

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

Тип практики	ПРЕДДИПЛОМНАЯ		
Направление подготовки/ специальность	14.05.04 Электроника и автоматика физических установок		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Системы управления технологическими процессами и физическими установками		
Специализация	Системы управления технологическими процессами и физическими установками		
Уровень образования	высшее образование – специалитет		
Период прохождения	с 29 по 40 неделю 2024/2025 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. 5. Общей характеристики ООП) состава компетенций для подготовки к профессиональной деятельности.

Код компетенции	Наименование компетенции	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	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	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	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	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 нормативных документов	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
		ПК(У)-3.У6	Умеет критически оценить свои достоинства и недостатки с необходимыми выводами, оценивать с большой степенью самостоятельности результаты своей деятельности

Код компетенции	Наименование компетенции	Составляющие результатов обучения	
		Код	Наименование
		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	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	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	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.
ПК(У)-21	Способен к проведению технико-экономического обоснования проектных расчетов устройств и узлов приборов и установок	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,	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

Код компетенции	Наименование компетенции	Составляющие результатов обучения	
		Код	Наименование
	нормативных и методических материалов в сфере своей профессиональной деятельности		
ПК(У)-24	Способен оценить перспективы развития физических установок и систем автоматизированного управления, использовать современные достижения в научно-исследовательских работах	ПК(У)-24.B3	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	ПК(У)-25.B2	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	ДПК(У)-1.B4	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, алгоритмическое и техническое обеспечения для обслуживания и проектирования этих систем в соответствии с заданными требованиями и условиями	ДПСК(У)-2.B4	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)-4	Способен применять полученные знания в области электроники и автоматики для проектирования новых технических средств систем автоматизированного управления	ДПСК(У)-4.B3	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	ДПСК(У)-5.B2	Владеет основными подходами и методами организации проведения теоретических и экспериментальных исследований в области

Код компетенции	Наименование компетенции	Составляющие результатов обучения	
		Код	Наименование
	АСУ ТП ядерного топливного цикла с целью понимания роли в ней отдельных технологических процессов		физических установок
		ДПСК(У)-5.У2	Умеет разрабатывать планы и программы научно-исследовательских, технологических и пусконаладочных работ в области физических установок
		ДПСК(У)-5.32	Знает основные этапы проектирования, ввода в опытную и промышленную эксплуатацию сложных систем физических установок

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 практики. 	РП-1, РП-2, РП-3, РП-4, РП-5
10–11	Заключительный этап: <ul style="list-style-type: none"> – обобщение полученных результатов, оформление отчета о прохождении практики и его согласование со всеми консультантами. 	РП-1, РП-2, РП-4
12	Аттестационный этап: <ul style="list-style-type: none"> – 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: 16.03.2020) — 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. — Томск: Изд-во ТПУ, 2014. — URL: <http://design.lms.tpu.ru/enrol/index.php?id=1333> (дата обращения: 16.03.2020) — 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: 17.03.2020) — 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: 18.03.2020) — 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: 18.03.2020) — 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 11.03.2020). — Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ. — Текст: электронный

4. Рыжков, И. Б. Основы научных исследований и изобретательства : учебное пособие / И. Б. Рыжков. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 224 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/116011> (дата обращения: 02.03.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

5.2. Информационное и программное обеспечение

Internet-ресурсы (в т.ч. в средеLMSMOODLE и др. образовательные и библиотечные ресурсInternet-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. AkelPad;
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++.