

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

Директор ИЯТШ

О.Ю. Долматов

«01» 09 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА 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	12/648		
Виды учебной деятельности	Временной ресурс		
Контактная работа, ч	*		
Самостоятельная работа, ч	**		
ИТОГО, ч	648		

Вид промежуточной аттестации

Диф.зачет

Обеспечивающее
подразделение

ОЯТЦ

Заведующий кафедрой -
руководитель отделения
на правах кафедры
Руководитель ООП
Преподаватель

	А.Г. Горюнов
	А.Г. Горюнов
	Е.В. Ефремов

2020г.

* - в соответствии с нормами времени, установленными Положением о расчете штатного расписания профессорско-преподавательского состава и иного персонала, привлеченного к педагогической деятельности в учебных структурных подразделениях, формировании объема учебной нагрузки и иных видов работ преподавателей;

** - не более 54 часов в неделю (с учетом контрольной работы).

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
УК(У)-10	Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности	УК(У)-10.В4	Владеет навыками оценки экономической эффективности процессов
		УК(У)-10.У4	Умеет анализировать экономическую информацию, необходимую для принятия обоснованных решений
		УК(У)-10.34	Знает основные экономические понятия
УК(У)-11	Способен формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению	УК(У)-11.В3	Владеет навыками реализации профессиональной деятельности на основе развитого правосознания и сформированной правовой культуры.
		УК(У)-11.У3	Умеет правильно анализировать, толковать и применять нормы права в профессиональной деятельности.
		УК(У)-11.33	Знает основы российского законодательства, и проявляет уважение к праву и закону.
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.У4	Умеет производить индивидуальный дозиметрический контроль и радиационный мониторинг окружающей среды
		ПК(У)-1.34	Знает физические основы дозиметрии ионизирующего излучения, дозовые величины и единицы их измерения, характеристики полей ионизирующих излучений
ПК(У)-3	Способен выполнять	ПК(У)-3.В6	Владеет навыками самостоятельной работы

Код компетенции	Наименование компетенции	Составляющие результатов обучения	
		Код	Наименование
	полный объем работ, связанных с техническим обслуживанием автоматизированных систем управления физическими установками с учетом требований руководящих и нормативных документов	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
		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
		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	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

Код компетенции	Наименование компетенции	Составляющие результатов обучения	
		Код	Наименование
	узлов приборов и установок		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	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	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	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	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, 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)-4	Способен применять полученные знания в области электроники и автоматики для	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,

Код компетенции	Наименование компетенции	Составляющие результатов обучения	
		Код	Наименование
	проектирования новых технических средств систем автоматизированного управления		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	ДПСК(У)-5.В2	Владеет основными подходами и методами организации проведения теоретических и экспериментальных исследований в области физических установок
		ДПСК(У)-5.У2	Умеет разрабатывать планы и программы научно-исследовательских, технологических и пуско-наладочных работ в области физических установок
		ДПСК(У)-5.32	Знает основные этапы проектирования, ввода в опытную и промышленную эксплуатацию сложных систем физических установок

2. Место практики в структуре ООП

Практика относится к вариативной части Блока 2 учебного плана образовательной программы.

3. 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).

4. 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	УК(У)-10, ОПК(У)-4, ОПК(У)-6,

	документацию на всех этапах выполнения проекта.	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.	УК(У)-11, 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

5. Структура и содержание практики

Содержание этапов практики:

№ недели	Этапы практики, краткое содержание (виды работ)	Формируемый результат обучения
1,2	Подготовительный этап: – 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: – 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: – 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

6. Формы отчетности по практике

По окончании практики, обучающиеся предоставляют пакет документов, который включает в себя:

- дневник обучающегося по практике;
- отчет о прохождении практики.

7. Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация по практике в форме дифференцированного зачета проводится в виде защиты отчета по практике.

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации по практике является неотъемлемой частью настоящей программы практики и представлен отдельным документом в приложении.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение практики

8.1. 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.

8.2. Информационное и программное обеспечение

Internet-ресурсы (в т.ч. в среде LMS MOODLE и др. образовательные и библиотечные ресурсы):

1. Электронно-библиотечная система «Лань» - <https://e.lanbook.com/>
2. Электронно-библиотечная система «ZNANIUM.COM» - <https://new.znanium.com/>
3. Электронно-библиотечная система «Юрайт» - <https://urait.ru/>
4. Электронно-библиотечная система «Консультант студента» <http://www.studentlibrary.ru/>
5. Образовательный математический сайт <https://exponenta.ru/>
6. Бесплатный веб-сайт, посвященный обучению программированию на C ++ <https://www.learncpp.com/>
7. Современный учебник JavaScript <https://learn.javascript.ru/>
8. База данных Science Direct, предметные коллекции журналов Complete Freedom Collection Fee <http://www.sciencedirect.com>

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++.

9. Описание материально-технической базы, необходимой для проведения практики

При проведении практики на базе ТПУ используется следующее оборудование:

№	Наименование специальных помещений	Наименование оборудования
1.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (компьютерный класс). 634028 Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 2, 328	Доска аудиторная настенная - 1 шт.; Шкаф для одежды - 1 шт.; Шкаф для документов - 2 шт.; Тумба стационарная - 2 шт.; Комплект учебной мебели на 12 посадочных мест; Компьютер - 12 шт.
2.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. 634028 Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 2, 432А	Экран Lumien Master Control LMC-100130 - 1 шт.; Доска аудиторная настенная - 1 шт.; Комплект учебной мебели на 28 посадочных мест. Компьютер - 1 шт.; Проектор - 1 шт.
3.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (компьютерный класс). 634028 Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 2, 432	Доска аудиторная настенная - 1 шт.; Тумба стационарная - 1 шт.; Тумба подкатная - 1 шт.; Комплект учебной мебели на 13 посадочных мест; Компьютер - 13 шт.; Принтер - 1 шт.
4.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (учебная лаборатория). 634028 Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 2, 339	Комплект учебной мебели на 8 посадочных мест; Доска аудиторная настенная - 1 шт.; Шкаф для документов - 2 шт.; Компьютер - 6 шт.
5.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (компьютерный класс). 634028 Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 2, 129	Доска аудиторная настенная - 2 шт.; Шкаф для документов - 1 шт.; Тумба стационарная - 1 шт.; Комплект учебной мебели на 26 посадочных мест; Компьютер - 14 шт.; Принтер - 1 шт.

При проведении практики на базе предприятий-партнеров (профильных организаций) используемое материально-техническое обеспечение должно обеспечивать формирование необходимых результатов обучения по программе.

Перечень предприятий-партнеров (профильных организаций) для проведения практики:

№	Наименование предприятия (производственные объекты предприятия)	Реквизиты договора (наименование договора, номер, дата, срок действия договора)
1.	Государственная корпорация "Росатом"	Соглашение о стратегическом партнерстве № 265ю/1/4143-Д/32964 от 05.08.2013. Срок действия соглашения – бессрочно.
2.	Филиал АО "Концерн Росэнергоатом" "Ростовская атомная станция", г. Волгодонск	Договор на проведение практики студентов № П/П.04/52-1/15-1002 от 02.11.2015. Срок действия договора до 31.12.2020.
3.	Филиал АО "Концерн Росэнергоатом" "Белоярская атомная станция",	Договор о проведении практики студентов № 294-общ. от 19.02.2016.

	г. Заречный	Срок действия договора до 31.12.2020.
4.	Филиал АО "Концерн Росэнергоатом" "Кольская атомная станция", г. Полярные Зори	Договор о проведении практики студентов № 166-0/общ. от 19.01.2016. Срок действия договора до 31.12.2020.
5.	Филиал АО "Концерн Росэнергоатом" "Ленинградская атомная станция", г. Сосновый Бор	Договор о проведении практики студентов № Ф09/05-06/05 (301-общ.) от 08.02.2016. Срок действия договора до 31.12.2020.
6.	Филиал АО "Концерн Росэнергоатом" "Нововоронежская атомная станция", г. Нововоронеж	Договор о проведении практики студентов № 255-общ. от 23.01.2017. Срок действия договора – бессрочно.
7.	АО "Полус", г. Томск	Договор об организации практики обучающихся № 415-общ. от 02.03.2017. Срок действия договора до 31.12.2021.
8.	ООО "ТомИУС-ПРОЕКТ", г. Томск	Договор об организации практики обучающихся № 711-общ. от 14.04.2017. Срок действия договора до 29.12.2022.
9.	ФГУП "РФЯЦ - Всероссийский научно- исследовательский институт экспериментальной физики", г. Саров	Договор о сотрудничестве в области образования, науки и подготовки кадров № 195/15985-Д-2017 от 11.04.2017 / ТПУ № 3967 от 13.03.2017. Срок действия договора до 11.04.2022.
10.	АО "Производственное объединение "Электрохимический завод", г. Зеленогорск	Договор на проведение производственной практики студентов № 1 от 16.10.2017/ТПУ № 5д/общ. от 19.10.2017. Срок действия договора до 19.10.2022.
11.	ПАО "Новосибирский завод химконцентратов", г. Новосибирск	Договор на проведение производственной практики студентов № 7-д/общ от 31.10.17. Срок действия договора до 31.12.2022.
12.	Федеральное государственное бюджетное учреждение "Петербургский институт ядерной физики им. Б.П. Константинова Национального исследовательского центра "Курчатовский институт", г. Гатчина	Договор об организации практики обучающихся № 12-д/общ. от 18.12.2017. Срок действия договора до 12.03.2021.
13.	ФГУП "РФЯЦ - Всероссийский научно- исследовательский институт технической физики", г. Снежинск	Договор об организации практики обучающихся № 31-д/общ. от 27.03.2018. Срок действия договора до 31.12.2022.
14.	АО "Специальное конструкторско- технологическое бюро по релейной технике", г. Великий Новгород	Договор об организации практики обучающихся № 61/24- д/общ от 20.03.2018. Срок действия договора до 31.12.2022.
15.	Международная межправительственная организация Объединённый институт ядерных исследований, г. Дубна	Договор об организации практики обучающихся № 22-д/общ. от 15.03.2018. Срок действия договора до 30.12.2023.
16.	ООО "НПО "Санкт-Петербургская Электротехническая компания", Санкт- Петербург, г. Пушкин	Договор об организации практики обучающихся № 25-д/общ. от 22.03.2018. Срок действия договора до 30.12.2023.
17.	АО "Сибирский химический комбинат", г. Северск	Договор о сотрудничестве № 11/9909-Д/13- д/общ. от 13.04.2018. Срок действия договора до 13.04.2023.
18.	ФГУП "Производственное объединение "Маяк", г. Озерск	Договор об организации практики обучающихся № 797/2018/4.5-ДОГ/49-

		д/общ. от 20.04.2018. Срок действия договора до 31.12.2023.
19.	ООО "СПбЭК-Майнинг", Санкт-Петербург, г. Пушкин	Договор об организации практики обучающихся № 1-д/общ./2018 от 16.10.2018. Срок действия договора до 30.12.2023.
20.	Филиал АО "Концерн Росэнергоатом" "Калининская атомная станция", г. Удомля	Договор о предоставлении мест для прохождения практики студентами № 2-д/общ/18 от 24.10.2018. Срок действия договора – бессрочно.
21.	ПАО "Ракетно-космическая корпорация "Энергия" имени С.П. Королёва", г. Королев	Договор об организации практики студентов № 3-д/общ-18 от 02.11.2018. Срок действия договора до 02.11.2023.
22.	ООО "Научно-производственное предприятие "Томская электронная компания", г. Томск	Договор об организации практики обучающихся № 12114-РП/19/28-д/общ./19 от 06.03.2019. Срок действия договора до 31.12.2024.
23.	ФГУП "Горно-химический комбинат", г. Железногорск	Договор на проведение производственной практики № 01-09-19/276/44-д/сп/19 от 18.04.2019. Срок действия договора до 18.04.2024.
24.	ООО "КТ-КОМПЛЕКС", г. Томск	Договор об организации практики обучающихся № 18-д/общ./19 от 12.02.2019. Срок действия договора до 31.12.2023.
25.	ООО "Дипос", г. Томск	Договор об организации практики обучающихся № 19-д/общ./19 от 13.02.2019. Срок действия договора до 31.12.2023.
26.	АО "Атомтехэнерго", г. Москва	Соглашение о сотрудничестве № 10227 от 26.06.2019. Срок действия договора до 31.01.2030.

Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по специальности 14.05.04 «Электроника и автоматика физических установок», специализация «Системы управления технологическими процессами и физическими установками» (приема 2020г., очная форма обучения).

Разработчик:

Должность	ФИО
Доцент ОЯТЦ	Ефремов Е.В.

Программа одобрена на заседании выпускающего Отделения ядерно-топливного цикла ИЯТШ (протокол от «01» сентября 2020 г. №29-д).

Заведующий кафедрой - руководитель
отделения на правах кафедры, д.т.н.



А.Г. Горюнов
подпись

Лист изменений рабочей программы практики:

Учебный год	Содержание /изменение	Обсуждено на заседании Отделения ядерно- топливного цикла (протокол)
2020/2021 учебный год	Изменений нет.	
2021/22 учебный год	1. Обновлено цели освоения практики 2. Обновлено планируемые результаты обучения по практике 3. Обновлен перечень профессиональных баз 4. Обновлена аннотация рабочей программы практики 5. Обновлено материалы в ФОС практики	от 31.08.2021 г. № 43

Изменение в Рабочей программе практики «Преддипломная практика» по специальности 14.05.04 «Электроника и автоматика физических установок», специализация «Системы управления технологическими процессами и физическими установками»:

Внести в п. 1. «Цели практики» следующие изменения и изложить в следующей редакции:

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
УК(У)-10	Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности	УК(У)-10.B4	Владеет навыками оценки экономической эффективности процессов
		УК(У)-10.Y4	Умеет анализировать экономическую информацию, необходимую для принятия обоснованных решений
		УК(У)-10.34	Знает основные экономические понятия
УК(У)-11	Способен формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению	УК(У)-11.B3	Владеет навыками реализации профессиональной деятельности на основе развитого правосознания и сформированной правовой культуры.
		УК(У)-11.Y3	Умеет правильно анализировать, толковать и применять нормы права в профессиональной деятельности.
		УК(У)-11.33	Знает основы российского законодательства, и проявляет уважение к праву и закону.
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.B7	Владеет методами исследования технологических процессов и физических установок, подверженных влиянию случайных воздействий
		ОПК(У)-1.Y7	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.B3	Владеет опытом поиска и обработки информации по теме «самостоятельная работа студента»
		ОПК(У)-4.Y3	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.B1	Владеет навыками использования нормативных правовых документов в своей профессиональной деятельности
		ОПК(У)-6.Y1	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	ПК(У)-1.B2	Владеет методами дозиметрии и радиометрии для оценки уровней радиационно опасных факторов среды, радиоактивности веществ и материалов
		ПК(У)-1.Y4	Умеет производить индивидуальный дозиметрический контроль и радиационный мониторинг окружающей среды
		ПК(У)-1.34	Знает физические основы дозиметрии ионизирующего излучения, дозовые величины и единицы их измерения, характеристики полей ионизирующих

Код компетенции	Наименование компетенции	Составляющие результатов обучения	
		Код	Наименование
	электропожаровзрывобезопасности, к оценке специальной и радиационной безопасности		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.B6	Владеет навыками самостоятельной работы
		ПК(У)-3.B7	Владеет навыками анализа документации, регламентирующей технологическую дисциплину на предприятии (по отраслям)
		ПК(У)-3.B8	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
		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.B1	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.B1	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	ПК(У)-20.B2	Владеет разными математическими методами применяемые для решения задач оптимального управления ТП промышленных объектов в зависимости от цели оптимизации
		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	Составляющие результатов обучения	
		Код	Наименование
	документов		
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, нормативных и методических материалов в сфере своей профессиональной деятельности	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	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	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	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, 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

Код компетенции	Наименование компетенции	Составляющие результатов обучения	
		Код	Наименование
			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 АСУ ТП ядерного топливного цикла с целью понимания роли в ней отдельных технологических процессов	ДПСК(У)-5.B2	Владеет основными подходами и методами организации проведения теоретических и экспериментальных исследований в области физических установок
		ДПСК(У)-5.У2	Умеет разрабатывать планы и программы научно-исследовательских, технологических и пуско-наладочных работ в области физических установок
		ДПСК(У)-5.32	Знает основные этапы проектирования, ввода в опытную и промышленную эксплуатацию сложных систем физических установок