

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»

УТВЕРЖДАЮ  
Директор по образовательной деятельности  
\_\_\_\_\_ С.Т.Князев  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 20... г.

**ПРОГРАММА ПРАКТИК**  
13.04.01/33.01

<b>Перечень сведений о рабочей программе практик</b>	<b>Учетные данные</b>
<b>Образовательная программа</b> 1. Энергоэффективные технологии производства электрической и тепловой энергии	<b>Код ОП</b> 1. 13.04.01/33.01
<b>Направление подготовки</b> 1. Теплоэнергетика и теплотехника	<b>Код направления и уровня подготовки</b> 1. 13.04.01

Программа практик составлена авторами:

<b>№ п/п</b>	<b>Фамилия Имя Отчество</b>	<b>Ученая степень, ученое звание</b>	<b>Должность</b>	<b>Подразделение</b>
1	Богатова Татьяна Феокистовна	кандидат технических наук, доцент	Заведующий кафедрой	тепловых электрических станций
2	Микула Владимир Анатольевич	кандидат технических наук, доцент	Доцент	тепловых электрических станций
3	Мунц Владимир Александрович	доктор технических наук, профессор	Заведующий кафедрой	теплоэнергетики и теплотехники
4	Черепанова Екатерина Владимировна	кандидат технических наук, доцент	Доцент	теплоэнергетики и теплотехники

**Согласовано:**

Управление образовательных программ

Р.Х. Токарева

## 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРАКТИК

### 1.1. Аннотация программы практик

Научно исследовательская работа направлена на систематизацию, расширение и закрепление профессиональных знаний магистрантов, формирование у них навыков ведения самостоятельной научно исследовательской работы, проведения экспериментов и обработки и представления их результатов. Преддипломная практика направлена на углубление и закрепление знаний и навыков, полученных в процессе обучения, также проводится сбор и обработка материалов, необходимых для выполнения выпускной квалификационной работы. Руководителем совместно с магистрантом составляется план прохождения практики, формулируются цели и задачи практики с учетом использования результатов прохождения практики для выполнения ВКР. Преддипломная практика носит комбинированный характер и проводится в зависимости от направления работы магистранта в специализированных научно исследовательских организациях или на предприятиях энергетического сектора эксплуатационных, проектных, инжиниринговых организациях

### 1.2. Структура практик, их сроки и продолжительность

Таблица 1.

№ п/п	Виды и типы практик	Объем практик	
		в неделях	в з.е.
1.	<b>Производственная практика</b>		
1.1	Производственная практика, Научно-исследовательская работа	23	34
1.2	Производственная практика, преддипломная	4	6
	<b>Итого:</b>	<b>27</b>	<b>40</b>

### 1.3. Базы практик, форма проведения практик

Таблица 2.

13.04.01/33.01 Энергоэффективные технологии производства электрической и тепловой энергии

№ п/п	Виды и типы практик	Форма проведения практики	Базы практики
1.	<b>Производственная практика</b>		
1.1	Производственная практика, Научно-исследовательская работа	Путем чередования, дискретно	Практика проводится на основе договора(ов) в организации(ях), осуществляющей(щих) деятельность по профилю образовательной программы.

			Практика проводится в структурных подразделениях университета.
1.2	Производственная практика, преддипломная	Путем чередования, дискретно	Практика проводится на основе договора(ов) в организации(ях), осуществляющей(щих) деятельность по профилю образовательной программы.  Практика проводится в структурных подразделениях университета.

#### 1.4. Процедура организации практик

Порядок планирования, организации и проведения практик, структура и форма документов по организации практик и их аттестации регулируется отдельным положением.

#### 1.5. Перечень планируемых к формированию в процессе прохождения практик результатов освоения образовательной программы – компетенций

В результате освоения программ практик у обучающихся будут сформированы следующие компетенции:

Таблица 3.

13.04.01/33.01 Энергоэффективные технологии производства электрической и тепловой энергии

№ п/п	Виды и типы практик	Компетенции
1.	<b>Производственная практика</b>	
1.1	Производственная практика, Научно-исследовательская работа	ОПК-1 Способен формулировать и решать научно-исследовательские, технические, организационно-экономические и комплексные задачи, применяя фундаментальные знания ОПК-2 Способен самостоятельно ставить, формализовывать и решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, используя методы моделирования и математического анализа ОПК-3 Способен планировать и проводить комплексные исследования и изыскания для решения инженерных задач относящихся к профессиональной деятельности, включая проведение измерений,

	<p>планирование и постановку экспериментов, интерпретацию полученных результатов</p> <p>ОПК-4 Способен разрабатывать технические объекты, системы и технологические процессы в своей профессиональной деятельности с учетом экономических, экологических, социальных ограничений</p> <p>ОПК-5 Способен планировать, организовывать и контролировать работы по созданию, установке и модернизации технологического оборудования и технологических процессов в сфере своей профессиональной деятельности</p> <p>ОПК-6 Способен планировать и организовать работы по эксплуатации технологического оборудования и обеспечению технологических процессов в сфере своей профессиональной деятельности с учетом энерго- и ресурсоэффективности производственного цикла и продукта</p> <p>ОПК-7 Способен планировать и управлять жизненным циклом инженерных продуктов и технических объектов, включая стадии замысла, анализа требований, проектирования, изготовления, эксплуатации, поддержки, модернизации, замены и утилизации</p> <p>ПК-1 Способен организовать мероприятия по обеспечению промышленной безопасности при вводе в эксплуатацию, эксплуатации, выводе в ремонт, реконструкции, техническом перевооружении и ликвидации опасного производственного объекта и разработать мероприятия в области охраны окружающей среды, энерго- и ресурсосбережения и обеспечения экологической безопасности на предприятиях теплоэнергетики</p> <p>ПК-2 Способен разработать современные методы математического моделирования физико-химических процессов в различных технологиях, применить уравнения математической физики в процессе моделирования, провести экспериментальные и численные исследования с использованием компьютерных технологий для обработки результатов экспериментов применительно к задачам теплоэнергетики, представлять результаты исследований в виде отчетов, рефератов, научных публикаций и на публичных обсуждениях</p> <p>ПК-3 Способен к разработке мероприятий по совершенствованию технологии производства энергии, эффективных циклов работы энергетических установок с применением теоретических и термодинамических основ перспективных высокотемпературных энергетических процессов, эксплуатации и</p>
--	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

		<p>испытаниям различного теплотехнического оборудования и установок конверсии органических топлив, применению экологически чистых технологий применительно к задачам теплоэнергетики и теплотехники</p> <p>ПК-4 Способен использовать передовые технологии производства электрической энергии с применением перспективных современных наилучших доступных технологий с учетом требований безопасной эксплуатации основного и вспомогательного оборудования ТЭС, разрабатывать методы повышения эффективности передачи и использования энергии, совершенствовать методологию проведения энергетического обследования на предприятиях, в теплоэнергетике и теплотехнике</p> <p>ПК-5 Способен применять навыки проектирования и конструирования, осваивать принципы эффективного управления технологическими процессами, а также методы и средства автоматизированных систем управления технологическими процессами в теплоэнергетике, теплотехнике и теплотехнологиях</p> <p>ПК-6 Способен сформулировать основные технологические проблемы, стоящие перед современной теплоэнергетикой, теплотехникой и теплотехнологиями; определить пути их решения и перспективные направления развития отрасли с использованием современных наилучших доступных и разрабатываемых технологий, высокоэффективных низкоэмиссионных установок</p> <p>ПК-7 Способен к систематическому анализу инженерных решений и проблемных ситуаций, к управлению инжиниринговой деятельностью на всех ее этапах применительно к задачам теплоэнергетики, оценке эффективности инвестиционных проектов</p>
1.2	Производственная практика, преддипломная	<p>ОПК-1 Способен формулировать и решать научно-исследовательские, технические, организационно-экономические и комплексные задачи, применяя фундаментальные знания</p> <p>ОПК-2 Способен самостоятельно ставить, формализовывать и решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, используя методы моделирования и математического анализа</p> <p>ОПК-3 Способен планировать и проводить комплексные исследования и изыскания для решения инженерных задач относящихся к профессиональной деятельности, включая проведение измерений, планирование и постановку экспериментов, интерпретацию полученных результатов</p>

	<p>ОПК-4 Способен разрабатывать технические объекты, системы и технологические процессы в своей профессиональной деятельности с учетом экономических, экологических, социальных ограничений</p> <p>ОПК-5 Способен планировать, организовывать и контролировать работы по созданию, установке и модернизации технологического оборудования и технологических процессов в сфере своей профессиональной деятельности</p> <p>ОПК-6 Способен планировать и организовать работы по эксплуатации технологического оборудования и обеспечению технологических процессов в сфере своей профессиональной деятельности с учетом энерго- и ресурсоэффективности производственного цикла и продукта</p> <p>ОПК-7 Способен планировать и управлять жизненным циклом инженерных продуктов и технических объектов, включая стадии замысла, анализа требований, проектирования, изготовления, эксплуатации, поддержки, модернизации, замены и утилизации</p> <p>ПК-1 Способен организовать мероприятия по обеспечению промышленной безопасности при вводе в эксплуатацию, эксплуатации, выводе в ремонт, реконструкции, техническом перевооружении и ликвидации опасного производственного объекта и разработать мероприятия в области охраны окружающей среды, энерго- и ресурсосбережения и обеспечения экологической безопасности на предприятиях теплоэнергетики</p> <p>ПК-2 Способен разработать современные методы математического моделирования физико-химических процессов в различных технологиях, применить уравнения математической физики в процессе моделирования, провести экспериментальные и численные исследования с использованием компьютерных технологий для обработки результатов экспериментов применительно к задачам теплоэнергетики, представлять результаты исследований в виде отчетов, рефератов, научных публикаций и на публичных обсуждениях</p> <p>ПК-3 Способен к разработке мероприятий по совершенствованию технологии производства энергии, эффективных циклов работы энергетических установок с применением теоретических и термодинамических основ перспективных высокотемпературных энергетических процессов, эксплуатации и испытаниям различного теплотехнического оборудования и установок конверсии органических</p>
--	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

	<p>топлив, применению экологически чистых технологий применительно к задачам теплоэнергетики и теплотехники</p> <p>ПК-4 Способен использовать передовые технологии производства электрической энергии с применением перспективных современных наилучших доступных технологий с учетом требований безопасной эксплуатации основного и вспомогательного оборудования ТЭС, разрабатывать методы повышения эффективности передачи и использования энергии, совершенствовать методологию проведения энергетического обследования на предприятиях, в теплоэнергетике и теплотехнике</p> <p>ПК-5 Способен применять навыки проектирования и конструирования, осваивать принципы эффективного управления технологическими процессами, а также методы и средства автоматизированных систем управления технологическими процессами в теплоэнергетике, теплотехнике и теплотехнологиях</p> <p>ПК-6 Способен сформулировать основные технологические проблемы, стоящие перед современной теплоэнергетикой, теплотехникой и теплотехнологиями; определить пути их решения и перспективные направления развития отрасли с использованием современных наилучших доступных и разрабатываемых технологий, высокоэффективных низкоэмиссионных установок</p> <p>ПК-7 Способен к систематическому анализу инженерных решений и проблемных ситуаций, к управлению инжиниринговой деятельностью на всех ее этапах применительно к задачам теплоэнергетики, оценке эффективности инвестиционных проектов</p>
--	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

## 2. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИК

Таблица 4.

13.04.01/33.01 Энергоэффективные технологии производства электрической и тепловой энергии

№ п/п	Виды и типы практик	Перечень видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью, выполняемых в период прохождения практик
1.	<b>Производственная практика</b>	

1.1	Производственная практика, Научно-исследовательская работа	<p>Проектно-конструкторский тип Профессиональные задачи: подготовка заданий на разработку проектных решений, определение показателей технического уровня проектируемых объектов или технологических схем; составление описаний принципов действия и устройства проектируемых изделий и объектов с обоснованием принятых технических решений; проведение технических расчетов по проектам, технико-экономического и функционально-стоимостного анализа эффективности проектных решений.</p> <p>Научно-исследовательский тип Профессиональные задачи: разработка рабочих планов и программ проведения научных исследований и технических разработок, подготовка отдельных заданий для исполнителей; сбор, обработка, анализ и систематизация научно-технической информации по теме исследования, выбор методик и средств решения задачи: разработка методики и организация проведения экспериментов и испытаний, анализ их результатов; подготовка научно-технических отчетов, обзоров, публикаций по результатам выполненных исследований; разработка физических и математических моделей исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной сфере.</p>
1.2	Производственная практика, преддипломная	<p>Научно-исследовательский тип Профессиональные задачи: разработка рабочих планов и программ проведения научных исследований и технических разработок, подготовка отдельных заданий для исполнителей; сбор, обработка, анализ и систематизация научно-технической информации по теме исследования, выбор методик и средств решения задачи: разработка методики и организация проведения экспериментов и испытаний, анализ их результатов; подготовка научно-технических отчетов, обзоров, публикаций по результатам выполненных исследований; разработка физических и математических моделей исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной сфере.</p>

		<p>Организационно-управленческий тип:          Профессиональные задачи: поиск оптимальных решений при создании продукции с учетом требований качества, надежности и стоимости, а также сроков исполнения, безопасности жизнедеятельности и экологической чистоты.</p>
--	--	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

### 3. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРАКТИК

#### Электронные ресурсы (издания)

#### 13.04.01/33.01 Энергоэффективные технологии производства электрической и тепловой энергии

##### Производственная практика

1. , Дубинин, А. М., Лумми, А. П.; Топливоподача, золошлакоудаление и золоочистка газов котельных и ТЭЦ : Метод. руководство к лекциям по курсу "Источники и системы теплоснабжения промпредприятий" для студентов днев. формы обучения специальности 10.07.00 - Пром. теплоэнергетика.; УГТУ-УПИ, Екатеринбург; 2002; <http://library.ustu.ru/dspace/handle/123456789/1203> (Электронное издание)

#### Печатные издания

##### Производственная практика

1. Семенов, Б. А.; Инженерный эксперимент в промышленной теплотехнике, теплоэнергетике и теплотехнологиях : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки 140100 - "Теплоэнергетика".; Лань, Санкт-Петербург ; 2013 (15 экз.)
2. Сазанов, Б. В; Промышленные теплоэнергетические установки и системы : учебное пособие для студентов, обучающихся по направлению подготовки "Теплоэнергетика и теплотехника".; Издательский дом МЭИ, Москва; 2014 (10 экз.)
3. , Кулешов, В. Н., Морыганова, Ю. А., Меньшикова, В. Л., Очков, В. Ф., Федосеев, Б. С.; Химический анализ в теплоэнергетике. Титриметрический и гравиметрический методы анализа; МЭИ, Москва; 2004 (2 экз.)
4. Вишня, Б. Л., Уфимцев, В. М., Капустин, Ф. Л.; Перспективные технологии удаления, складирования и использования золошлаков ТЭС; [УГТУ-УПИ], Екатеринбург; 2006 (15 экз.)
5. , Борисов, Б. Г., Борисов, К. Б., Бродянский, В. М., Вакулко, А. Г., Клименко, А. В., Зорин, В. М.; Промышленная теплоэнергетика и теплотехника : справочник.; МЭИ, Москва; 2004 (22 экз.)
6. , Абрамов, А. И., Елизаров, Д. П., Ремезов, А. Н., Седлов, А. С., Стерман, Л. С., Шищенко, В. В.; Повышение экологической безопасности ТЭС : Учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению 650800 "Теплоэнергетика", специальностям 100500 "Тепловые электр. станции" и 100600 "Технология воды и топлива на тепловых и атомных электр. станциях".; МЭИ, Москва; 2002 (33 экз.)

#### Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

Производственная практика

<http://www.scopus.com/>  
<http://www.sciencedirect.com/>  
[https://rosenergo.gov.ru/services/edinii\\_spravochnoinformatsionnii\\_fond\\_elektronnii\\_katalog](https://rosenergo.gov.ru/services/edinii_spravochnoinformatsionnii_fond_elektronnii_katalog)

g

<https://www.rst.gov.ru/portal/gost/home/activity/NDT>

Периодические журналы: «Теплоэнергетика», «Электрические станции», «Нетрадиционная энергетика», «Энергетик», «Вестник РАН. Энергетика», «Безопасность жизнедеятельности»

### Материалы для лиц с ОВЗ

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

### Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

Производственная практика

[https://rosenergo.gov.ru/services/edinii\\_spravochnoinformatsionnii\\_fond\\_elektronnii\\_katalog](https://rosenergo.gov.ru/services/edinii_spravochnoinformatsionnii_fond_elektronnii_katalog)

log

<https://www.rst.gov.ru/portal/gost/home/activity/NDT>

## 4. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРАКТИК

Таблица 5

13.04.01/33.01 Энергоэффективные технологии производства электрической и тепловой энергии

№ п/п	Вид практики	Оснащенность организаций, предоставляющих места практики, оборудованием и техническими средствами обучения	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1.	Производственная практика	Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами Подключение к сети Интернет	Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM Google Chrome Mozilla Firefox

