

**АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ  
ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ  
ПРИЕМ 2020 г.  
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная**

|                     |                                                                                            |
|---------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Тип практики</b> | <b>Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности</b> |
|---------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|

|                                                         |                                                                                 |         |   |
|---------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|---------|---|
| Направление подготовки/<br>специальность                | <b>14.05.04 Электроника и автоматика физических установок</b>                   |         |   |
| Образовательная программа<br>(направленность (профиль)) | <b>Системы управления технологическими процессами и физическими установками</b> |         |   |
| Специализация                                           | <b>Системы управления технологическими процессами и физическими установками</b> |         |   |
| Уровень образования                                     | высшее образование – <b>специалитет</b>                                         |         |   |
| Период прохождения                                      | с 44 по 47 неделю 2023/2024 учебного года                                       |         |   |
| Курс                                                    | 4                                                                               | семестр | 8 |
| Трудоемкость в кредитах<br>(зачетных единицах)          | <b>6</b>                                                                        |         |   |
| Продолжительность недель /<br>академических часов       | <b>4</b>                                                                        |         |   |
| Виды учебной деятельности                               | Временной ресурс                                                                |         |   |
| Контактная работа, ч                                    | *                                                                               |         |   |
| Самостоятельная работа, ч                               | **                                                                              |         |   |
| ИТОГО, ч                                                | <b>216</b>                                                                      |         |   |

Вид промежуточной аттестации

|                  |                                 |             |
|------------------|---------------------------------|-------------|
| <b>Диф.зачет</b> | Обеспечивающее<br>подразделение | <b>ОЯТЦ</b> |
|------------------|---------------------------------|-------------|

## 1. Цели практики

Целями практики является формирование у обучающихся определенного ООП (п. 5. Общей характеристики ООП) состава компетенций для подготовки к профессиональной деятельности.

| Код компетенции | Наименование компетенции                                                                                                                                                                           | Составляющие результатов обучения |                                                                                                                                                                                                     |
|-----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                 |                                                                                                                                                                                                    | Код                               | Наименование                                                                                                                                                                                        |
| ОПК(У)-2        | Способен применять математический аппарат и вычислительную технику для решения профессиональных задач                                                                                              | ОПК(У)-2.B5                       | Владеет методами математического анализа и моделирования в теоретических и экспериментальных исследованиях в области разработки АСУ ТП с использованием современных математических пакетов (Matlab) |
|                 |                                                                                                                                                                                                    | ОПК(У)-2.У5                       | Умеет использовать основные законы естественнонаучных дисциплин для составления математического описания объекта моделирования                                                                      |
|                 |                                                                                                                                                                                                    | ОПК(У)-2.35                       | Знает основные понятия моделирования, задачи и цели моделирования; виды моделирования; численные методы                                                                                             |
| ОПК(У)-4        | Способен применять достижения современных коммуникационных и информационных технологий для поиска и обработки больших объемов информации по профилю деятельности                                   | ОПК(У)-4.B3                       | Владеет опытом поиска и обработки информации по теме «самостоятельная работа студента»                                                                                                              |
|                 |                                                                                                                                                                                                    | ОПК(У)-4.У3                       | Умеет самостоятельно найти и обработать информацию по теме «самостоятельная работа студента» (реферат, самостоятельное изучение раздела дисциплины)                                                 |
|                 |                                                                                                                                                                                                    | ОПК(У)-4.33                       | Знает перечень нормативных документов для оформления и структурирования результатов проделанной работы                                                                                              |
| ОПК(У)-5        | Способен применять методы научно-исследовательской и практической деятельности                                                                                                                     | ОПК(У)-5.B4                       | Владеет основными методами теоретического и экспериментального исследования, методами поиска и обработки информации, методами решения задач с привлечением полученных знаний                        |
|                 |                                                                                                                                                                                                    | ОПК(У)-5.У4                       | Умеет применять полученные знания к решению конкретных задач, проводить физический эксперимент с привлечением методов математической статистики и информационных технологий                         |
|                 |                                                                                                                                                                                                    | ОПК(У)-5.34                       | Знает методы теоретических и экспериментальных исследований                                                                                                                                         |
| ОПК(У)-6        | Способен использовать в профессиональной деятельности нормативные правовые акты в области защиты государственной тайны и в других областях                                                         | ОПК(У)-6.B1                       | Владеет навыками использования нормативных правовых документов в своей профессиональной деятельности                                                                                                |
|                 |                                                                                                                                                                                                    | ОПК(У)-6.У1                       | Умеет формулировать конкретную научно-техническую задачу                                                                                                                                            |
|                 |                                                                                                                                                                                                    | ОПК(У)-6.31                       | Знает правовые основы охраны объектов интеллектуальной собственности различного назначения                                                                                                          |
| ПК(У)-3         | Способен выполнять полный объем работ, связанных с техническим обслуживанием автоматизированных систем управления физическими установками с учетом требований руководящих и нормативных документов | ПК(У)-3.B6                        | Владеет навыками самостоятельной работы                                                                                                                                                             |
|                 |                                                                                                                                                                                                    | ПК(У)-3.B7                        | Владеет навыками анализа документации, регламентирующей технологическую дисциплину на предприятии (по отраслям)                                                                                     |
|                 |                                                                                                                                                                                                    | ПК(У)-3.У6                        | Умеет критически оценить свои достоинства и недостатки с необходимыми выводами, оценивать с большой степенью самостоятельности результаты своей деятельности                                        |
|                 |                                                                                                                                                                                                    | ПК(У)-3.У7                        | Умеет организовывать соблюдение технологической дисциплины на предприятии (по отраслям)                                                                                                             |
|                 |                                                                                                                                                                                                    | ПК(У)-3.36                        | Знает научные основы организации труда                                                                                                                                                              |

| Код компетенции | Наименование компетенции                                                                                                                                                                                                                   | Составляющие результатов обучения |                                                                                                                                                                                        |
|-----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                 |                                                                                                                                                                                                                                            | Код                               | Наименование                                                                                                                                                                           |
|                 |                                                                                                                                                                                                                                            | ПК(У)-3.37                        | Знает процедуры обеспечения технологической дисциплины на предприятии (по отраслям)                                                                                                    |
| ПК(У)-6         | Способен разрабатывать предложения по совершенствованию системы эксплуатации автоматизированных систем управления физическими                                                                                                              | ПК(У)-6.В3                        | Владеет современными программно-техническими средствами обработки информации и методами сопряжения измерительной аппаратуры                                                            |
|                 |                                                                                                                                                                                                                                            | ПК(У)-6.У3                        | Умеет применять технические средства и информационные технологии при проектировании АСУ ТП.                                                                                            |
|                 |                                                                                                                                                                                                                                            | ПК(У)-6.33                        | Знает основные технические средства и информационные технологии применяемые в области АСУ ТП и АСНИ                                                                                    |
| ПК(У)-23        | Способен применять современные методы исследования процессов и объектов профессиональной деятельности, применять математический аппарат для формализации, анализа и выработки решения                                                      | ПК(У)-23.В7                       | Владеет основными методами проведения теоретических и экспериментальных исследований, методами поиска и обработки информации, методами решения задач с привлечением полученных знаний. |
|                 |                                                                                                                                                                                                                                            | ПК(У)-23.У7                       | Умеет применять полученные знания к решению конкретных задач, проводить физический эксперимент с привлечением методов математической статистики и информационных технологий.           |
|                 |                                                                                                                                                                                                                                            | ПК(У)-23.37                       | Знает методы теоретических и экспериментальных исследований.                                                                                                                           |
| ПК(У)-25        | Способен разрабатывать научно-техническую документацию, осуществлять подготовку научно-технических отчетов, обзоров, публикаций по результатам выполненных работ                                                                           | ПК(У)-25.В2                       | Владеет навыками проведения экспериментов по предметной тематике, анализа их результатов и составление отчета по проводимым исследованиям                                              |
|                 |                                                                                                                                                                                                                                            | ПК(У)-25.У2                       | Умеет создавать теоретические модели, описывающие процессы в объектах профессиональной деятельности.                                                                                   |
| ДПСК(У)-2       | Способен применять знания теории и практики АСУ ТП, включающие математическое, информационное, алгоритмическое и техническое обеспечения для обслуживания и проектирования этих систем в соответствии с заданными требованиями и условиями | ДПСК(У)-2.В4                      | Владеет методами математического моделирования технологических процессов в аппаратах ядерного топливного цикла, и ядерных энергетических установках и их систем управления             |
|                 |                                                                                                                                                                                                                                            | ДПСК(У)-2.У4                      | Умеет разрабатывать математическое обеспечение автоматизированных систем управления аппаратами ядерного топливного цикла                                                               |
|                 |                                                                                                                                                                                                                                            | ДПСК(У)-2.34                      | Знает основы функционирования и математическое описание электрофизических установок ядерного топливного цикла, как объектов управления                                                 |
| ДПСК(У)-3       | Способен применять знания о технологических процессах и аппаратах ядерного топливного цикла, знания о процессах в ядерных реакторах для разработки их математического описания с целью проведения исследований и проектирования АСУ ТП.    | ДПСК(У)-3.В4                      | Владеет методами математического моделирования систем управления и защиты АСУ ТП производств ядерного топливного цикла                                                                 |
|                 |                                                                                                                                                                                                                                            | ДПСК(У)-3.У4                      | Умеет разрабатывать математическое обеспечение автоматизированных систем управления технологическими процессами производств ядерного топливного цикла                                  |
|                 |                                                                                                                                                                                                                                            | ДПСК(У)-3.34                      | Знает математическое описание энергетических установок как технологических объектов управления и технологических процессов ядерного топливного цикла                                   |

## 2. Вид практики, способ, форма и место ее проведения

**Вид практики:** *производственная.*

**Тип практики:**

- практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности

**Формы проведения:**

Дискретно (по виду практики) – путем выделения в календарном учебном графике непрерывного периода учебного времени для проведения практики..

**Способ проведения практики:**

- стационарная;
- выездная.

**Места проведения практики:**

- профильные организации;
- структурные подразделения университета.

Лицам с ограниченными возможностями здоровья и инвалидам предоставляются места практик с учетом их состояния здоровья и требований по доступности (в соответствии с рекомендациями ИПРА, относительно рекомендованных условий труда).

## 3. Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ООП

После прохождения практики будут сформированы результаты обучения:

| Планируемые результаты обучения при прохождении практики |                                                                                                                                        | Компетенция                        |
|----------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|
| Код                                                      | Наименование                                                                                                                           |                                    |
| РП-1                                                     | Применять знания общих законов, теорий, уравнений, методов анализа и синтеза систем автоматического управления                         | ОПК(У)-2<br>ОПК(У)-4               |
| РП-2                                                     | Выполнять действия по контролю работоспособности и настройке отдельных узлов электронной аппаратуры и функциональных элементов САУ     | ПК(У)-3<br>ПК(У)-6                 |
| РП-3                                                     | Применять основные приемы работы с контрольно-измерительными приборами учитывая их метрологические характеристики                      | ДПСК(У)-2<br>ДПСК(У)-3<br>ОПК(У)-6 |
| РП-4                                                     | Выполнять обработку и анализ данных, полученных при экспериментальных исследованиях и разрабатывать математические модели на их основе | ОПК(У)-5<br>ПК(У)-23<br>ПК(У)-25   |

## 4. Структура и содержание практики

Содержание этапов практики:

| № недели | Этапы практики, краткое содержание (виды работ)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Формируемый результат обучения |
|----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|
| 1        | Подготовительный этап: <ul style="list-style-type: none"><li>– вводное собрание/ ознакомительная лекция;</li><li>– прохождение инструктажа по ознакомлению с требованиями охраны труда, техники безопасности, пожарной безопасности, правилами внутреннего трудового распорядка.</li><li>– получение задания;</li><li>– беседа с непосредственным руководителем практики на предмет введения в проблематику индивидуального задания</li></ul> | РП-1, РП-2                     |
| 2        | Основной этап: <ul style="list-style-type: none"><li>– изучение особенностей строения, состояния и функционирования</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | РП-3                           |

|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                              |
|-----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|
|     | конкретных технологических процессов;<br>– освоение приемов, методов и способов наблюдений, измерений и контроля параметров технологических процессов;<br>– выполнение индивидуального задания.                                                                                                                                                          |                              |
| 2-3 | Производственный этап:<br>– принятие участия в конкретном производственном процессе или исследовании;<br>– приобретение практических навыков в будущей профессиональной деятельности или в отдельных ее разделах                                                                                                                                         | РП-4                         |
| 4   | Заключительный этап:<br>– обобщение полученных результатов, оформление отчета о прохождении практики и его согласование с руководителями практики от предприятия и университета;<br>– заполнение и подписание у руководителей дневника обучающегося по практике;<br>– защита отчета о прохождении практики в специально созданной комиссии университета. | РП-1<br>РП-2<br>РП-3<br>РП-4 |

## 5. Учебно-методическое и информационное обеспечение практики

### 5.1. Учебно-методическое обеспечение

#### Основная литература:

1. Алхимов, Юрий Васильевич. Микропроцессоры и цифровые системы = Microprocessors and Digital Systems : учебное пособие / Ю. В. Алхимов; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ). — Томск : Изд-во ТПУ, 2014. — URL: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2015/m104.pdf> (дата обращения: 20.04.2020) — Режим доступа: доступ из корпоративной сети ТПУ. - Текст : электронный.

2. Ливенцов, Сергей Николаевич. Основы микропроцессорной техники : учебное пособие / С. Н. Ливенцов, А. Д. Вильнин, А. Г. Горюнов. — Томск : Изд-во ТПУ, 2007. — 118 с.: ил. — Текст : непосредственный.

3. Денисевич, Александр Александрович. Методы контроля технологических параметров ядерных энергетических установок : учебное пособие / А. А. Денисевич, С. Н. Ливенцов, Е. В. Ефремов; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ). — Томск : Изд-во ТПУ, 2014. — URL: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2015/m097.pdf> (дата обращения: 20.04.2020) — Режим доступа: доступ из корпоративной сети ТПУ. - Текст : электронный

#### Дополнительная литература:

1. [Дмитриенко, Андрей Александрович](#). Аппаратное и программное обеспечение лабораторного комплекса "Система многоканальной диагностики быстропротекающих процессов СМД" : учебное пособие / А. А. Дмитриенко, В. М. Павлов, К. И. Байструков; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ). — Томск : Изд-во ТПУ, 2011. — URL: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2012/m253.pdf> (дата обращения: 20.04.2020) — Режим доступа: доступ из корпоративной сети ТПУ. - Текст : электронный.

2. [Ливенцова, Нина Владимировна](#). Цифровые системы управления : электронный курс / Н. В. Ливенцова; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ), Физико-технический институт (ФТИ), Кафедра электроники и автоматики физических установок (№ 24) (ЭАФУ). — Томск : TPU Moodle, 2016. — URL: <http://design.lms.tpu.ru/enrol/index.php?id=1333> (дата обращения: 20.04.2020) — Режим доступа: доступ по логину и паролю. - Текст : электронный.

4. Лачин, В. И. Электроника : учебное пособие для вузов / В. И. Лачин, Н. С. Савёлов. — 8-е изд. — Ростов-на-Дону: Феникс, 2010. — 704 с.: ил. — Текст : непосредственный.

5. Кремлевский, Пантелеймон Петрович. Расходомеры и счетчики количества веществ. Справочник. Книга 2. Расходомеры: обтекания, силовые, тепловые, оптические, ионизационные, ядерно-магнитные, концентрационные, меточные, корреляционные,

вихревые, электромагнитные, ультразвуковые (акустические) / П. П. Кремлевский . — 5-е изд., перераб. и доп. — СПб. : Политехника , 2004. - 412 с.: ил. - Текст : непосредственный.

## **5.2. Информационное и программное обеспечение**

Internet-ресурсы (в т.ч. в средеLMSMOODLE и др. образовательные и библиотечные ресурсы):

1. Электронный курс «Принципы эргономики в представлении технической информации» Режим доступа: <https://stud.lms.tpu.ru/course/view.php?id=1848>.
2. Электронный курс «Основы программирования и алгоритмизации в области автоматизации» Режим доступа: <https://stud.lms.tpu.ru/course/view.php?id=1491>.
3. Электронный курс «Микропроцессорные системы» Режим доступа: <https://stud.lms.tpu.ru/course/view.php?id=1835>.
4. Электронный курс «Цифровые системы управления». Режим доступа: <https://stud.lms.tpu.ru/course/view.php?id=1106>.
5. Электронный курс «Адаптивные системы автоматического управления» - Курс лекций. Режим доступа: <https://stud.lms.tpu.ru/course/view.php?id=2748>.
6. Электронный курс «Процессы и оборудование производств ядерного топливного цикла как технологические объекты управления» Режим доступа: <https://stud.lms.tpu.ru/course/view.php?id=2974>.
7. Электронно-библиотечная система «Лань» - <https://e.lanbook.com/>
8. Электронно-библиотечная система «ZNANIUM.COM» - <https://new.znanium.com/>
9. Электронно-библиотечная система «Юрайт» - <https://urait.ru/>
10. Электронно-библиотечная система «Консультант студента» <http://www.studentlibrary.ru/>

Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы доступны по ссылке: <https://www.lib.tpu.ru/html/irs-and-pdb>.

Лицензионное программное обеспечение (в соответствии с **Перечнем лицензионного программного обеспечения ТПУ**):

1. WinDjView;
2. 7-Zip;
3. Adobe Acrobat Reader DC;
4. Adobe Flash Player;
5. Amazon Corretto JRE 8;
6. Document Foundation LibreOffice;
7. Far Manager;
8. Google Chrome;
9. MathWorks MATLAB Full Suite R2017b;
10. Microsoft Office 2007 Standard Russian Academic;
11. Notepad++;
12. Putty;
13. XnView Classic;
14. AkelPad;
15. Bloodshed Dev-C++;
16. Mozilla Firefox ESR;
17. Tracker Software PDF-XChange Viewer;
18. ownCloud Desktop Client;
19. Cisco Webex Meetings;
20. Zoom Zoom.