержание и объем

Курс 5 Семестр № 9

№ п/п	Наименование раздела (модуля)	Количество лекционных часов	Объем на тематический раздел, час		
			Практические и др. занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
1	2	3	4	5	6
1	Особенности комплексного подхода к исследованию и эксплуатации теплотехнологических агрегатов. Пусконаладочные работы, особенности их проведения а теплотехнологических агрегатах	1	1	1	10
2	Виды и классификация ремонтов теплотехнологических установок. Система планово-предупредительных ремонтов оборудования.	1	1	1	10
3	Влияние различных условий работы высокотемпературных теплотехнологических установок на разрушение футеровки. Разрушение футеровки стен, сводов, пода теплотехнологических агрегатов	1	1	1	15
4	Исследование режимно-параметрических характеристик теплотехнологических агрегатов. Приборное обеспечение промышленных исследований. Методики проведения исследований и обработки результатов	1	1	1	15
5	Проведение промышленных экспериментов на теплотехнологическом оборудовании. Цели и задачи промышленного эксперимента. Методика проведения промышленного эксперимента и его приборное обеспечение	1	1	1	15
6	Методы промышленного эксперимента, их достоинства и недостатки для высокотемпературных теплотехнологических агрегатов	1	1	1	16
ВСЕГО		6	6	6	81

4.2. Содержание практических (семинарских) занятий

№ п/п	Тема практического (семинарского) занятия	К-во часов	К-во часов СРС
1	Составление и анализ тепловых балансов теплотехнологических установок	1	10
2	Анализ эффективности процессов горения топлива в ВТУ	1	10
3	Подбор огнеупоров теплотехнологических установок	1	10
4	Методы исследования и промышленного эксперимента	1	10

	теплотехнологических установок		
	ИТОГО	4	40

4.3 Содержание лабораторных занятий

№ п/п	Тема лабораторного занятия	К-во часов	К-во часов СРС
1	Исследование особенностей горения	1	10
2	Исследование работы футеровки печи	1	10
3	Расчет теплопотерь в теплотехнологических агрегатах	1	10
4	Исследование и оптимизация теплового баланса установок	1	11
	ИТОГО	4	41

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1 Перечень контрольных вопросов (типовых заданий)

№ п/п	Наименование вопросов
	<p>Основные определения и термины, связанные с исследовательским процессом.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Два основных критерия, на основе которых производится выбор экспериментальных точек 2. Методы оптимизации, Метод крутого восхождения. 3. Порядок проведения и планирования эксперимента. 4. Упрощённая схем типичного эксперимента. 5. Виды, методы и средства измерений. 6. Условия однозначности (пять количественных характеристик) 7. Быстрый метод исключения выскакивающих величин 8. Виды ошибок (систематические, случайные). Виды данных (необработанные, обработанные) 9. Быстрые методы статистической обработки. 10. Понятие переменной величины. Независимая, зависимая, внешняя переменные.

11. Определение интервалов между экспериментальными данными.
12. Математическая формулировка задачи. Обобщенные переменные.
13. Определение интервалов между экспериментальными данными.
14. Виды, методы и средства измерений.
15. Математическая теория планирования эксперимента. Два основных направления в теории планирования эксперимента.
16. Методы оптимизации. Метод крутого восхождения.
17. Эксплуатационные характеристики ВТУ.
18. Методы оптимизации. Метод Гаусса-Зейделя (метод сечений)
19. Математическая теория планирования эксперимента. Два основных направления в теории ПЭ.
20. Порядок проведения и планирования эксперимента.
21. Задачи и особенности эксплуатационных испытаний.
22. Математическая формулировка задачи. Обобщенные переменные.
23. Последовательность проведения эксплуатационных испытаний ВТУ.
24. Условия однозначности (пять количественных характеристик)
25. Методы исследования печей.
26. Природа экспериментальных ошибок.
27. Лабораторные исследования промышленных печей.
28. Производственные исследования печей.
29. Теория инженерного эксперимента. Теоретические и экспериментальные исследования.

5.2 Перечень тем курсовых проектов, курсовых работ, их краткое содержание и объём

- учебным планом не предусмотрены

5.2 Перечень индивидуальных домашних заданий

Учебным планом предусмотрено выполнение индивидуального домашнего задания.

Тема индивидуального домашнего задания: Виды, методы и средства измерений

Цель индивидуального домашнего задания: изучение студентами методики и техники проведения эксперимента в теплоэнергетике.

Индивидуальное домашнее задание включает расчётно-пояснительную записку и графическую часть.

Расчётно-пояснительная записка оформляется на листах формата А4 (с одной стороны листа).

Расчётно-пояснительная записка должна содержать:

- сведения о студенте, выполняющем работу: фамилия, инициалы, группа;
- задание на выполнение домашнего задания, подписанное студентом и преподавателем;
- основную часть, включающую в себя методику и технику эксперимента
- выводы и заключение.

В записке даются указания, обоснования и пояснения методики и техники эксперимента в теплотехнологии .

В графической части представляются результаты экспериментального исследования теплотехнологического процесса.

6. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ

6.1. Перечень основной литературы

1.Щетинина И.А., Тихомирова Т.И. Основы научных исследований. Учебное пособие. – БГТУ им. В.Г. Шухова.- 2010.

2.Троянkin Ю.В. Проектирование и эксплуатация огнетехнических установок. Учебное пособие.- М.: Энергоатомиздат, 2008.

3.Исламов М Ш. Проектирование и эксплуатация промышленных печей. - Л.: Химия, 2006.

3.Высокотемпературные теплотехнологические процессы и установки. Под ред. Лисиенко В.Г. Минск, 2007 г.

6.2 Перечень дополнительной литературы

1. Щетинина И.А., Тихомирова Т.И. Методические указания к выполнению лабораторных работ по дисциплине «Методика и техника эксперимента в теплотехнологии». БГТУ им. В.Г. Шухова.- 2007.

2. Сазанов Б.В. Теплоэнергетические системы промышленных предприятий. - М.: Энергоатомиздат, 2001 г.

3. Справочник теплоэнергетика предприятий цветной металлургии. /Под ред. Багрова О.Н.- М.: Металлургия, 2001 г.

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Лекционные занятия - аудитория, оснащённая письменными столами, стульями, классной доской (для рисования мелом или маркером)

Лабораторные занятия проводятся в - специализированных лабораториях, с использованием видеофильмов:

- измерения количества и расхода жидкости (кинофильм, 1 часть, 16 мм)

- измерение скорости движения жидкости (кинофильм, 2 части, 16 мм)

- методы получения и измерения вакуума (кинофильм, 1 часть, 16 мм)

Практические занятия - проводятся на базе учебного полигона кафедры «Энергетика теплотехнологии» БГТУ им. В. Г. Шухова

Утверждение программы практик без изменений

Программа практики без изменений утверждена на 2016 /2017 учебный год.

Протокол №9 заседания кафедры от «05» 05 2016 г.

Заведующий кафедрой _____



Кожевников В.П.

Директор института _____



Белоусов А. В.

Задан
05.05.16

Утверждение программы практик без изменений

Программа практики без изменений утверждена на 2017 /2018 учебный год.

Протокол № 9 заседания кафедры от «25» 05 2017 г.

Заведующий кафедрой _____



Кожевников В.П.

Директор института _____



Белоусов А. В.

Утверждение программы практик без изменений

Программа практики без изменений утверждена на 2018 /2019 учебный год.

Протокол №2 заседания кафедры от «4» 05 2018 г.

Заведующий кафедрой _____



Кожевников В.П.

Директор института _____



Белоусов А. В.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение №1. Методические указания для обучающегося по освоению дисциплины “Методика и техника эксперимента в теплотехнологии”

Курс “**Методика и техника эксперимента в теплотехнологии**” представляет собой неотъемлемую составную часть подготовки студентов по направлению “Теплоэнергетика и теплотехника”.

Целью освоения дисциплины являются приобретение студентами знаний и выработка профессиональных компетенций в области современных методик и техники экспериментальных исследований в теплотехнологии. Занятия проводятся в виде лекций, практических и лабораторных работ.

Распределение материала дисциплины по темам и требования к ее освоению содержатся в рабочей программе дисциплины, которая определяет содержание и особенности изучения курса.

Исходный этап изучения курса предполагает ознакомление с Рабочей программой, характеризующей границы и содержание учебного материала, который подлежит освоению.

Изучение отдельных тем курса необходимо осуществлять в соответствии с поставленными в них целями, их значимостью, основываясь на содержании и вопросах, поставленных в лекции преподавателя и приведенных в планах и заданиях к практическим занятиям, а также методических указаниях для студентов заочного обучения.

В учебниках и учебных пособиях, представленных в списке рекомендуемой литературы содержатся возможные ответы на поставленные вопросы. Инструментами освоения учебного материала являются основные термины и понятия, составляющие категориальный аппарат дисциплины. Их осмысление, запоминание и практическое использование являются обязательным условием овладения курсом.

Для более глубокого изучения проблем курса необходимо ознакомиться с публикациями в периодических энергетических изданиях и статистическими материалами. Поиск и подбор таких изданий, статей, материалов и монографий осуществляется на основе библиографических указаний и предметных каталогов.

Изучение каждой темы следует завершать выполнением практических и лабораторных заданий, ответами на тесты, решением задач, содержащихся в соответствующих разделах учебников и методических пособий по изучаемому курсу. Для обеспечения систематического контроля над процессом усвоения тем курса следует пользоваться перечнем контрольных вопросов для проверки знаний по дисциплине, содержащихся в планах и заданиях к практическим занятиям и методическим указаниям для студентов заочного отделения. Если при ответах на сформулированные в перечне вопросы возникнут затруднения, необходимо очередной раз вернуться к изучению соответствующей темы, либо обратиться за консультацией к

преподавателю.

Успешное освоение курса дисциплины возможно лишь при систематической работе, требующей глубокого осмысления и повторения пройденного материала, поэтому необходимо делать соответствующие записи по каждой теме.

8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Рабочая программа без изменений утверждена на 2019 /20 учебный год.

Протокол № 12 заседания кафедры от «_13_» июня 2019 г.

Зам. заведующего кафедрой  Ю.В. Васильченко

Директор института  А.В. Белоусов