

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«БРАТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра промышленная теплоэнергетика



УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по учебной работе

Е. И. Луковникова
« 23 » декабря 2018 г.

ПРОГРАММА ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ
(НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА)

НАПРАВЛЕНИЕ ПОДГОТОВКИ
13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника

Профиль
Промышленная теплоэнергетика

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

1. ВИД, ТИП ПРАКТИКИ И СПОСОБЫ ЕЕ ПРОВЕДЕНИЯ.....	3
2. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПРИ ПРОХОЖДЕНИИ ПРАКТИКИ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	3
3. МЕСТО ПРАКТИКИ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	5
4. ОБЪЕМ ПРАКТИКИ, ЕЕ ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ	5
4.1 Распределение объёма дисциплины по видам учебных занятий и трудоемкости	5
5. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ	6
6. ФОРМЫ ОТЧЕТНОСТИ ПО ПРАКТИКЕ (ДНЕВНИК, ОТЧЕТ И Т.Д.).....	8
6.1 Дневник практики	8
6.2 Отчет по практике	8
7. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И РЕСУРСОВ СЕТИ ИНТЕРНЕТ, НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРАКТИКИ	10
8. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ПРАКТИКИ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ.....	11
9. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРАКТИКИ	11
9.1 Описание материально-технической базы	11
9.2 Перечень баз практик	12
10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАДАНИЙ	12
Приложение 1. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по практике	14
Приложение 2. Аннотация рабочей программы практики	21
Приложение 3. Протокол о дополнениях и изменениях в рабочей программе	22

1. ВИД, ТИП ПРАКТИКИ И СПОСОБЫ ЕЕ ПРОВЕДЕНИЯ

1.1 Вид практики – производственная.

1.2 Тип практики: научно-исследовательская работа.

1.3 Способы проведения:

- стационарная;

- выездная.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья выбор мест прохождения практик должен учитывать состояние здоровья и требования по доступности.

2. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ПРАКТИКЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Вид деятельности выпускника

Практика охватывает круг вопросов, относящихся к научно-исследовательской и производственно-технологической видам профессиональной деятельности выпускника в соответствии с компетенциями, указанными в учебном плане.

Цель практики

Повышение уровня научной подготовки обучающихся; формирование у обучающихся навыков и умений, необходимых для организации и проведения научных исследований; формирование и развитие профессиональных знаний в сфере избранного направления подготовки; овладение необходимыми компетенциями по избранному направлению подготовки; сохранение и восполнение интеллектуального потенциала ФГБОУ ВО «БрГУ»; дальнейшее развитие интеграции науки и образования.

Задачи практики

– овладение студентами методами научного познания, углубленное и творческое усвоение учебного материала;

– обучение методике и средствам самостоятельного решения научных и технических задач, навыкам работы в научных коллективах; ознакомление с методами организации их работы;

– развитие у студентов способности грамотного оформления и представления научных результатов.

Код компетенции	Содержание компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по практике
1	2	3
ОК-6	способность работать в команде, толерантно воспринимая социальные и культурные различия	знать: - основные формы работы в коллективе. уметь: - толерантно воспринимать социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия. владеть: - основными методами работы в коллективе.
ОК-7	способность к самоорганизации и самообразованию	знать: - источники информации для самообразования в рамках выбранного направления. уметь: - организовать процесс самообразования; - применять методы и средства самоорганизации и самообразования. владеть: - методами самоорганизации; - навыками применения средств самообразова-

		ния и самоорганизации в профессиональной деятельности.
ПК-4	способностью к проведению экспериментов по заданной методике, обработке и анализу полученных результатов с привлечением соответствующего математического аппарата	знать: - основные способы сбора и анализа информации. уметь: - проводить эксперименты по заданной методике; - собирать и обрабатывать информацию. владеть: - навыками работы со специализированным программным обеспечением на персональном компьютере.
ПК-7	способность обеспечивать соблюдение правил техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности, норм охраны труда, производственной и трудовой дисциплины	знать: - правила техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности, норм охраны труда, производственной и трудовой дисциплины. уметь: - использовать в трудовой деятельности правила техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности, норм охраны труда, производственной и трудовой дисциплины. владеть: - способностью обеспечивать соблюдение правил техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности, норм охраны труда, производственной и трудовой дисциплины.
ПК-10	готовность к участию в работах по освоению и доводке технологических процессов	знать: - технологические процессы, протекающие в производстве. уметь: - применять свои знания при участии в работах по освоению и доводке технологических процессов. владеть: - способностью работать в освоении и доводке технологических процессов.

3. МЕСТО ПРАКТИКИ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Практика производственная (научно-исследовательская работа) является обязательной.

Практика производственная (научно-исследовательская работа) базируется на знаниях, полученных при изучении таких учебных дисциплин, как: метрология, сертификация, технические измерения и автоматизация тепловых процессов; котельные установки и парогенераторы; нагнетатели и тепловые двигатели; основы трансформации тепла; нетрадиционные и возобновляемые источники энергии.

Основываясь на изучении перечисленных дисциплин, научно-исследовательская работа представляет основу для освоения следующих дисциплин: тепломассообменное оборудование предприятий; технологические энергоносители предприятий; эксплуатация теплоэнергетических установок и систем; материалы, применяемые в теплоэнергетике; энергобалансы предприятий; охрана окружающей среды при работе теплоэнергетических объектов.

Такое системное междисциплинарное изучение направлено на достижение требуемого ФГОС ВО уровня подготовки по квалификации «бакалавр».

4. ОБЪЕМ ПРАКТИКИ, ЕЕ ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ

Объем практики: 3 зачетных единиц.

Продолжительность: 2 недели / 108 академических часов.

4.1. Распределение объема практики по видам учебных занятий и трудоемкости

Вид учебных занятий	Трудоемкость (час.)
1	2
I. Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего)	44
Лекции (Лк)	4
Практические занятия (ПЗ)	40
Групповые (индивидуальные) консультации	+
II. Самостоятельная работа обучающихся (СР)	54
Подготовка к практическим занятиям	17
Подготовка к дифференцированному зачету	17
Подготовка и формирование отчета по практике	20
III. Промежуточная аттестация: зачет с оценкой	10

5. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ

№ раз- дела и темы	Наименование раздела (этапа) практики	Трудо- ем- кость, (час.)	Виды учебных занятий, включая само- стоятельную работу обучающихся и трудоёмкость; (час.)			
			учебные занятия			самостоя- тельная работа обучаю- щихся
			лекции (вводные)	практические занятия	консультации	
1	2	3	4	5	6	7
1	Подготовительный этап	4	4	-		-
1.1.	Инструктаж по технике безопасности	2	2	-		-
1.2.	Ознакомление с рабочей программой по практике	2	2	-		-
2	Исследовательский этап	40	-	40		-
2.1.	Исследование математической модели элемента теплоэнергетической установки	8	-	8		-
2.2	Исследование методов очистки сточных вод от загрязнений ТЭС	8	-	8		-
2.3	Исследование воздействия вредных загрязняющих веществ, выбрасываемых ТЭС и ТЭЦ, на организм человека	8	-	8		-
2.4	Исследование сухих и мокрых способов очистки дымовых газов ТЭС	8	-	8		-
2.5	Исследование возобновляемых источников энергии	8	-	8		-
3	Подготовка отчета по практике	34	-	-		34
3.1	Индивидуальное задание	34	-	-		34
4	Заключительный	30	-	-	10	20
4.1	Сдача и защита отчета по практике	30		-	10	20
	ИТОГО	108	4	40	10	54

5.1. Содержание практики, структурированное по разделам и темам

№ раздела и те- мы	Наименование раздела и темы прак- тики	Содержание учебного занятия занятий	Вид занятия в инте- рактивной, ак- тивной, инновационной формах, (час.)
1	2	3	4
1	Подготовительный этап		
1.1	Инструктаж по технике безопасности	Проведение инструктажа по технике безопасности при использовании оборудования и персональных компьютеров лабораторий	—
1.2	Ознакомление с рабочей программой по практике	Ознакомление с рабочей программой по практике	—
2	Исследовательский этап		
2.1	Исследование математи-	Виды и типы математических моделей. Принципы	Лекция с текущим

	ческой модели элемента теплоэнергетической установки	моделирования объектов на ЭВМ. Методы моделирования теплоэнергетического оборудования. Основное и вспомогательное оборудование ТЭЦ и ТЭС.	контролем (1)
2.2	Исследование методов очистки сточных вод от загрязнений ТЭС	Виды загрязнений сточных вод. Технологические процессы на ТЭЦ и ТЭС, приводящие к загрязнению. Методы очистки сточных вод. Средства контроля загрязнений сточных вод.	—
2.3	Исследование воздействия вредных загрязняющих веществ, выбрасываемых ТЭС и ТЭЦ, на организм человека	Вредные вещества, выбрасываемые ТЭЦ и ТЭС в атмосферу. Воздействие вредных веществ на человека. Средства контроля выбросов ТЭЦ и ТЭС. Нормативные показатели выбросов. Нормирование предельно допустимых выбросов.	—
2.4	Исследование сухих и мокрых способов очистки дымовых газов ТЭС	Классификация методов очистки дымовых газов. Достоинства и недостатки мокрых и сухих способов очистки дымовых газов. Конструкции золоуловителей и их основные характеристики, применение, достоинства и недостатки.	—
2.5	Исследование возобновляемых источников энергии	Современные возобновляемые источники энергии (ВИЭ). Перспективы развития отрасли ВИЭ в России. Перспективы развития и возможность использования отдельных ВИЭ в регионах России. Развитие и инновации отрасли ВИЭ. Экономическая оценка использования энергии от ВИЭ.	Компьютерная презентация (1)
3	Подготовка отчета по практике		
3.1	Индивидуальное задание	Согласно номеру индивидуального задания.	—

6. ФОРМЫ ОТЧЕТНОСТИ ПО ПРАКТИКЕ

6.1. Дневник практики

Дневник является обязательной формой отчетности и заполняется обучающимся (практикантом) непосредственно во время прохождения практики.

На титульном листе дневника указывается:

- Ф.И.О. , учебная группа обучающегося (ПТЭ-17);
- код и наименование направления подготовки (13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника);
- направленность (наименование профиля подготовки) Промышленная теплоэнергетика;
- место проведения практики (полное наименование организации, предприятия и т.д.);
- период практики: (с «27» июня 2016 г. по «9» июля 2016г.);
- Ф.И.О. руководителя практики от университета и, при необходимости, от производства.

Содержательная часть дневника включает краткие сведения о выполняемой работе по конкретным датам с указанием объема времени (в часах), затраченного на выполнение конкретного вида работы.

Итогом заполнения дневника является заключение руководителя практики (от университета) и, при необходимости, от производства.

6.2. Отчет по практике

6.2.1. Требования к отчету по практике

Обучающийся должен со всей серьезностью подойти к прохождению научно-исследовательской практики. Научно-исследовательская работа студента формирует в нем исследовательские качества, а также развивает в нем способность к самостоятельному изучению материала, сбору и анализу информации, ее обработке.

На протяжении всего периода прохождения практики в соответствии с заданием (индивидуальным заданием), практикант знакомится с информацией, документами, собирает, обобщает и обрабатывает необходимый материал, а затем представляет его в виде письменного отчета по практике (Отчет). Отчет по практике должен быть заверен подписью руководителя практики от производства и печатью. К Отчету прилагается отзыв руководителя практики от производства, заверенный подписью руководителя практики от производства и печатью организации.

При прохождении практики выездным способом Отчет по практике должен быть заверен подписью руководителя практики от производства и печатью. К Отчету прилагается отзыв руководителя практики от производства, заверенный подписью руководителя практики от производства и печатью организации.

Содержание отчета по практике определяется руководителем практики от университета (кафедры), с учетом общих требований к прохождению практики и индивидуального задания практиканта.

Структурными элементами Отчета являются:

- титульный лист;
- задание на практику;
- содержание;
- введение;
- основная часть;
- заключение;
- список использованных источников;
- приложения (при необходимости).

На титульном листе Отчета указывается:

- полное название факультета: факультет энергетики и автоматики; кафедры: промышленная теплоэнергетика;
- полное наименование организации, предприятия и т.д. (места прохождения практики);
- Ф.И.О., учебная группа обучающегося; (ПТЭ-17)
- Ф.И.О. руководителя практики от университета с указанием ученой степени, ученого звания.

В содержании указываются все разделы Отчета с указанием страниц. Содержание включает введение, индивидуальное задание по одной или двум из предложенных тематик. На усмотрение руководителя практики может быть добавлено один или несколько дополнительных вопросов.

Во введении необходимо сформулировать и описать цели и задачи практики.

В состав основной части входят следующие разделы:

1. Исследование состояния теплоэнергетики России, основного теплоэнергетического оборудования.
2. Исследование динамики и прогноза производства и потребления тепловой энергии.
3. Индивидуальное задание.

В *заключении* излагаются основные результаты прохождения практики, оценивается успешность решения поставленных задач и степень достижения цели.

Список использованных источников должен включать в себя литературу, изданную за последние пять лет, на которую в тексте отчёта в обязательном порядке должны содержаться ссылки (с указанием порядкового номера в списке источников), действительно использованных при подготовке и написании отчета, и состоять не менее чем из **6-10** позиций.

Приложения размещают в Отчет при необходимости. В качестве приложений могут быть представлены различные нормативные документы, законодательные акты (их части), схемы, рисунки, карты и т.п.

Отчет должен быть выполнен аккуратно, без исправлений. Объем отчета должен составлять 15-20 страниц.

Защита Отчетов проводится в установленный руководителем от университета день (дни).

График контрольных мероприятий

<i>Продолжительность практики, неделя</i>	<i>17,18 недели 6 семестра</i>			
	<i>6 семестр 17 неделя</i>	<i>6 семестр 18 неделя</i>	<i>Прием отчета (2 последних дня 18-й недели)</i>	<i>Защита отчета (последний день 18-й недели)</i>
<i>Контрольные мероприя- тия</i>	ВЗ		П, ЗО	П, ЗО

Условные обозначения контрольных мероприятий:

ВЗ – выдача задания;

П – прием отчета;

ЗО – защита отчета;

6.2.2. Примерная тематика индивидуальных заданий

В процессе прохождения производственной практики обучающиеся получают знания на лекционных и практических занятиях, а также в результате проведенной самостоятельной работы. На основании полученных знаний обучающиеся, используя дополнительный материал из литературных источников (библиотека БрГУ, сеть Internet), готовят индивидуальное задание по одной или двум из предложенных тематик:

1. Математическое моделирование теплоэнергетических процессов и установок;
2. Средства и методы моделирования элементов теплоэнергетического оборудования;
3. Методы, применяемые для определения мест размещения ТЭС и ТЭЦ;

4. Факторы, влияющие на выбор места размещения ТЭС и ТЭЦ;
5. Социальный эффект от строительства ТЭС и ТЭЦ, учет общественного мнения при проектировании ТЭС и ТЭЦ;
6. Методы принятия решений, их применение в теплоэнергетике;
7. Методы очистки дымовых газов: мокрые методы очистки, основное применяемое оборудование (конструкции, характеристики, наличие на предприятиях Иркутской области);
8. Методы очистки дымовых газов: сухие методы очистки, основное применяемое оборудование (конструкции, характеристики, наличие на предприятиях Иркутской области);
9. Проблема загрязнения сточных вод промышленными теплоисточниками. Ситуация на предприятиях Иркутской области;
10. Средства контроля загрязнений сточных вод на предприятиях теплоэнергетики;
11. Проблема загрязнений воздушного бассейна от выбросов ТЭС и ТЭЦ;
12. Виды загрязнений, поступающих от ТЭС и ТЭЦ, средства и методы контроля;
13. Перспективные направления снижения выбросов от ТЭС и ТЭЦ;
14. Дымовые трубы ТЭС и ТЭЦ, назначение, характеристики, конструкции;
15. Внедрение энергосберегающих технологий на предприятиях теплоэнергетики;
16. Экология и энергосбережение;
17. Виды возобновляемых источников энергии, перспективы использования;
18. Перспективы использования возобновляемых источников энергии в России.

7. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И РЕСУРСОВ СЕТИ ИНТЕРНЕТ, НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРАКТИКИ

№ п/п	Наименование издания	Количество экземпля- ров в биб- лиотеке, шт.	Обеспе- ченность, (экз./ чел.)
1	2	3	4
1.	Расчет и контроль загрязнения атмосферы при работе котельных и ТЭС : учеб. пособие для вузов / С. А. Семенов. - 3-е изд., перераб. и доп. - Братск: БрГУ, 2008. - 156 с.	160	1
2.	Экология энергетики: учебное пособие для вузов / Под ред. В. Я. Путилова. - М. : МЭИ, 2003. - 716 с.	52	1
3.	Охрана окружающей среды на ТЭС и АЭС: учебник для техникумов / В. В. Жабо. - М.: Энергоатомиздат, 1992. - 240 с.	19	0,5
4.	Инженерная защита окружающей среды: Очистка вод. Утилизация отходов. / Ю.А. Бирман. - М.: АСВ, 2002. – 296с.	25	1
5.	Колесников, А. И. Энергосбережение в промышленных и коммунальных предприятиях : учеб. пособие / А. И. Колесников, М. Н. Федоров, Ю. М. Варфоломеев. - М. : ИНФРА-М, 2005. - 124 с.	2	
6.	Промышленная теплоэнергетика и теплотехника : справочник / Под ред. А.В. Клименко. - 3-е изд., перераб. и доп. - М. : МЭИ, 2004. - 632 с.	10	1
7.	Данилов, О. Л. Вторичные энергоресурсы. Тепломассообменное оборудование предприятий : учебно-методическое пособие / О. Л. Данилов, В. Н. Федяева. - Братск : БрГУ, 2004. - 118 с.	99	1
8.	Экономические основы экологии : учеб. пособие для вузов / В. В. Глухов, Т. П. Некрасова. - 3-е изд. - СПб. : Питер, 2003. - 384 с.	50	1
9.	Техника и технология защиты воздушной среды: учебное пособие для вузов / В. В. Юшин, В. М. Попов, П. П. Кукин и др. - М. : Высшая школа, 2005. - 391 с.	11	0,5

10.	Баскаков, А. П. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии : учебник / А. П. Баскаков, В. А. Мунц. – Москва : Бастет, 2013. – 368 с.	13	1
11.	Баскаков, А. П. Качество воды в системах отопления и горячего водоснабжения : учебное пособие / А. П. Баскаков, А. М. Щелочков ; Под ред. Н. И. Данилова. - Екатеринбург : УГТУ-УПИ, 2002. - 36 с.	5	1
12.	Эддоус М, Стэнсфилд Р. Методы принятия решений : учебное пособие / М. Эддоус, Р. Стэнсфилд; Пер. с англ. - М. : Аудит; ЮНИТИ, 1997. - 590 с.	7	1
13.	Урмаев, А. С. Основы моделирования на аналоговых вычислительных машинах : учебное пособие для вузов / Под ред. С.В. Емельянова. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Наука, 1978. - 271 с.	5	0,5
14.	Мигай, В. С. Моделирование теплообменного энергетического оборудования : научное издание / В. С. Мигай. - Ленинград : Энергоатомиздат, 1987. - 262 с.	1	0,5

8. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ПРАКТИКИ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ

1. Электронный каталог библиотеки БрГУ
http://irbis.brstu.ru/CGI/irbis64r_15/cgiirbis_64.exe?LNG=&C21COM=F&I21DBN=BOOK&P21DBN=BOOK&S21CNR=&Z21ID=.
2. Электронная библиотека БрГУ
<http://ecat.brstu.ru/catalog>.
3. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека online»
<http://biblioclub.ru>.
4. Электронно-библиотечная система «Издательство «Лань»
<http://e.lanbook.com>.
5. Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"
<http://window.edu.ru>.
6. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU <http://elibrary.ru>.
7. Университетская информационная система РОССИЯ (УИС РОССИЯ)
<https://uisrussia.msu.ru/>.
8. Национальная электронная библиотека НЭБ
<http://xn--90ax2c.xn--p1ai/how-to-search/>.

9. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРАКТИКИ

9.1. Описание материально-технической базы

Реализация учебной дисциплины требует наличия:

- лекционных кабинетов 1232;
- лабораторий – 1223, 1101;
- дисплейных классов – 1345;

Оборудование лекционного кабинета: - маркерная доска;

Технические средства обучения: - компьютеры Pentium IV (23 шт.).

Оборудование лабораторий :

ауд.1223 Лаборатория «Общей теплотехники»

- действующая установка по определению коэффициента теплопроводности теплоизоляционного материала компьютер Pentium 4;

- действующая установка по определению коэффициента теплоотдачи при свободной конвекции воздуха компьютер Pentium 4;
- действующая установка по определению коэффициента теплоотдачи при вынужденной конвекции воздуха;
- действующая установка по определению коэффициента теплопередачи при течении жидкости в трубе (труба в трубе) компьютер Pentium 4;
- действующая установка по определению теплообмена излучением компьютер Pentium 4.

ауд. 1101 Лаборатория теплоэнергетических систем:

- физические модели приемников и преобразователей солнечной энергии,
- стандартный пирогелиометр,
- солариметр,
- актинометр.
- физические модели рабочих колес ветроэлектрогенераторов,
- анемометры чашечный и крыльчатый.

Лаборатория контроля металлов (У-ИТЭЦ, ТЭЦ-6):

- оборудования для проведения дефектоскопии.

Насосный цех (У-ИТЭЦ, АО «БЭР»):

- парогазотурбинное оборудование.

Участок КТЦ (У-ИТЭЦ, АО «БЭР»):

- котлотурбинные установки.

Участок ТИ и ТС (ТЭЦ-6):

- котлотурбинные установки,
- дробильно-фрезерные машины,
- фильтры для очистки воды,
- насосное оборудование.

9.2. Перечень баз практики

Обучающиеся проходят производственную практику в ФГБОУ ВО «БрГУ» на кафедре промышленной теплоэнергетики (ауд. 1223, 1101, 1103, 1345), а также на следующих базах выездных практик: г. Братск, ПАО «Иркутскэнерго» ТЭЦ-6, г. Братск, АО «БЭР» ГК ЕСЭ-инжиниринг, г. Усть-Илимск, ПАО «Иркутскэнерго» филиал УИ ТЭЦ, г. Усть-Илимск, АО «БЭР» ГК ЕСЭ-инжиниринг.

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАДАНИЙ

Задания для самостоятельной (индивидуальной) работы:

1. Математическое моделирование теплоэнергетических процессов и установок;
2. Средства и методы моделирования элементов теплоэнергетического оборудования;
3. Методы, применяемые для определения мест размещения ТЭС и ТЭЦ;
4. Факторы, влияющие на выбор места размещения ТЭС и ТЭЦ;
5. Социальный эффект от строительства ТЭС и ТЭЦ, учет общественного мнения при проектировании ТЭС и ТЭЦ;
6. Методы принятия решений, их применение в теплоэнергетике;
7. Методы очистки дымовых газов: мокрые методы очистки, основное применяемое оборудование (конструкции, характеристики, наличие на предприятиях Иркутской области);
8. Методы очистки дымовых газов: сухие методы очистки, основное применяемое оборудование (конструкции, характеристики, наличие на предприятиях Иркутской области);
9. Проблема загрязнения сточных вод промышленными теплоисточниками. Ситуация на предприятиях Иркутской области;
10. Средства контроля загрязнений сточных вод на предприятиях теплоэнергетики;
11. Проблема загрязнений воздушного бассейна от выбросов ТЭС и ТЭЦ;
12. Виды загрязнений, поступающих от ТЭС и ТЭЦ, средства и методы контроля;
13. Перспективные направления снижения выбросов от ТЭС и ТЭЦ;

14. Дымовые трубы ТЭС и ТЭЦ, назначение, характеристики, конструкции;
15. Внедрение энергосберегающих технологий на предприятиях теплоэнергетики;
16. Экология и энергосбережение;
17. Виды возобновляемых источников энергии, перспективы использования;
18. Перспективы использования возобновляемых источников энергии в России.

Рекомендации по выполнению заданий

На протяжении всего периода прохождения практики, в соответствии с индивидуальным заданием, практикант знакомится с информацией, собирает, обобщает и обрабатывает необходимый материал, а затем представляет его в виде письменного отчета по практике.

Форма отчетности:

Отчёт оформляется в виде расчётно-пояснительной записки по учебной практике.

Контрольные вопросы для самопроверки

1. Что такое математическое моделирование? Какие виды и типа бывают?
2. Какое программное обеспечение может привлекаться для целей математического моделирования?
3. На чем основывается принятие решения по размещению тепловой станции?
4. Какие источники загрязнения и виды загрязнителей сточных вод Вы знаете?
5. Назовите основные методы очистки сточных вод от загрязнений промпредприятий.
6. Какие загрязнители атмосферного воздуха Вы знаете?
7. Что такое «средства контроля» загрязнений атмосферного воздуха? Их типы.
8. Назовите источник поступления дымовых газов в атмосферу.
9. Какие химические и фотохимические реакции протекают в атмосферном воздухе при поступлении загрязнений?
10. Какие типы возобновляемых источников энергии Вы знаете?
11. В чем основные преимущества возобновляемых источников энергии перед невозобновляемыми?

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ПРАКТИКЕ

1. Описание фонда оценочных средств (паспорт)

№ компетенции	Элемент компетенции	Раздел (этап)	ФОС
ОК-6	способность работать в команде, толерантно воспринимая социальные и культурные различия	1. Подготовительный этап 1.1. Инструктаж по технике безопасности	Тест
ОК-7	способность к самоорганизации и самообразованию	1. Подготовительный этап 1.2. Ознакомление с рабочей программой по практике	Типовые задания
ПК-4	способностью к проведению экспериментов по заданной методике, обработке и анализу полученных результатов с привлечением соответствующего математического аппарата	2. Исследовательский этап 2.1. Исследование математической модели элемента теплоэнергетической установки 2.2 Исследование методов очистки сточных вод от загрязнений ТЭС 2.3 Исследование воздействия вредных загрязняющих веществ, выбрасываемых ТЭС и ТЭЦ, на организм человека 2.4 Исследование сухих и мокрых способов очистки дымовых газов ТЭС 2.5 Исследование возобновляемых источников энергии	Доклад/сообщение Отчет по практике Вопросы к зачету 1.1-5.2
ПК-7	способность обеспечивать соблюдение правил техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности, норм охраны труда, производственной и трудовой дисциплины	1. Подготовительный этап 1.1. Инструктаж по технике безопасности 1.2. Ознакомление с рабочей программой по практике	Дневник по практике
ПК-10	готовность к участию в работах по освоению и доводке технологических процессов	3. Обработка и анализ полученной информации (материала) 3.2 Индивидуальное задание	Отчет по практике

2. Вопросы к зачету с оценкой

№ п/п	Компетенции		ВОПРОСЫ К ЗАЧЕТУ	№ и наименование раздела
	Код	Определение		
1	2	3	4	5
1.	ОК-6	способность работать в команде, толерантно воспринимая социальные и культурные различия	1. Назовите известные вам методы математического моделирования. 2. Методы принятия решений в группах (групповое принятие решений)	1. Подготовительный
2.	ОК-7	способность к самоорганизации и самообразованию	1. Способы очистки дымовых газов. 2. Средства контроля загрязнений атмосферы.	1. Подготовительный
3.	ПК-4	способностью к проведению экспериментов по заданной методике, обработке и анализу полученных результатов с привлечением соответствующего математического аппарата	1. Источники загрязнения окружающей среды и их классификация. 2. Основные характеристики и классификация выбросов в атмосферу. 3. Сточные воды, их виды и системы водоотведения. 4. Отходы производства и отходы потребления. 5. Характеристика горнопромышленного комплекса как источника воздействия на среду обитания. 6. Достоинства и недостатки теплоэнергетики, атомной и водородной энергетики, гидроэнергетики, возобновляемых источников энергии.	2. Исследовательский 3. Подготовка отчета по практике 4. Заключительный
4.	ПК-7	способность обеспечивать соблюдение правил техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности, норм охраны труда, производственной и трудовой дисциплины	1. Назовите основные правила пожарной безопасности при работе с лабораторным оборудованием. 2. Назовите правила охраны труда при работе с лабораторным оборудованием и персональным компьютером. 3. Виды вредных воздействий на человека от теплотехнологических установок.	1. Подготовительный
5.	ПК-10	готовность к участию в работах по освоению и доводке технологических процессов	1. Основные технологические процессы, протекающие при вторичном использовании дымовых газов котлов. 2. Энергосбережение на предприятиях теплоэнергетического комплекса.	2. Исследовательский 3. Подготовка отчета по практике 4. Заключительный

3. Описание показателей и критериев оценивания компетенций

Показатели	Оценка	Критерии
Знать (ОК-6): – основные формы работы в коллективе; (ОК-7): – источники информации для самообразования в рамках выбранного направления; (ПК-4): - основные способы сбора и анализа информации. (ПК-7): - правила техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности, норм охраны труда, производственной и трудовой дисциплины. (ПК-10): - технологические процессы, протекающие в производстве. Уметь (ОК-6): – толерантно воспринимать социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия; (ОК-7): – организовать процесс самообразования; – применять методы и средства самоорганизации и самообразования; (ПК-4): - проводить эксперименты по заданной методике; - собирать и обрабатывать информацию. (ПК-7): - использовать в трудовой деятельности правила техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности, норм охраны	отлично	Обучающийся имеет отличные знания о принципах работы в команде и толерантно воспринимает социальные и культурные различия. Умеет толерантно воспринимать социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия. Отлично владеет основными методами работы в коллективе. Обучающийся имеет отличные знания и владеет принципами и методами самоорганизации и самообразования. Умеет применять полученные знания в процессе самообразования и применяет методы и средства самоорганизации и самообразования. Отлично владеет методами самоорганизации и навыками применения средств самообразования и самоорганизации в профессиональной деятельности. Обучающийся имеет отличные знания о способах и методах сбора и анализа информации. Отлично владеет навыками работы с информацией, ее сбором, обработкой, анализом с дальнейшим применением к конкретной задаче, проблеме. Умеет проводить эксперименты по заданной методике на высоком уровне. Имеет отличные знания в области специализированного программного обеспечения; владеет персональным компьютером на высоком уровне. Обучающийся имеет отличные знания о правилах техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности, норм охраны труда, производственной и трудовой дисциплины. Отлично владеет знаниями о правилах техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности, норм охраны труда, производственной и трудовой дисциплины. Обеспечивает соблюдение правил техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности, норм охраны труда, производственной и трудовой дисциплины. Обучающийся имеет отличные знания о технологических процессах, протекающих в производстве тепловой энергии. Имеет отличные умения применять свои знания при участии в работах по освоению и доводке технологических процессов при производстве тепловой

раны труда, производственной и трудовой дисциплины. (ПК-10): - применять свои знания при участии в работах по освоению и доводке технологических процессов. Владеть (ОК-6): – основными методами работы в коллективе; (ОК-7): – методами самоорганизации; - навыками применения средств самообразования и самоорганизации в профессиональной деятельности; (ПК-4): - навыками работы со специализированным программным обеспечением на персональном компьютере. (ПК-7): - способностью обеспечивать соблюдение правил техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности, норм охраны труда, производственной и трудовой дисциплины. (ПК-10): - способностью работать в освоении и доводке технологических процессов.	хорошо	энергии. На высочайшем уровне способен работать в освоении и доводке теплотехнологических процессов. Отчет по практике оформлен по всем предъявляемым требованиям. Обучающийся имеет устойчивые знания о принципах работы в команде и толерантно воспринимает социальные и культурные различия. Умеет толерантно воспринимать социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия. Хорошо владеет основными методами работы в коллективе. Имеет устойчивые знания методов самоорганизации и самообразования. Умеет применять полученные знания в процессе самообразования и применяет методы и средства самоорганизации и самообразования. Хорошо владеет методами самоорганизации и навыками применения средств самообразования и самоорганизации в профессиональной деятельности. Имеет устойчивые знания о способах и методах сбора и анализа информации. Умеет собирать, обрабатывать, анализировать информацию, может применять ее к конкретной задаче, проблеме. Умеет ставить и проводить эксперименты по заданной методике. Имеет неплохие знания в области работы с информацией, ее сбором, обработкой, анализом с дальнейшим применением к конкретной задаче, проблеме. Имеет устойчивые знания о правилах техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности, норм охраны труда, производственной и трудовой дисциплины. Умеет применить знания о правилах техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности, норм охраны труда, производственной и трудовой дисциплины. Может обеспечить соблюдение правил техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности, норм охраны труда, производственной и трудовой дисциплины. Имеет устойчивые знания о технологических процессах, протекающих в производстве тепловой энергии. Умеет применить свои знания при участии в работах по освоению и доводке технологических процессов при производстве тепло-
--	--	---

		вой энергии. Может работать в освоении и доводке теплотехнологических процессов. Отчет по практике оформлен по всем предъявляемым требованиям
	удовлетворительно	Обучающийся имеет поверхностные знания о принципах работы в команде и толерантно воспринимает социальные и культурные различия. Не всегда толерантно воспринимать социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия. Поверхностно владеет основными методами работы в коллективе. Имеет поверхностные знания методов самоорганизации и самообразования. Поверхностно применяет знания в процессе самообразования и частично использует методы и средства самоорганизации и самообразования. Поверхностно владеет методами самоорганизации и навыками применения средств самообразования и самоорганизации в профессиональной деятельности. Имеет поверхностные знания о способах и методах сбора и анализа информации. Слабые навыки в области работы с информацией, ее сбором, обработкой, анализом. В слабой степени умеет проводить эксперименты по заданной методике. Применение на практике собранной информации затруднительно. Имеет поверхностные знания в области специализированного программного обеспечения и работы с персональным компьютером. Имеет поверхностные знания о правилах техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности, норм охраны труда, производственной и трудовой дисциплины. Слабо может применить знания о правилах техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности, норм охраны труда, производственной и трудовой дисциплины. Поверхностно владеет информацией о правилах техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности, норм охраны труда, производственной и трудовой дисциплины. Имеет поверхностные знания о технологических процессах, протекающих в производстве тепловой энергии. Слабо может применить свои знания при участии в работах по освоению и доводке

		технологических процессов при производстве тепловой энергии. Поверхностно владеет навыками работать в освоении и доводке технологических процессов. Отчет по практике оформлен не по всем предъявляемым требованиям.
	неудовлетворительно	Обучающийся не имеет знаний о принципах работы в команде и не воспринимает социальные и культурные различия. Не способен толерантно воспринимать социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия. Не владеет основными методами работы в коллективе. Не имеет знаний и не владеет принципами и методами самоорганизации и самообразования. Не способен организовать процесс самообразования и применять методы и средства самоорганизации и самообразования. Не владеет методами самоорганизации и навыками применения средств самообразования и самоорганизации в профессиональной деятельности. Не имеет знаний о способах и методах сбора и анализа информации. Не владеет навыками работы с информацией, ее сбором, обработкой, анализом. НЕ умеет проводить эксперименты по заданной методике. Не может применить собранный материал к конкретной решаемой задаче, проблеме. Не имеет знаний в области специализированного программного обеспечения и работы с персональным компьютером. Не имеет знаний о правилах техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности, норм охраны труда, производственной и трудовой дисциплины. Не способен использовать в трудовой деятельности правил техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности, норм охраны труда, производственной и трудовой дисциплины. Не способен обеспечивать соблюдение правил техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности, норм охраны труда, производственной и трудовой дисциплины. Не имеет знаний о технологических процессах, протекающих в производстве тепловой энергии. Не умеет применить свои знания при участии в работах по освоению и доводке технологиче-

		ских процессов при производстве тепловой энергии. Не способен работать в освоении и доводке технологических процессов. Отчет по практике предоставлен не в срок и (либо) оформлен не по предъявляемым требованиям.
--	--	--

АННОТАЦИЯ

рабочей программы

производственной практики: научно-исследовательская работа

1. Цель и задачи практики

Цель прохождения практики:

Повышение уровня научной подготовки обучающихся; формирование у обучающихся навыков и умений, необходимых для организации и проведения научных исследований; формирование и развитие профессиональных знаний в сфере избранного направления подготовки; овладение необходимыми компетенциями по избранному направлению подготовки; сохранение и восполнение интеллектуального потенциала ФГБОУ ВО «БрГУ»; дальнейшее развитие интеграции науки и образования.

Задачи практики

- овладение студентами методами научного познания, углубленное и творческое усвоение учебного материала;
- обучение методике и средствам самостоятельного решения научных и технических задач, навыкам работы в научных коллективах; ознакомление с методами организации их работы;
- развитие у студентов способности грамотного оформления и представления научных результатов.

2. Структура практики

2.1 Распределение трудоемкости по отдельным видам учебных занятий, включая самостоятельную работу: Лк – 4 час., ПЗ – 40 час., СР – 54 час.

Общая трудоемкость практики составляет 108 часов, 3 зачетных единицы, 2 недели

2.2 Основные разделы (этапы) практики:

1. Подготовительный;
2. Исследовательский;
3. Подготовка отчета по практике;
4. Заключительный.

3. Планируемые результаты обучения (перечень компетенций)

Процесс прохождения практики направлен на формирование следующих компетенций:

- ОК-6 «Способность работать в команде, толерантно воспринимая социальные и культурные различия»;
- ОК-7 «Способность к самоорганизации и самообразованию»;
- ПК-4 «Способностью к проведению экспериментов по заданной методике, обработке и анализу полученных результатов с привлечением соответствующего математического аппарата»;
- ПК-7 «Способность обеспечивать соблюдение правил техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности, норм охраны труда, производственной и трудовой дисциплины»;
- ПК-10 «Готовность к участию в работах по освоению и доводке технологических процессов.

4. Вид промежуточной аттестации: зачет с оценкой

*Протокол о дополнениях и изменениях в рабочей программе
на 20___-20___ учебный год*

1. В рабочую программу по практике вносятся следующие дополнения:

2. В рабочую программу по практике вносятся следующие изменения:

Протокол заседания кафедры №____ от «___» _____ 20 ____ г.,
(разработчик)

Заведующий кафедрой _____
(подпись)

(Ф.И.О.)

Программа составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 13.13.01 Теплоэнергетика и теплотехника от «01» октября 2015г. № 1081.

для набора 2014 года: и учебным планом ФГБОУ ВО «БрГУ» для заочной формы обучения от «03» июля 2018 г. № 413

для набора 2015 года: и учебным планом ФГБОУ ВО «БрГУ» для очной формы обучения от «04» декабря 2015 г. №771 , заочной формы обучения от «04» декабря 2015 г. №771

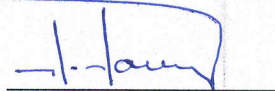
для набора 2016 года: и учебным планом ФГБОУ ВО «БрГУ» для очной формы обучения от «06» июня 2016 г. №429 , заочной формы обучения от «06» июня 2016 г. №429 для заочной формы (ускоренного обучения) от «06» июня 2016 г. № 429

для набора 2017 года: и учебным планом ФГБОУ ВО «БрГУ» для очной формы обучения от «06» марта 2017 г. №125 , заочной формы обучения от «06» марта 2017 г. №125 для заочной формы (ускоренного обучения) от «04» апреля 2017 г. №203

для набора 2018 года и учебным планом ФГБОУ ВО «БрГУ» для очной формы обучения от «12» марта 2018 г. №130 , заочной формы обучения от «12» марта 2018 г. №130

Программу составил:

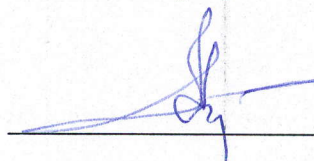
П.С. Панкратьев, доцент, к.т.н.



Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры ПТЭ

от «13» декабря 2018 г., протокол №4

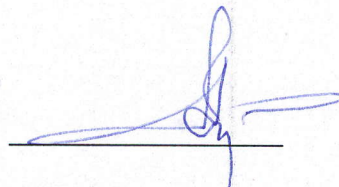
Заведующий кафедрой ПТЭ



А.А. Федяев

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий выпускающей кафедрой ПТЭ



А.А. Федяев

Рабочая программа одобрена методической комиссией ЭиА факультета

от «28» декабря 2018 г., протокол №5

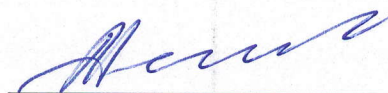
Председатель методической комиссии факультета ЭиА



А.Д. Ульянов

СОГЛАСОВАНО:

Начальник
учебно-методического управления



Г.П. Нежевец

Регистрационный № 684

(методический отдел)