

**АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ
ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ**

**ПРИЕМ 2017 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная**

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

| | | | |
|------------------------------|------------------|---------------------------------|-------------|
| Вид промежуточной аттестации | Диф.зачет | Обеспечивающее подразделение | ОЯТЦ |
|------------------------------|------------------|---------------------------------|-------------|

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 физическими установками, обеспечению их электропожаровзрывобезопасности, к оценке специальной и радиационной безопасности | Р8 | ПК(У)-1.В2 | Владеет методами дозиметрии и радиометрии для оценки уровней радиационно опасных факторов среды, радиоактивности веществ и материалов |
| | | | ПК(У)-1.У2 | Умеет производить индивидуальный дозиметрический контроль и радиационный мониторинг окружающей среды |
| | | | ПК(У)-1.32 | Знает физические основы дозиметрии ионизирующего излучения, дозовые величины и единицы их измерения, характеристики полей ионизирующих излучений |
| ПК(У)-3 | Способен выполнять полный объем работ, связанных с техническим обслуживанием автоматизированных систем управления физическими установками с учетом требований руководящих и | Р9 | ПК(У)-3.В6 | Владеет навыками самостоятельной работы |
| | | | ПК(У)-3.В7 | Владеет навыками анализа документации, регламентирующей технологическую дисциплину на предприятии (по отраслям) |
| | | | ПК(У)-3.В8 | Владеет навыками анализа графиков работ, инструкций, смет, планов, заявок на материалы и оборудование |

| 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 | P9 | 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 | P5 | 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 |
| | | | ПК(У)-18.31 | Знает устройство, принцип действия, схемы включения, типовые характеристики, виды математического описания основных электрических элементов АСУ |
| ПК(У)-20 | Способен применять методы оптимизации, анализа вариантов, поиска решения многокритериальных задач, учета неопределенностей при проектировании с учетом требований безопасности и других нормативных документов | P10 | ПК(У)-20.В2 | Владеет разными математическими методами применяемые для решения задач оптимального управления ТП промышленных объектов в зависимости от цели оптимизации Оптимизация в технике управления |
| | | | ПК(У)-20.У2 | Умеет составлять критерий оптимизации для технологических объектов управления и выбирать математический метод для достижения этого критерия. |
| | | | ПК(У)-20.32 | Знает математические методы для решения задач оптимального управления ТП промышленных объектов. |

| 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 |
| | | | ПК(У)-25.У2 | Умеет создавать теоретические модели, описывающие процессы в объектах профессиональной деятельности. |
| ДПК(У)-1 | Способен выполнять расчет и проектирование программно-технических средств АСУ ТП и АСНИ в соответствии с техническим заданием с использованием стандартных средств автоматизации проектирования | Р10 | ДПК(У)-1.В4 | Владеет методами выбора алгоритмов управления, обеспечивающих заданный алгоритм функционирования проектируемой системы автоматического управления |
| | | | ДПК(У)-1.У4 | Умеет составлять алгоритмические структурные схемы систем автоматического управления, реализующих различные функциональные принципы управления |
| | | | ДПК(У)-1.34 | Знает функциональные принципы построения автоматической системы управления |
| ДПСК(У)-2 | Способен применять знания теории и практики АСУ ТП, включающие математическое, информационное, | Р10 | ДПСК(У)-2.В2 | Владеет методами математического моделирования технологических процессов в аппаратах ядерного топливного цикла, и ядерных энергетических установках и их систем |

| 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.*

Тип практики:

- преддипломная практика;

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, 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, ПК(У)-18, 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, ОПК(У)-6, ПК(У)-22, 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, ПК(У)-3, 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, ПК(У)-24 |
| РП-5 | Применять сведения из теории и практики функционирования АСУ ТП на всех этапах выполнения проекта | ДПК(У)-1, ДПСК(У)-2, ДПСК(У)-4, 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: <ul style="list-style-type: none"> – организационное собрание; – получение задания, его обсуждение и согласование со всеми консультантами; – формирование плана работ; – ознакомление с предприятием, прохождение инструктажей, получение допусков (на предприятии); | РП-1, РП-2 |
| 3–9 | Основной этап / Выполнение индивидуального задания: <ul style="list-style-type: none"> – теоретическая работа, направленная на обоснование, выбор теоретико-методической базы планируемого исследования; – согласование методики исследования со всеми консультантами; – практическая работа, связанная с разработкой аппаратной и/или алгоритмической и/или программной реализации проекта; – теоретические и/или экспериментальные исследования разработанного изделия (программы, системы и т. д.) и проверка его работоспособности; – анализ и обработка полученных результатов и их согласование со всеми консультантами; – обязательное участие в еженедельных семинарах, посвященных отчетности о результатах, достигнутых во время прохождения | РП-1, РП-2, РП-3, РП-4, РП-5 |

| | | |
|-------|--|---------------------|
| | практики. | |
| 10–11 | Заключительный этап: – обобщение полученных результатов, оформление отчета о прохождении практики и его согласование со всеми консультантами. | РП-1, РП-2, РП-4 |
| 12 | Аттестационный этап: – защита отчета о прохождении практики в специально созданной комиссии. | РП-1, РП-4, 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 / 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: 18.03.2017) — Режим доступа: доступ из корпоративной сети ТПУ. - Текст : электронный.

2. Вильнина, Анна Владимировна. Современные методы и средства измерения уровня в химической промышленности: учебное пособие / А. В. Вильнина, А. Д. Вильнин, Е. В. Ефремов; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ). — Томск: Изд-во ТПУ, 2011. — URL: http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2012/m265_(дата обращения: 18.03.2017) — Режим доступа: доступ из корпоративной сети ТПУ. - Текст : электронный.

3. СТП ТПУ 1.5.01-2006. Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления : дата введения 2006-01-30. — URL: <https://www.lib.tpu.ru/fulltext/m/2009/m12.pdf> (дата обращения 11.03.2017). — Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ. — Текст: электронный

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/>.
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. AkeIpad;
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++.