

УТВЕРЖДАЮ

Директор ЭНИН

Завьялов В.М.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2016 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА  
УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ  
НА 2016/2017 УЧЕБНЫЙ ГОД**

Направление ООП : 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника

Профиль подготовки: Промышленная теплотехника

Квалификация (степень): Академический Бакалавриат

Базовый учебный план приема 2016 г.

Курс 1; семестр 2

Количество кредитов: 6

Код дисциплины ДИСЦ.Б.М2

| Виды учебной деятельности | Временной ресурс |
|---------------------------|------------------|
| Лекции, ч                 | 6                |
| Практические занятия, ч   | 44               |
| Лабораторные занятия, ч   | 30               |
| Аудиторные занятия, ч     | 100              |
| Самостоятельная работа, ч | 20               |
| ИТОГО, ч                  | 100              |

Вид промежуточной аттестации Диф. зачет

Обеспечивающее подразделение ТПТ ЭНИН

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

Кузнецов Г.В.

Руководитель ООП \_\_\_\_\_

Антонова А.М.

Преподаватель \_\_\_\_\_

Барановский Н.В.

2016 г

## 1. Цели практики

Учебная практика студентов является важнейшим этапом ООП подготовки бакалавров по направлению «Теплоэнергетика и теплотехника».

### Цели учебной практики и юс соответствие целям ООП

| Код<br>цел | Цели ООП                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Цели учебной практики                                                                                                                                                              |
|------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Ц1         | Подготовка выпускника к научно-исследовательской деятельности, в том числе, в междисциплинарных областях, связанной с моделированием, проектированием и совершенствованием объектов профессиональной деятельности и процессов в теплоэнергетике                                                             | Ознакомление студентов с научно-исследовательскими центрами предприятий, формирование творческого мышления, анализ результатов исследований                                        |
| Ц2         | Подготовка выпускника к производственно-технологической и проектно-конструкторской деятельности в области современных технологий высокоэффективных процессов производства тепловой энергии и создания конкурентно способных энергетических установок                                                        | Закрепление теоретических основ и практических знаний, полученных за время обучения; на основе глубокого изучения опыта работы предприятия, на котором студенты проходят практику; |
| Ц3         | Подготовка выпускника к монтажу, наладке, обслуживанию и эксплуатации современного высокоэффективного энергетического оборудования (в том числе, котлов, парогенераторов, камер сгорания, теплообменников разного назначения), с соблюдением требований защиты окружающей среды и безопасности производства | Овладение студентами производственными навыками, передовыми методами труда, ознакомление студентов с современным энергетическим оборудованием                                      |

|    |                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Ц4 | Подготовка выпускника к организационно-управленческой деятельности, связанной с коллективным решением комплексных инженерных задач по междисциплинарной тематике, в том числе в интернациональном коллективе | Знакомство с прогрессивными формами организации производства, структурой его управления, экономикой; общезаводским хозяйством и общими принципами организации энергетических предприятий                                                                                       |
| Ц5 | Подготовка выпускника к самостоятельному обучению и освоению новых профессиональных знаний и умений, непрерывному профессиональному самосовершенствованию                                                    | Адаптация будущего специалиста в профессиональной среде, ознакомление с вопросами экологии и мероприятиями по защите окружающей среды и утилизации отходов производства; приобретение практических навыков в будущей профессиональной деятельности или в отдельных ее разделах |

Цели учебной практики согласуются с результатами Р1, Р2, Р5-Р11, ООП направления подготовки 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника».

## 2. Задачи практики

Задачи учебной практики состоят:

в получении практических навыков: основ математического моделирования и компьютерной обработки данных, характерных для эксплуатации технологического оборудования;

в развитии технического мышления и способности систематизировать информацию;

в формировании культуры и безопасности труда; в формировании навыков самостоятельной познавательной деятельности;

в воспитании ответственного отношения к делу.

## 3. Место практики в структуре ООП

До успешного прохождения практики должны быть изучены следующие учебные циклы (пререквизиты): базовый (ДИСЦ.Б1.М1, ДИСЦ.Б.М7, ДИСЦ.Б.М5), профессиональный (ДИСЦ.В.М1).

| Наименование дисциплины | Кредиты  | Форма контроля |
|-------------------------|----------|----------------|
| <b>Учебная практика</b> | <b>6</b> | <b>зачет</b>   |

При изучении указанных учебных циклов (пререквизитов) формируются «входные» знания, умения, опыт и компетенции, необходимые для успешного

прохождения учебной практики.

Учебная практика создает базу для последующей производственной базы, а также изучения дисциплины ДИСЦ.В.М.2.5.

#### **4. Место и время проведения практики**

Учебная практика студентов 1 курса Энергетического института направления 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника» проходит на площадях и в лабораториях ТПУ.

Время проведения практики: 1 курс, 2 семестр, 4 учебные недели.

#### **5. Результаты обучения (компетенции), формируемые в результате прохождения практики**

Результаты освоения дисциплины получены путем декомпозиции результатов обучения (Р1, Р2, Р5-Р11), сформулированных в основной образовательной программе 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника», для достижения которых необходимо, в том числе, прохождение учебной практики.

| Код результата | Результаты обучения (выпускник должен быть готов)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Р1             | Готовность к самостоятельной индивидуальной работе и принятию решений в рамках своей профессиональной компетенции, способность к переоценке накопленного опыта и приобретению новых знаний в условиях развития науки и изменяющейся социальной практики, применению методов и средств обучения и самоконтроля, критическому оцениванию своих достоинств и недостатков, осознанию перспективности интеллектуального, нравственного, физического и профессионального саморазвития и самосовершенствования |
| Р2             | Готовность к кооперации с коллегами, работе в коллективе для выбора путей достижения общей цели при выполнении комплексных инженерных задач, к обобщению и анализу различных мнений, участию в дискуссиях для принятия решений в нестандартных условиях и готовность нести за них ответственность                                                                                                                                                                                                       |
| Р5             | Способность к эстетическому развитию и самосовершенствованию, бережному отношению к историческому и культурному наследию, уважению многообразия культур и цивилизаций, к физическому самовоспитанию, сохранению и укреплению здоровья для обеспечения полноценной деятельности; осведомленность в вопросах охраны здоровья, безопасности жизнедеятельности и труда в промышленной теплоэнергетике                                                                                                       |

|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|-----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| P6  | <p>Готовность применять базовые и специальные математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для моделирования, проектирования и совершенствования объектов профессиональной деятельности и процессов в промышленной теплоэнергетике</p>                                                                                                                                                                                                                 |
| P7  | <p>Готовность решать инновационные задачи инженерного анализа, связанные с созданием и эксплуатацией аппаратов, установок и систем энергообеспечения промышленных предприятий с использованием системного анализа и формировать законченное представление о принятых решениях средствами нормативно-технической и графической информации</p>                                                                                                                                                    |
| P8  | <p>Способность и готовность выполнять инженерные проекты с применением современных методов проектирования для достижения оптимальных результатов, соответствующих техническому заданию и требованиям ЕСКД с учетом экономических и экологических ограничений, подтверждать знания теоретических основ рабочих процессов аппаратов, установок и систем энергообеспечения промышленных предприятий.</p>                                                                                           |
| P9  | <p>Способность и готовность планировать и выполнять численные и экспериментальные исследования инженерных задач, проводить обработку и анализ результатов, участвовать в испытаниях объектов промышленной теплоэнергетики по заданной программе</p>                                                                                                                                                                                                                                             |
| P10 | <p>Способность и готовность осваивать новые технологические процессы и виды оборудования; использовать технические средства для измерения основных параметров котлов, парогенераторов, камер сгорания, теплообменников разного назначения, проверять техническое состояние и остаточный ресурс действующего технологического оборудования, осуществлять монтажно-наладочные и сервисноэксплуатационные работы на энергетических объектах после непродолжительной профессиональной адаптации</p> |
| P11 | <p>Способность и готовность проводить технико-экономическое обоснование решений с применением элементов экономического анализа, соблюдать и обеспечивать производственную и трудовую дисциплину и осуществлять организационно-управленческую работу с малыми коллективами</p>                                                                                                                                                                                                                   |

В результате освоения учебной практики студент должен будет знать:

- активные методы самостоятельной индивидуальной работы в познавательной, практической, творческой деятельности и научных основ организации труда;
- основы профессиональной этики и норм профессиональной деятельности в промышленной теплоэнергетике;
- основные элементы охраны здоровья, безопасности жизнедеятельности и труда в промышленной теплоэнергетике;
- теоретические основы математических и компьютерных методов обработки данных, характерных для рабочих процессов в аппаратах, установках и системах энергообеспечения промышленных предприятий;
- методики обработки и визуализации результатов экспериментальных исследований с применением пакетов прикладных программ.

**уметь:**

- переоценивать накопленный опыт и анализировать свои возможности в условиях развития науки и социальной практики, приобретать новые знания, используя современные информационные и вычислительные технологии;
- эффективно работать индивидуально и в коллективе;
- проводить качественный и количественный анализ опасностей объектов профессиональной деятельности и оценивать эффективность защитных систем и мероприятий;
- использовать базовые и специальные знания для совершенствования объектов профессиональной деятельности;
- осуществлять проектную деятельность как первого этапа разработки конструкции основных узлов и элементов энергетического оборудования;
- проводить оценку технического состояния и остаточного ресурса действующего технологического оборудования с использованием компьютерной техники;
- проведения оценки основных параметров процессов в энергетическом оборудовании, в том числе с использованием пакетов прикладных программ и сред разработки программ на языке программирования высокого уровня.

**владеть:**

- навыками самостоятельной индивидуальной работы;
- ведением дискуссии и полемики, практического анализа логики различного рода рассуждений;
- использованием базовых и специальных профессиональных знаний, нормативной документации при проектировании энергетического оборудования;
- оценкой конкурентных преимуществ конструкторских решений;
- проведения исследований процессов в энергетическом оборудовании, их автоматизации, в том числе с использованием пакетов прикладных программ и сред разработки на основе языков программирования высокого уровня;

- методиками оценки технического состояния и остаточного ресурса действующего технологического оборудования.
- Навыками проектирования и разработки программного обеспечения на основе современных информационно-вычислительных технологий для целей мониторинга состояния технологического оборудования.

## 6. Структура и содержание практики

Трудоемкость практики составляет 6 кредитов (4 недели).

| №<br>п/п | Разделы (этапы) практики                                                       | Виды работ на практике,<br>включая самостоятельную<br>работу студентов и<br>трудоемкость (в часах) |     |      |      | Формы<br>текущего<br>контроля |
|----------|--------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|------|------|-------------------------------|
|          |                                                                                | лк.                                                                                                | пр. | сам. | зач. |                               |
| 1.       | Ознакомительная лекция и входное тестирование                                  | 2                                                                                                  | 2   |      |      |                               |
| 2.       | Инструктаж по технике безопасности                                             |                                                                                                    | 2   |      |      |                               |
| 3.       | Подбор научно-технической информации с использованием электронных ресурсов НТБ |                                                                                                    |     | 6    |      |                               |
| 4.       | Информационные и вычислительные технологии                                     |                                                                                                    | 8   |      |      |                               |
| 5.       | Математическое моделирование                                                   | 2                                                                                                  | 18  |      |      |                               |
| 6.       | Практическая деятельность по разработке программ на языках высокого уровня     | 2                                                                                                  | 14  |      |      |                               |
| 7.       | Минипроект                                                                     |                                                                                                    |     | 16   |      |                               |
| 8.       | Обработка и систематизация фактического и литературного материала              |                                                                                                    |     | 10   |      |                               |
| 9.       | Подготовка отчета по практике                                                  |                                                                                                    |     | 8    |      |                               |
| 10.      | Подготовка презентации для защиты отчета                                       |                                                                                                    |     | 6    |      |                               |
| 11.      | Итоговая аттестация                                                            |                                                                                                    |     |      | 4    |                               |

Продолжительность рабочего дня студентов при прохождении практики в организациях составляет для студентов в возрасте от 16 до 18 лет не более 36 часов в неделю (ст. 92 ТК РФ), в возрасте от 18 лет и старше не более 40 часов в неделю (ст. 91 ТК РФ). Для студентов в возрасте от 15 до 16 лет продолжительность рабочего дня при прохождении практики в организациях составляет не более 24 часов в неделю (ст. 91 ТК).

## **7. Формы промежуточной аттестации по итогам практики**

Форма отчетности по итогам практики - дифференцированный зачет.

Время проведения аттестации - в течение 2 недель после начала занятий в 3 семестре.

Оценка по практике приравнивается к оценкам по теоретическому обучению и учитывается при подведении итогов общей успеваемости студентов.

Студенты, не выполнившие программу практики по уважительной причине, направляются на практику вторично в свободное от учебы время.

Студенты, не выполнившие программу практики без уважительной причины или получившие отрицательную оценку, могут быть отчислены из учебного заведения как имеющие академическую задолженность в порядке, предусмотренном уставом ТПУ.

## **11. Учебно-методическое и информационное обеспечение практики**

*Основная литература:*

Программирование / под ред. Н. И. Пака. Москва: Академия, 2013, 239 с.

Акулич И.Л. Математическое программирование в примерах и задачах. СПб.: Лань, 2011. 348 с.

Белов В.В. Программирование в Delphi: процедурное, объектно-ориентированное, визуальное. Москва: Горячая линия-Телеком, 2014. 240 с.

Павловская Т.А. С/С ++. Программирование на языке высокого уровня. СПб: Питер, 2013. 460 с.

Тюгашев А.А. Языки программирования. СПб: Питер, 2014. 334 с.

Левин М.П. Параллельное программирование с использованием OpenMP.

Интернет-университет информационных технологий, Бином. Лаборатория знаний. 2012.

Макаров Е. Инженерные расчеты в Mathcad 15. Учебный курс. СПб: Питер, 2011. 40 С.

Математическое моделирование в технике/ В.С. Зарубин .- М., Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана.- 2012 г. 496 с.

Численные методы в примерах и задачах/В.И. Киреев, А.В. Пантелеев.- М., Высшая школа.- 2011 г. 480 с.

Численные методы в задачах и упражнениях/Н.С. Бахвалов, А.В. Лапин, Е.В. Чижонков.- М.: Бином.- 2012 г. 240 с.

*Дополнительная литература:*

Столяров А.В. Программирование. М.: Азы программирования, 2016.

*Internet-ресурсы:*

<http://e-le.lcg.tpu.ru> – информационно-образовательная среда дистанционного обучения WebСТ.

<http://www.teploenergetika.info> – информационный портал посвященный теплоэнергетике;

<http://03-ts.ru>  
<http://elibrary.ru> – научно-электронная библиотека eLibrary.ru.  
<http://techlibrary.ru/>  
<http://www.bibliotekar.ru/spravochnik-4/index.htm>  
<http://tgk.khstu.ru/lib/learn/kniga.php>  
[http://ihtik.lib.ru/dreamhost\\_electrotehn\\_4janv2007.html](http://ihtik.lib.ru/dreamhost_electrotehn_4janv2007.html)  
<http://www.sciencedirect.com>  
<http://link.springer.com>  
<http://search.ebscohost.com>  
<http://ieeexplore.ieee.org>  
<http://journals.cambridge.org>  
<http://journals.iop.org>  
<http://www.mathnet.ru/>

## **12. Материально-техническое обеспечение практики**

Томский политехнический университет имеет необходимые аудитории, лаборатории и необходимое оборудование, соответствующие действующим санитарным и противопожарным нормам, а также требованиям техники безопасности при проведении учебных и производственных работ.

Необходимый для реализации работы в период учебной практики перечень материально-технического обеспечения включает в себя лаборатории с исследовательским и испытательным оборудованием для определения теплофизических характеристик материалов и веществ и аудитории - компьютерные классы с современным программным обеспечением для моделирования и расчета технологических процессов и оборудования.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС, с учетом рекомендаций примерной ООП по направлению «Теплоэнергетика и теплотехника» и профилю подготовки «Промышленная теплоэнергетика».

Автор: \_\_\_\_\_ Барановский Н.В.

Рецензенты: \_\_\_\_\_ Максимов В.И.

\_\_\_\_\_ Захаревич А.В.

Программа одобрена на заседании, кафедры теоретической и промышленной теплотехники Энергетического института Томского политехнического университета.

«05» 02 2016 г., протокол № 7.

Нормоконтроль пройден: