

**АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ**  
**ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ**

**ПРИЕМ 2017 г.**  
**ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная**

| Тип практики                                            | ПРЕДДИПЛОМНАЯ                                                   |         |           |
|---------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|---------|-----------|
| Направление подготовки/<br>специальность                | <b>14.05.04 Электроника и автоматика физических установок</b>   |         |           |
| Образовательная программа<br>(направленность (профиль)) | <b>Электроника и автоматика физических установок</b>            |         |           |
| Специализация                                           | <b>Системы автоматизации физических установок и их элементы</b> |         |           |
| Уровень образования                                     | высшее образование – <b>специалитет</b>                         |         |           |
| Период прохождения                                      | с 29 по 40 неделю 2021/2022 учебного года                       |         |           |
| Курс                                                    | <b>5</b>                                                        | семестр | <b>10</b> |
| Трудоемкость в кредитах<br>(зачетных единицах)          | <b>18</b>                                                       |         |           |
| Продолжительность недель /<br>академических часов       | <b>12</b>                                                       |         |           |
| Виды учебной деятельности                               | Временной ресурс                                                |         |           |
| Контактная работа, ч                                    | *                                                               |         |           |
| Самостоятельная работа, ч                               | **                                                              |         |           |
| ИТОГО, ч                                                | <b>648</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. 6. Общей характеристики ООП) состава компетенций для подготовки к профессиональной деятельности.

| Код компетенции | Наименование компетенции                                                                                                                                                                                            | Результаты освоения ООП | Составляющие результатов обучения |                                                                                                                                                                    |
|-----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|-----------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                 |                                                                                                                                                                                                                     |                         | Код                               | Наименование                                                                                                                                                       |
| ОПК(У)-1        | Способен выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, и применять соответствующий физико-математический аппарат для их формализации, анализа и выработки решения | Р6                      | ОПК(У)-1.В7                       | Владеет методами исследования технологических процессов и физических установок, подверженных влиянию случайных воздействий                                         |
|                 |                                                                                                                                                                                                                     |                         | ОПК(У)-1.У7                       | Умеет планировать, проводить экспериментальные исследования и обрабатывать их результаты с целью построения регрессионных моделей промышленных объектов управления |
|                 |                                                                                                                                                                                                                     |                         | ОПК(У)-1.37                       | Знает статистические методы планирования экспериментов                                                                                                             |
| ОПК(У)-4        | Способен применять достижения современных коммуникационных и информационных технологий для поиска и обработки больших объемов информации по профилю деятельности                                                    | Р10                     | ОПК(У)-4.В3                       | 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)-6        | Способен использовать в профессиональной деятельности нормативные правовые акты в области защиты государственной тайны и в других областях                                                                          | Р8                      | ОПК(У)-6.В1                       | 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)-1         | Готов к эксплуатации, поддержанию в исправном состоянии автоматизированных систем управления                                                                                                                        |                         |                                   |                                                                                                                                                                    |

| Код компетенции | Наименование компетенции                                                                                                                                             | Результаты освоения ООП | Составляющие результатов обучения |                                                                                                                                                                                                                                       |
|-----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|-----------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                 |                                                                                                                                                                      |                         | Код                               | Наименование                                                                                                                                                                                                                          |
|                 | нормативных документов                                                                                                                                               |                         | 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.У8                        | Умеет составлять техническую документацию (графики работ, инструкции, сметы, планы, заявки на материалы и оборудование)                                                                                                               |
|                 |                                                                                                                                                                      |                         | ПК(У)-3.36                        | Знает научные основы организации труда                                                                                                                                                                                                |
|                 |                                                                                                                                                                      |                         | ПК(У)-3.37                        | Знает процедуры обеспечения технологической дисциплины на предприятии (по отраслям)                                                                                                                                                   |
|                 |                                                                                                                                                                      |                         | ПК(У)-3.38                        | Знает основы организации и оперативного планирования работы первичных производственных подразделений                                                                                                                                  |
| ПК(У)-5         | Способен выполнять мероприятия по восстановлению работоспособности автоматизированных систем управления физическими установками при возникновении аварийных ситуаций | Р9                      | ПК(У)-5.В1                        | Владеет навыками выполнения работ по эксплуатации физических установок и их систем, методами поиска неисправностей в объектах диагностирования                                                                                        |
|                 |                                                                                                                                                                      |                         | ПК(У)-5.У1                        | Умеет выполнять мероприятия по предупреждению, предотвращению и ликвидации аварий с физическими установками, выявлять и восстанавливать работоспособность физических установок при возникновении неисправностей и аварийных ситуаций. |
|                 |                                                                                                                                                                      |                         | ПК(У)-5.31                        | Знает типологию возможных чрезвычайных ситуаций с физическими установками, правовые и организационные основы обеспечения их безопасности, порядок организации работ по ликвидации последствий аварий                                  |
| ПК(У)-18        | Способен осуществлять разработку технического задания, расчет, проектную проработку современных устройств и узлов приборов, установок                                | Р5                      | ПК(У)-18.В1                       | Владеет приемами составления схем включения основных электрических элементов САУ                                                                                                                                                      |
|                 |                                                                                                                                                                      |                         | ПК(У)-18.У1                       | Умеет проектировать схемы включения основных электрических элементов САУ                                                                                                                                                              |
|                 |                                                                                                                                                                      |                         |                                   |                                                                                                                                                                                                                                       |

| Код компетенции | Наименование компетенции                                                                                                                                                           | Результаты освоения ООП | Составляющие результатов обучения |                                                                                                                                                                                                              |
|-----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|-----------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                 |                                                                                                                                                                                    |                         | Код                               | Наименование                                                                                                                                                                                                 |
| ПК(У)-21        | Способен к проведению технико-экономического обоснования проектных расчетов устройств и узлов приборов и установок                                                                 | Р10                     | ПК(У)-21.В1                       | Владеет методами синтеза систем автоматического управления реальными технологическими процессами                                                                                                             |
|                 |                                                                                                                                                                                    |                         | ПК(У)-21.У1                       | Умеет выбирать передаточную функцию и настроечные параметры управляющего устройства, обеспечивающие получение требуемых показателей качества управления                                                      |
|                 |                                                                                                                                                                                    |                         | ПК(У)-21.31                       | Знает основные принципы, методы и приемы синтеза систем автоматического управления с заданными показателями качества                                                                                         |
| ПК(У)-22        | Способен осуществлять поиск, изучение, обобщение и систематизацию научно-технической информации, нормативных и методических материалов в сфере своей профессиональной деятельности | Р7                      | ПК(У)-22.У3                       | Умеет проводить патентные исследования                                                                                                                                                                       |
|                 |                                                                                                                                                                                    |                         | ПК(У)-22.В3                       | Владеет навыками проведения патентных исследований                                                                                                                                                           |
|                 |                                                                                                                                                                                    |                         | ПК(У)-22.33                       | Знает методы проведения патентных исследований                                                                                                                                                               |
| ПК(У)-24        | Способен оценить перспективы развития физических установок и систем автоматизированного управления, использовать современные достижения в научно-исследовательских работах         | Р9                      | ПК(У)-24.В3                       | Владеет практическими навыками пуско-наладочных работ в условиях действующих производств.                                                                                                                    |
|                 |                                                                                                                                                                                    |                         | ПК(У)-24.У3                       | Умеет проводить анализ научно-исследовательских, технологических и пуско-наладочных работ в области ядерного топливного цикла и ядерных энергетических установок, разработке планов и программ их проведения |
|                 |                                                                                                                                                                                    |                         | ПК(У)-24.33                       | Знает организацию научно-исследовательской, проектно-конструкторской, рационализаторской и изобретательной деятельности                                                                                      |
| ПК(У)-25        | Способен разрабатывать научно-техническую документацию, осуществлять подготовку научно-технических отчетов, обзоров, публикаций по результатам выполненных работ                   | Р9                      | ПК(У)-25.В2                       | Владеет навыками проведения экспериментов по предметной тематике, анализа их результатов и составление отчета по проводимым исследованиям                                                                    |
|                 |                                                                                                                                                                                    |                         |                                   |                                                                                                                                                                                                              |

| Код компетенции | Наименование компетенции                                                                                                                                   | Результаты освоения ООП | Составляющие результатов обучения |                                                                                                                                                            |
|-----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|-----------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                 |                                                                                                                                                            |                         | Код                               | Наименование                                                                                                                                               |
|                 | алгоритмическое и техническое обеспечения для обслуживания и проектирования этих систем в соответствии с заданными требованиями и условиями                |                         |                                   | управления                                                                                                                                                 |
|                 |                                                                                                                                                            |                         | ДПСК(У)-2.У2                      | Умеет разрабатывать математическое обеспечение автоматизированных систем управления аппаратами ядерного топливного цикла                                   |
|                 |                                                                                                                                                            |                         | ДПСК(У)-2.32                      | Знает основы функционирования и математическое описание электрофизических установок ядерного топливного цикла, как объектов управления                     |
| ДПСК(У)-4       | Способен применять полученные знания в области электроники и автоматики для проектирования новых технических средств систем автоматизированного управления | Р9                      | ДПСК(У)-4.В3                      | Владеет методологией системного подхода при проектировании систем автоматизированного управления технологическим процессом                                 |
|                 |                                                                                                                                                            |                         | ДПСК(У)-4.У3                      | Умеет разрабатывать техническое задание для типового проекта в области изучаемых дисциплин, проанализировать его решения, реализованные в основных САПР    |
|                 |                                                                                                                                                            |                         | ДПСК(У)-4.33                      | Знает технологию традиционного процесса проектирования АСУ ТП                                                                                              |
| ДПСК(У)-5       | Способен применять знания общей структуры АСУ ТП ядерного топливного цикла с целью понимания роли в ней отдельных технологических процессов                | Р10                     | ДПСК(У)-5.В1                      | Владеет основными подходами и методами организации проведения теоретических и экспериментальных исследований в области физических установок на примере АЭС |
|                 |                                                                                                                                                            |                         | ДПСК(У)-5.У1                      | Умеет разрабатывать планы и программы научно-исследовательских, технологических и пуско-наладочных работ в области физических установок на примере АЭС     |
|                 |                                                                                                                                                            |                         | ДПСК(У)-5.31                      | Знает основные этапы проектирования, ввода в опытную и промышленную эксплуатацию сложных систем физических установок на примере АЭС                        |

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

**Вид практики:** *производственная.*

### 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, полученные в результате изучения дисциплин естественнонаучного цикла, электроники, автоматики и информационных систем для выявления сущности решаемых задач, определения методов их решения и выбора наиболее оптимального из них. | ОПК(У)-1,<br>ПК(У)-18,<br>ПК(У)-20                 |
| РП-2                                                     | Находить, анализировать, выбирать необходимую и применять справочную, научно-техническую, методическую и нормативно-правовую информацию, а также разрабатывать необходимую документацию на всех этапах выполнения проекта.                           | ОПК(У)-4,<br>ОПК(У)-6,<br>ПК(У)-22,<br>ПК(У)-25    |
| РП-3                                                     | Выполнять действия по обеспечению безопасного и регламентированного режима функционирования технологического процесса, а также поиску и устранению недостатков в аппаратном, алгоритмическом и программном обеспечении.                              | ПК(У)-1,<br>ПК(У)-3,<br>ПК(У)-5                    |
| РП-4                                                     | Быть способным осознать и оценить новейшие достижения науки и техники, а также применить наиболее подходящие из них для обоснования принятых в ходе проектирования решений.                                                                          | ПК(У)-21,<br>ПК(У)-24                              |
| РП-5                                                     | Применять сведения из теории и практики функционирования АСУ ТП на всех этапах выполнения проекта                                                                                                                                                    | ДПК(У)-1,<br>ДПСК(У)-2,<br>ДПСК(У)-4,<br>ДПСК(У)-5 |

### 4. Структура и содержание практики

Содержание этапов практики:

| № недели | Этапы практики, краткое содержание (виды работ)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Формируемый результат обучения |
|----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|
| 1, 2     | Подготовительный этап:<br><ul style="list-style-type: none"> <li>– организационное собрание;</li> <li>– получение задания, его обсуждение и согласование со всеми консультантами;</li> <li>– формирование плана работ;</li> <li>– ознакомление с предприятием, прохождение инструктажей, получение допусков (на предприятии);</li> </ul>                                                  | РП-1, РП-2                     |
| 3–9      | Основной этап / Выполнение индивидуального задания:<br><ul style="list-style-type: none"> <li>– теоретическая работа, направленная на обоснование, выбор теоретико-методической базы планируемого исследования;</li> <li>– согласование методики исследования со всеми консультантами;</li> <li>– практическая работа, связанная с разработкой аппаратной и/или алгоритмической</li></ul> |                                |

|       |                                                                                                                                                  |                     |
|-------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
|       | практики.                                                                                                                                        |                     |
| 10–11 | Заключительный этап:<br>– обобщение полученных результатов, оформление отчета о прохождении практики и его согласование со всеми консультантами. | РП-1, РП-2,<br>РП-4 |
| 12    | Аттестационный этап:<br>– защита отчета о прохождении практики в специально созданной комиссии.                                                  | РП-1, РП-4,<br>РП-5 |

## 5. Учебно-методическое и информационное обеспечение практики

### 5.1. Учебно-методическое обеспечение

#### Основная литература:

1. Дядик, Валерий Феодосиевич. Теория автоматического управления: учебное пособие / В. Ф. Дядик, С. А. Байдали, Н. С. Криницын; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ). — Томск: Изд-во ТПУ, 2011. — <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2017/m032.pdf> (дата обращения: 16.03.2017) — 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 автоматизации физических установок (№ 24) (ЭАФУ). — Томск: TPU Moodle, 2016. — Томск: Изд-во ТПУ, 2014. — URL: <http://design.lms.tpu.ru/enrol/index.php?id=1333> (дата обращения: 16.03.2017) — Режим доступа: доступ по логину и паролю. - Текст : электронный

3. Статистические методы контроля и управления : учебное пособие / В. Ф. Дядик, С. А. Байдали, Т. А. Байдали; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ). — Томск: Изд-во ТПУ, 2011. — URL: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2012/m266.pdf> (дата обращения: 17.03.2017) — Режим доступа: доступ из корпоративной сети ТПУ. - Текст : электронный.

#### Дополнительная литература:

1. Денисевич Александр Александрович. Методы контроля технологических параметров ядерных энергетических установок: учебное пособие /

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/>.
11. Образовательный математический сайт <https://exponenta.ru/>.
12. Бесплатный веб-сайт, посвященный обучению программированию на C ++ <https://www.learncpp.com/>.
13. Современный учебник JavaScript <https://learn.javascript.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. ownCloud Desktop Client;
2. 7-Zip;
3. AdAstra Trace Mode IDE 6 Base;
4. Adobe Acrobat Reader DC;
5. Adobe Flash Player;
6. AkeelPad;
7. Cisco Webex Meetings;
8. Document Foundation LibreOffice;
9. Far Manager;
10. Google Chrome;
11. Microsoft Office 2007 Professional Plus Russian Academic;
12. Microsoft Office 2007 Standard Russian Academic;
13. Mozilla Firefox ESR;
14. Tracker Software PDF-XChange Viewer;
15. WinDjView;
16. XnView Classic;
17. Zoom Zoom
18. Amazon Corretto JRE 8;
19. MathWorks MATLAB Full Suite R2017b;
20. Notepad++;
21. Putty
22. Bloodshed Dev-C++.