

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ**
**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования**
«Севастопольский государственный университет»

“СОГЛАСОВАНО”

Заведующий кафедрой Системы
контроля и управления атомных
станций

К.Т.Н., доцент



Скидан А.А.

“ ” 202__ г.

“УТВЕРЖДАЮ”

Директор института ядерной энергии
и промышленности

К.Х.Н., доцент



Омельчук Ю.А.

“ ” 202__ г.

ПРОГРАММА ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ
научно-исследовательская работа

14.05.02 Атомные станции: проектирование, эксплуатация и инжиниринг

код и наименование направления подготовки

специализация «Системы контроля и управления атомных станций»

название профиля подготовки

специалитет

уровень высшего образования

очная (заочная)

форма обучения

Севастополь
2020

Программа преддипломной практики для студентов по специальности 14.05.02 Атомные станции: проектирование, эксплуатация и инжиниринг (специализация «Системы контроля и управления атомных станций»):

1. **Разработана** на кафедре Системы контроля и управления атомных станций ФГАОУ ВО «Севастопольский государственный университет» в соответствии со следующими нормативными документами:

- Федеральный государственный образовательный стандарт высшего (профессионального) образования по направлению подготовки 14.05.02 «Атомные станции: проектирование, эксплуатация и инжиниринг» (квалификация инженер-физик) утвержденный Приказом Минобрнауки РФ от 17.08.2015 г. № 849.

- Положение о порядке проведения практики студентов Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Севастопольского государственного университета»;

- рабочим учебным планом специальности;

- календарным графиком учебного процесса института.

1. Наименование практики, с указанием вида и типа:

- производственная;
- научно-исследовательская работа.

2. Способ проведения практики: стационарная или выездная

Формы проведения практики: на производстве или в образовательной организации (в форме практической работы с технической документацией, эксплуатационными инструкциями и оборудованием в Учебно-тренировочных подразделениях АЭС или в специализированных лабораториях кафедры Системы контроля и управления атомных станций).

3. Уровень высшего образования и место практики в структуре ООП:

- специалитет.

В соответствии с ФГОС ВО НИР входит в Блок 2 «Практики, в том числе научно-исследовательская работа (НИР)» по специальности 14.05.02 «Атомные станции: проектирование, эксплуатация и инжиниринг». НИР практика является обязательным этапом обучения специалиста и включает в себя прохождение практики в организациях или на предприятиях, деятельность которых соответствует общепрофессиональным и профессиональным компетенциям, осваиваемых в рамках ООП ВО, в том числе, и на выпускающей кафедре.

Таким образом, перед прохождением производственной практики студент должен

знать:

- структуру АЭС, организацию цехов и служб, обеспечивающих эксплуатацию и ремонт АЭС;
- правила техники безопасности, охраны труда, пожарной безопасности, производственной санитарии в объеме вводного и первичного инструктажа;
- принципиальную тепловую схему энергоблока АЭС, размещение и работу основного и вспомогательного оборудования РЦ, ТЦ, обеспечение безопасности АЭС;
- состав и назначение АСУ ТП энергоблока;
- состав электрической части энергоблока, схему электропитания собственных нужд;
- водно-химические показатели контуров АЭС и способы их поддержания.

уметь:

- пользоваться технической документацией.
- дублировать оперативный персонал ЦТАИ по ведущим инженерным должностям.
- контролировать и анализировать протекание процессов ЯЭУ.

- контролировать и анализировать состояние систем безопасности РУ.
- проводить анализ современных способов получения энергии; применять полученные знания в будущей специальности.
- контролировать и анализировать параметры работы ЯЭУ.
- производить ремонт основного и вспомогательного оборудования ЦТАИ.

владеть:

- навыками демонстрации принципиальных тепловых схем работы атомных, тепловых электростанций, схем работы гидроэлектростанций, принципов работы МГД – генераторов, термоэлектрических, термоэмиссионных, радиоизотопных и электрохимических генераторов

4. Год обучения/семестр, в течение которого проходит практика:

- 6 курс, 11 семестр.

5. Общая трудоемкость практики составляет 3 зачетные единицы, продолжительность 2 недели.

6. Цели практики.

Целями практики являются:

Основная цель научно-исследовательской работы (НИР) является расширение профессиональных знаний, полученных ими в процессе обучения, и формирование практических навыков ведения самостоятельной научно-исследовательской работы в области атомной энергетики, а также в составе научного коллектива

Дополнительные цели НИР:

- развитие потребности в самообразовании и совершенствовании профессиональных знаний и умений.
- психологическая адаптация к условиям работы по профессии;
- дальнейшее формирование профессиональной этики научного работника;
- развитие навыка использования современных информационных технологий при проведении научных исследований;
- приобретение навыков оценки научной и практической значимости результатов выполненного исследования;
- развитие и закрепление навыков самостоятельной работы и овладения методологией исследования или эксперимента, анализа и обработки информации при решении разрабатываемых в ВКР проблем и вопросов;
- систематизация, закрепление и расширение теоретических и практических знаний по уровню подготовки «специалитет» для того, чтобы применять эти знания при решении конкретных научно-практических задач для написания выпускной квалификационной работы.

7. Задачи практики:

- сбор материала, необходимого для выполнения выпускной квалификационной работы (дипломного проекта или дипломной работы);
- применение знаний при решении конкретных инженерных и исследовательских задач по специальности;
- развитие навыка использования современных информационных технологий при проведении научных исследований;
- приобретение навыков оценки научной и практической значимости результатов выполненного исследования;
- совершенствование умений и навыков самостоятельной научно-исследовательской деятельности;
- развитие потребности в самообразовании и совершенствовании профессиональных знаний и умений;
- изучение АЭС как объекта проектирования или исследования;
- закрепление и углубление знаний по вопросам экономики, планирования и организации производства, проектирования оборудования;
- получение навыков по обслуживанию, испытанию и эксплуатации основного и вспомогательного оборудования;
- содействие развитию творческого сотрудничества университета с предприятиями и организациями.

Задание по практике выдается каждому студенту индивидуально и записывается в дневнике практик.

8. Планируемые результаты обучения при прохождении практики, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы:

В результате прохождения практики обучающийся должен проверить и закрепить компетенции, приобретенные им при изучении дисциплин, предшествующих данной практике и подготовить уточненный материал по прототипному энергоблоку АЭС для написания ВКР.

9. Предварительные и дополнительные условия:

- отсутствие учебных задолженностей за экзаменационную сессию;
- отсутствие медицинских противопоказаний и пр.

10. Структура и содержание НИР

№ п/п	Разделы (этапы) практики	Виды производственной работы на практике, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)	Формы текущего контроля
-------	--------------------------	---	-------------------------

		Ин- струк- таж	Учебные занятия в соответ- ствии с учебной программой специально- сти	Практиче- ские занятия в основных цехах и от- делах АЭС	Система- тизация материала	
1.	Первичный инструктаж по технике безопасности	1				
2.	Первичный инструктаж по пожарной безопасности	1				
3.	Сбор и систематизация специального вопроса выпускной квалификационной работе		6	6	30	
4.	Работа над специальным вопросом выпускной квалификационной работы		6	6	52	зачет
ИТОГО		2	12	12	82	108 ч

11. Формы отчетности по практике:

- составление отчета по практике, защита отчета, зачет.

Отчет должен быть подписан студентом и руководителем практики от кафедры или от предприятия (цеха).

Отчет должен быть написан технически грамотно, сжато и сопровождаться необходимыми цифровыми данными, формулами, таблицами, эскизами, графиками, схемами.

Отчет оформляется на листах бумаги формата А-4. Объем отчета не менее 10 страниц машинописного текста.

Окончательно оформленный отчет проверяется руководителем практики от предприятия (СевГУ), который дает письменный отзыв о работе с оценкой по 5-бальной системе.

Контрольные вопросы для получения зачета по практике определяются спецификой предприятия, где проходил практику студент, и относятся к технологии производства электроэнергетики и управления предприятия.

12. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по практике, включающий:

Перечень компетенций выпускников образовательной программы, в формировании которых участвует практика:

научно-исследовательская деятельность:

способен формулировать цели и задачи исследования, выбирать критерии

оценки, выявлять приоритеты решения задач в сфере ядерной энергетики и технологий (ОПК-2);

Владение знаниями по теоретическим основам функционирования, технологическим схемам, конструкциям и характеристикам оборудования, опыту эксплуатации и основным принципам обеспечения безопасности основных типов АС, нормативным требованиям к проектированию и эксплуатации АС. (ПК-20);

Организация научно-исследовательской, проектной, учебно-профессиональной и иной деятельности обучающихся по программам бакалавриата и (или) ДПП под руководством специалиста более высокой квалификации (ПК-38);

организационно-управленческая деятельность:

готовность к разработке проектов узлов и элементов аппаратов и систем в соответствии с техническим заданием с использованием цифровых моделей, программных средств автоматизации проектирования, к использованию в разработке технических проектов новых информационных технологий (ПК-17);

способность использовать информационные технологии при разработке новых установок, материалов, приборов и систем, готовность осуществлять сбор, анализ и подготовку исходных данных для информационных систем проектов ЯЭУ и их компонентов, а также при обучении персонала АС (ПК-18).

Критерии оценивания	Уровень компетентности	Оценка по практике
Студент обнаруживает особенные творческие способности, умеет самостоятельно добывать знания, без помощи преподавателя находит и прорабатывает необходимую информацию, умеет использовать приобретенные знания и умения для принятия решений в нестандартных ситуациях, убедительно аргументирует ответы, самостоятельно раскрывает собственные одаренность и склонность к самообразованию	Высокий (творческий)	отлично
Студент свободно владеет изученным объемом материала, применяет его на практике, свободно решает упражнения и задачи в стандартных ситуациях, самостоятельно исправляет допущенные ошибки, количество которых незначительно	Достаточный (конструктивно-вариативный)	хорошо
Студент воспроизводит значительную часть теоретического материала, обнаруживает знание и понимание основных положений; с помощью преподавателя может анализировать учебный материал, исправлять ошибки, среди которых есть значительное количество существенных	Средний (репродуктивный)	удовлетворительно
Студент владеет материалом на уровне отдельных фрагментов, которые составляют незначительную часть учебного материала	Низкий (рецептивно-производительный)	неудовлетворительно

Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения, характеризующих этапы формирования компетенций

1. Особенности атомного энергоблока как объекта контроля и управления.
2. Приведите общие концепции АСУ ТП энергоблока.
3. Объясните структуру АСУ ТП энергоблока.
4. Назначение станционного уровня АСУ АЭС
5. Основные требования к АСУ АЭС.
6. Информационные процессы в АСУ ТП АЭС.
7. Функции АСУ ТП
8. Информационные функции АСУ ТП.
9. Управляющие функции АСУ ТП.
10. Вспомогательные функции АСУ ТП.
11. Информационные процессы в АСУ ТП.
12. Компоновка многомашинных комплексов.
13. Общая характеристика систем управления. АСУ ТП.
14. Функции АСУ ТП. Информационные функции АСУ ТП.
15. Диагностика ВК.
16. Рабочее место оператора-технолога (РМОТ)
17. Функции терминала РМОТ.
18. Применение дисплеев РМОТ.
19. Динамическая и статическая информация.
20. Методы кодирования.
21. Организация управления в энергетической отрасли производства.
22. Особенности управления в объединенной энергетической системе.
23. Объясните построение алгоритмов диагностирования.
24. Приведите способы и средства реализации алгоритмов диагностирования.
25. Объясните оптимизацию контроля работоспособности и поиска неисправности
26. Объясните развитие и разработку перспективных средств и методов технического диагностирования и повышения надежности оборудования.
27. Программирование контроллера и панели оператора с использованием прикладных инструкций.

13. Ресурсное обеспечение:

Перечень учебной литературы и ресурсов сети «Интернет», необходимых для проведения практики:

Основная литература:

1. Кузнецов Н.М., Канаев А.А., Копп И.З. Энергетическое оборудование блоков АЭС. Машиностроение, Л.,1982.
2. Маргулова Т.Х. Атомные электрические станции. Высшая школа, М.,1984.

3. Кирияченко В.А. и др. Основы теории и проектирование ядерных энергетических установок АЭС. Севастополь 2011 г.
4. Нигматулин И.П. Ядерные энергетические установки. Энергоатомиздат, М.,1986.
5. Паровые и газовые турбины./Под ред. А.Г. Костина / Энергоатомиздат, М.,1985.
6. Паротурбинные установки АЭС./Под ред. Ю. Ф. Косяка/ Энергия, М.,1978.
7. Тепловые и атомные электрические станции. Справочник. Под ред. В.А.Григорьева / Энергоатомиздат, М.,1985.
8. Стерман А.С. и др. Тепловые и атомные электростанции. Атомиздат, М.,1975.
9. Трояновский Б.М. Турбины для атомных электростанций. Энергия, М.,1985.
10. Трояновский Б.М., Филиппов Г.А., Булкин А.Е. Паровые и газовые турбины атомных электростанций. Энергоатомиздат, М.,1985.
11. Ядерные энергетические установки./Под ред. Н.А. Доллежала/ Энергоатомиздат, М.,1983.
12. Дементьев Б.А. Ядерные энергетические реакторы. Энергоатомиздат, М.,1990.
13. Маргулова Т.Х. Атомные электрические станции. Высшая школа, М.,1969.
14. Елизаров Д.П. Теплоэнергетические установки электростанций. Энергия, М.,1967.
15. Маргулова Т.Х. Атомные электрические станции. Изд. 5-е. ИздАТ, 1994.
16. Стерман А.С. и др. Тепловые и атомные электростанции. Энергоатомиздат, М.,1995.
17. Ядерная энергетика СНГ. Атомная техника за рубежом N4, 1993, с.3-5.
18. Кирияченко В.А. и др. Основы теории и проектирования ЯЭУ АЭС. СИЯЭиП, 2003.
19. Воскобойников В. Устройство и обслуживание оборудования АЭС. Высшая школа. М. 1995
20. В.А.Иванов. Эксплуатация АЭС Энергоатомиздат С-П.1994.
21. В.В.Гирнис и др. Монтаж оборудования атомных станций. Высшая школа. М.1990.
22. Салата В.А. и др. Устройство АЭУ. Часть 3 СУЗ. Севастополь: СВВМИУ, 1988 г.
23. Борисов Б.В. и др. Функциональное устройство систем автоматического управления. Севастополь: СВВМИУ, 1992 г.
24. Иваньков В.М. и др. Альбом схем. Севастополь: СВВМИУ, 1992 г.
25. Аникевич К.П. Унифицированный комплекс технических

средств. Учебное пособие. Севастополь: СИЯЭиП, 2001. -128 с.

26. Аникевич К.П. Технические средства автоматизации. Методические указания по изучению дисциплины. Методическое пособие. Севастополь: СНИЯЭиП, 2003. -11 с.

27. Аникевич К.П. и др. Руководство к проведению практических занятий на тренажере УКТС. Учебное пособие. Севастополь: СНИЯЭиП, 2004. 72 с.

28. Аникевич К.П., Попов И.А. Системы автоматического управления мощности АЭУ с ВВЭР. Часть 3. Учебное пособие. Севастополь: СНУЯЭиП, 2005. -120 с.

29. Аникевич К.П., Скидан А.А. Унифицированный комплекс технических средств (альбом схем к учебному пособию). Учебное пособие. Севастополь: СНУЯЭиП, 2005. -52 с.

30. Аникевич К.П., Дикусар Ю.Г. Законы регулирования и параметры настройки регуляторов. Учебное пособие. Севастополь: СНУЯЭиП, 2006. -88 с

31. Аникевич К.П. Сборник тестов по дисциплине «Технические средства автоматизации». Методическое пособие. Севастополь: СНУЯЭиП, 2008. -32 с.

32. Аникевич К.П. Поломки и отказы систем и механизмов цеха ТАИ. Учебное пособие. Севастополь: СНУЯЭиП, 2009. -40 с.

33. ГОСТ 26843-86. Общие требования к СУЗ.

34. Аникевич К.П. Системы управления и защиты реактора ВВЭР-1000. Учебное пособие. Севастополь: СИЯЭиП, 1998. -212 с.

35. Аникевич К.П. Структурная схема управления АСУ ТП энергоблока с ВВЭР-1000. Учебное пособие. Севастополь: СИЯЭиП, 1998. -56 с.

36. Аникевич К.П. Методические указания к курсовому проектированию по дисциплине «Технические средства автоматизации». Методическое пособие. Севастополь: СИЯЭиП, 1999. -20 с.

37. Аникевич К.П. и др. Руководство к проведению практических занятий на тренажере АКНП. Учебное пособие. Севастополь: СНИЯЭиП, 2004. -100 с.

38. Аникевич К.П., Скидан А.А. Аппаратура контроля нейтронного потока. Учебное пособие. Севастополь: СНУЯЭиП, 2005.-128 с. (Гриф МОНУ).

39. Аникевич К.П. Системы управления и защиты реактора ВВЭР-1000 (издание переработанное). Учебное пособие. Севастополь: СНУЯЭиП, 2006. -208 с.

40. Аникевич К.П., Зацаринная Т.Г. Система регулирования и защиты турбины турбопитательного насоса. Учебное пособие. Севастополь: СНУЯЭиП, 2008. -72 с.

41. Аникевич К.П. Автоматическое регулирование технологических параметров. Учебное пособие. Севастополь: СНУЯЭиП, 2008. -352 с.

42. Аникевич К.П. Программно-технический комплекс системы аварийной и предупредительной защиты ядерного реактора ВВЭР-1000 (ПТК АЗ-ПЗ). Учебное пособие. Севастополь: СНУЯЭиП, 2010. -192 с.
43. Аникевич К.П. Программно-технический комплекс системы группового и индивидуального управления ОР СУЗ (ПТК СГИУ). Учебное пособие. Севастополь: СНУЯЭиП, 2010. -392 с.
44. Аникевич К.П. Управление арматурой АЭС. Учебное пособие. Севастополь: СНУЯЭиП, 2006. -252 с.
45. Аникевич К.П. и др. Руководство к проведению практических занятий на тренажере САР. Учебное пособие. Севастополь: СНИЯЭиП, 2004. 92 с.
46. Шандров Б.В. Технические средства автоматизации: учебник для студентов высших учебных заведений. Москва. Издательский центр «Академия», 2007. – 368с.
47. Чуклин А.А., Тяпкина В.А., Чуклин А.А. Система внутриреакторного контроля АЭС. – Севастополь: СНУЯЭиП, 2007.
48. Чуклин А.А., Тяпкина В.А., Чуклин А.А. Автоматизированные системы управления технологическими процессами. ИВС и УВС. – Севастополь: СНУЯЭиП, 2008 г.
49. Чуклин А.А., Тяпкина В.А., Чуклин А.А. Вычислительные комплексы и системы в автоматизированных системах управления технологическими процессами. – Севастополь: СНУЯЭиП, 2008 г.
50. Чуклин А.А., Тяпкина В.А., Чуклин А.А. УВС (ИВС) «Комплекс АЭС» - Севастополь, СНУЯЭиП 2009 г.
51. www.rosatom.ru/ - официальный сайт госкорпорации «Росатом»;
52. www.rosenergoatom.ru - официальный сайт ОАО «Концерн Росэнергоатом»;
53. <http://atomic-energy.ru/> - портал по атомной энергетике.

14. Язык преподавания:

- русский.

15. Сведения об авторах программы:

Программу разработали: заведующий кафедрой Систем контроля и управления АС к.т.н., доцент Скидан А. А., старший преподаватель кафедры Систем контроля и управления АС Чуклин А. А..

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО по специальности 14.0502 «Атомные станции: проектирование, эксплуатация и инжиниринг», специализация №2 «Системы контроля и управления АС (СКУ АС)».

Программа обсуждена на заседании кафедры Системы контроля и управления АС. Протокол №10 от 26.05.2020г.

Заведующий кафедрой Систем контроля
и управления АС
к.т.н., доцент

Скидан А. А.

Старший преподаватель кафедры
Систем контроля и управления АС

Чуклин А.А.