

БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе
и образовательным инновациям

 О.Н.Здрок
«30» _____ 2020 г.

Регистрационный № УД- 9296 /уч.

**ЛАБОРАТОРИЯ СПЕЦИАЛИЗАЦИИ
«ПРОГРАММНОЕ И СЕТЕВОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ В ЯДЕРНОЙ
ЭНЕРГЕТИКЕ»**

**Учебная программа учреждения высшего образования
по учебной дисциплине для специальности:**

1-31 04 06 Ядерные физика и технологии

2020 г.

Учебная программа составлена на основе образовательного стандарта специальности 1-31 04 06-2013 Ядерные физика и технологии и учебного плана № G31-229/уч. от 20 марта 2019 г.

СОСТАВИТЕЛИ:

М.В. Комар, доцент кафедры ядерной физики Белорусского государственного университета, кандидат технических наук, доцент.

И.А. Левко, доцент кафедры ядерной физики Белорусского государственного университета, кандидат технических наук, доцент.

РЕЦЕНЗЕНТ:

А.И. Жуковский, ведущий инженер отдела радиационной метрологии НПУП «Атомтех» ОАО «МНИИПИ», кандидат технических наук.

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:

Кафедрой ядерной физики физического факультета Белорусского государственного университета (протокол № 11 от 21.05.2020 г.);

Научно-методическим Советом БГУ (протокол № 5 от 17.06.2020)

Заведующий кафедрой ядерной физики
к.ф.-м.н., доцент

_____ А.И. Тимощенко

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Программа учебной дисциплины Лаборатория специализации «Программное и сетевое обеспечение в ядерной энергетике» разработана для специальности 1-31 04 06 Ядерные физика и технологии первой ступени высшего образования. Она предназначена для более глубокого изучения и приобретения студентами навыков работы с локальными вычислительными сетями, информационными и сетевыми технологиями, со средами разработки программного обеспечения на языках С и С++ для последующего выполнения курсовых и дипломных проектов. Настоящая программа является оригинальной и разработана с учетом соответствующих требований образовательного стандарта специальности 1-31 04 06 Ядерные физика и технологии (ОСВО 1-31 04 06-2013).

Использование локальных вычислительных сетей (ЛВС) на атомных электростанциях для оперативной передачи данных аппаратуры внутриреакторного контроля нейтронного потока, температуры теплоносителя, сигналов управляющих систем безопасности и параметров работы турбинного отделения требует необходимости понимания основных аспектов архитектуры компьютерных сетей, знания сетевых компонентов, принципов функционирования локальных вычислительных сетей и межсетевого взаимодействия для обеспечения безопасной эксплуатации энергоблоков.

Язык программирования С и созданный на его основе объектно-ориентированный язык С++ позволяют разрабатывать переносимые приложения на низком уровне абстракции, работающие на различных типах процессоров. Программы, написанные на С и С++, работают эффективнее программ, написанных на многих других языках, что требуется при сборе и обработке данных как при постановке физического эксперимента, так и в сфере автоматизации сложных технологических процессов.

Дисциплина Лаборатория специализации «Программное и сетевое обеспечение в ядерной энергетике» включает рассмотрение информационных и сетевых технологий, современных представлений о концепциях структурного и объектного программирования и возможностях их применения в различных областях науки и техники. Программа дисциплины содержит перечень вопросов, которые наиболее необходимы студентам специальности «ядерные физика и технологии».

Цели и задачи учебной дисциплины

Цель учебной дисциплины – ознакомление студентов с основами функционирования локальных вычислительных сетей и программирования на языках С, С++, С++/CLI.

Задачи учебной дисциплины:

1. Сформировать у обучающихся представление о круге вопросов, относящихся к предмету моделирования и эксплуатации локальных вычислительных сетей, создания программного обеспечения на языках С, С++ в интегрированных средах разработки;
2. Дать представление об особенностях конфигурирования и диагностики вычислительных сетей, решения физико-технических задач с использованием персональных компьютеров и микроконтроллеров.

Место учебной дисциплины в системе подготовки специалиста с высшим образованием.

Учебная дисциплина относится к **циклу** дисциплин специализации компонента учреждения высшего образования.

Связи с другими учебными дисциплинами, включая учебные дисциплины компонента учреждения высшего образования, дисциплины специализации и др.

Учебная дисциплина основана на базовых знаниях и представлениях, заложенных в дисциплинах цикла общенаучных и общепрофессиональных дисциплин и дисциплинах специализации «Программное и информационно-сетевое обеспечение ядерных и радиационных технологий» и «Основы С, С++ и их применение для решения физико-технических задач».

Требования к компетенциям

Освоение учебной дисциплины Лаборатория специализации «Программное и сетевое обеспечение в ядерной энергетике» должно обеспечить формирование следующих академических, социально-личностных и профессиональных компетенций:

академические компетенции:

Специалист должен:

АК-2. Владеть системным и сравнительным анализом.

АК-8. Иметь лингвистические навыки (устная и письменная коммуникация).

АК-9. Уметь учиться, повышать свою квалификацию в течение всей жизни.

социально-личностные компетенции:

Специалист должен:

СЛК-1. Обладать качествами гражданственности.

СЛК-2. Быть способным к социальному взаимодействию.

СЛК-3. Обладать способностью к межличностным коммуникациям.

СЛК-4. Владеть навыками здорового образа жизни.

СЛК-5. Быть способным к критике и самокритике (критическое мышление).

СЛК-6. Уметь работать в команде.

профессиональные компетенции:

Специалист должен быть способен:

ПК-1. Применять знания теоретических и экспериментальных основ ядерной физики и ядерных технологий, ядерно-физических методов исследования, методов измерения физических величин, методов автоматизации эксперимента, методов планирования, организации и ведения научно-производственной, научно-педагогической, производственно-технической, опытно-конструкторской работы в области ядерно-физических технологий и атомной энергетики.

ПК-2. Осуществлять на основе методов математического моделирования оценку производственных процессов.

ПК-3. Пользоваться компьютерными методами сбора, хранения и обработки информации, системами автоматизированного программирования, научно-технической и патентной литературой.

ПК-4. Взаимодействовать со специалистами смежных профилей.

ПК-9. Пользоваться глобальными информационными ресурсами.

ПК-10. Пользоваться государственными языками Республики Беларусь и иными иностранными языками как средством делового общения.

ПК-11. Реализовывать методы защиты производственного персонала и населения в условиях возникновения аварий, катастроф, стихийных бедствий и обеспечения радиационной безопасности при осуществлении научной, производственной и педагогической деятельности.

ПК-14. Оценивать конкурентоспособность и экономическую эффективность разрабатываемых технологий.

В результате освоения учебной дисциплины студент должен:

знать: основные принципы автоматического регулирования и управления для обеспечения безопасной эксплуатации физических установок; важнейшие свойства булевой алгебры;

уметь: объяснять структуру составных элементов микропроцессорных систем;

владеть: методами проектирования цифровых систем.

Структура учебной дисциплины

Дисциплина изучается в 6 семестре. Всего на изучение учебной дисциплины Лаборатория специализации «Программное и сетевое обеспечение в ядерной энергетике» отведено:

– для очной формы получения высшего образования – 68 часов, в том числе 42 аудиторных часа, из них: лабораторные занятия – 42 часа.

Трудоемкость учебной дисциплины составляет 2 зачетные единицы.

Форма текущей аттестации – зачет.

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

Раздел 1. Информационные и сетевые технологии в ядерной энергетике

Тема 1.1. Работа с сетевыми адресами.

Тема 1.2. Изучение эффективного использования адресного пространства на основе масок VLSM.

Тема 1.3. Создание компьютерных сетей с использованием пакета моделирования Packet Tracer.

Тема 1.4. Диагностика сети консольными средствами ОС Windows.

Тема 1.5. Конфигурирование маршрутизатора с использованием IOS *CLI*. Конфигурирование беспроводной сети.

Раздел 2. Основы C, C++ и их применение для решения физико-технических задач

Тема 2.1. Среды разработки приложений Visual C++ и CodeBlocks.

Тема 2.2. Создание оконного приложения и элементов окна с помощью системных функций.

Тема 2.3. Создание динамической библиотеки.

Тема 2.4. Отображение графических данных с использованием структурного программирования.

Тема 2.5. Отображение графических данных с использованием объектного программирования.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Дневная форма получения образования

Номер раздела, темы	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов					Количество часов УСР	Форма контроля знаний
		Лекции	Практические занятия	Семинарские занятия	Лабораторные занятия	Аудиторный контроль УСР		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Информационные и сетевые технологии в ядерной энергетике				20			
1.1	Работа с сетевыми адресами.				4			защита отчета по лабораторной работе
1.2	Изучение эффективного использования адресного пространства на основе масок VLSM.				4			защита отчета по лабораторной работе
1.3	Создание компьютерных сетей с использованием пакета моделирования Packet Tracer.				4			защита отчета по лабораторной работе
1.4	Диагностика сети консольными средствами ОС Windows.				4			защита отчета по лабораторной работе
1.5	Конфигурирование маршрутизатора с				4			защита отчета по лабораторной работе

	использованием IOS CLI. Конфигурирование беспроводной сети.							
2	Основы C, C++ и их применение для решения физико-технических задач				22			
2.1	Среды разработки приложений Visual C++ и CodeBlocks.				5			защита отчета по лабораторной работе
2.2	Создание оконного приложения и элементов окна с помощью системных функций.				4			защита отчета по лабораторной работе
2.3	Создание динамической библиотеки.				5			защита отчета по лабораторной работе
2.4	Отображение графических данных с использованием структурного программирования.				4			защита отчета по лабораторной работе
2.5	Отображение графических данных с использованием объектного программирования.				4			защита отчета по лабораторной работе

ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Перечень основной литературы

1. В. Олифер, Н. Олифер Компьютерные сети: Принципы, технологии, протоколы. Учебник для вузов. 5издание – СПб.: Питер, 2016. – 991 с.
2. Арнольдов М.Н. Автоматизированные системы управления технологическими процессами на атомной станции. Учебное пособие. – Обнинск: ОГТУАЭ, 2008. – 50 с.
3. Computer Security for Nuclear Professionals – INSEN, IAEA. 2013. – 188 с.
4. Современные беспроводные и спутниковые технологии. Выпуск 3.- Diamond Communications, Inc. – М.: 1998. – 69 с.
5. Финогенов К.Г. Win32. Основы программирования. – 2-е изд., испр. и дополн. – М.: ДИАЛОГ МИФИ, 2006. – 416 с.
6. Хортон А. Visual C++ 2010: полный курс. : Пер. с англ. – М. : ООО «И.Д. Вильямс», 2011. - 1216 с.
7. Пош М. Программирование встроенных систем на C++ 17 / пер. с англ. А. В. Снастина. – М.: ДМК Пресс, 2020. – 394 с.

Перечень дополнительной литературы

1. Таненбаум, Э. Компьютерные сети / Э. Таненбаум. – СПб.: Питер, 2012. – 960 с.
2. Зимянин Л.Ф. Компьютерные сети. Курс лекций. – Минск, БГУ, 2006. – 343 с.
3. Компьютерные сети: Учебный курс. Microsoft Corporation. – М: Издат. отдел «Русская редакция», 1999. – 340 с.
4. Граннеман С. Linux. Карманный справочник. : Пер. с англ. – М. : ООО «И.Д. Вильямс», 2010. – 416 с.
5. Колисниченко Д. Н. Разработка Linux-приложений. – СПб.: БХВ-Петербург, 2012. – 432 с.
6. Чукич И. Функциональное программирование на C++ / пер. с англ. В. Ю. Винника, А. Н. Киселева. – М.: ДМК Пресс, 2020. – 360 с.

Перечень рекомендуемых средств диагностики и методика формирования итоговой оценки

Формой текущей аттестации по дисциплине Лаборатория специализации «Программное и сетевое обеспечение в ядерной энергетике» учебным планом предусмотрен зачет.

При формировании итоговой оценки используется рейтинговая оценка знаний студента, дающая возможность проследить и оценить динамику процесса достижения целей обучения. Рейтинговая оценка предусматривает использование весовых коэффициентов для текущего контроля знаний и текущей аттестации студентов по дисциплине.

Формирование оценки за текущую успеваемость:

- защита отчетов по лабораторным работам – 100 %.

Защита отчетов по лабораторным работам проводится в устной форме и оценивается по десятибалльной шкале. Итоговая оценка рассчитывается как среднее оценок по лабораторным работам.

Рейтинговая оценка по дисциплине рассчитывается на основе оценки текущей успеваемости.

Описание инновационных подходов и методов к преподаванию учебной дисциплины

При организации образовательного процесса *используется практико-ориентированный метод обучения*, который предполагает приобретение практического опыта решения задач в области управления техническими устройствами, сбора и визуализации данных на основе имеющихся знаний с использованием инновационных подходов.

Методические рекомендации по организации самостоятельной работы обучающихся

В случае необходимости, освоение части материала лабораторных занятий по отдельным темам и в объеме, определяемым решением кафедры, может быть организовано с использованием информационно-коммуникационных технологий (ИКТ) и привлечением электронных средств обучения.

Организация занятий с привлечением электронных средств обучения ведется с помощью образовательного портала Физического факультета БГУ eduphys.bsu.by, который реализован на основе программного обеспечения LMS Moodle.

При необходимости выполнение некоторых лабораторных работ по дисциплине может осуществляться с использованием интегрированной среды разработки программного обеспечения Code::Blocks. Методическая поддержка лабораторных работ с одновременным контролем усвоения материала в различных формах организуется на портале eduphys.bsu.by в рамках онлайн-курса «Лаборатория специализации. Программное и сетевое обеспечение в ядерной энергетике». Получение студентами необходимой дополнительной информации и консультаций осуществляется в этом случае в очной форме либо с помощью ресурсов портала eduphys.bsu.by и электронной почты.

Для текущего контроля качества усвоения знаний по дисциплине организуется проведение текущего контроля по каждой теме с помощью вопросов, вынесенных на самостоятельное изучение, с предоставлением в письменном виде выполненных заданий. Вопросы для самостоятельного изучения могут включать: расчетные задачи, разработку проектов, анализ изученного материала.

По результатам сдачи выполненных заданий преподаватель выставляет отметку (по десятибалльной шкале), которая включается при расчете текущей успеваемости как среднее арифметическое отметок, выставленных за выполненные задания и итоговой отметки за выполнение лабораторных работ.

ПРОТОКОЛ СОГЛАСОВАНИЯ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ УВО

Название учебной дисциплины, с которой требуется согласование	Название кафедры	Предложения об изменениях в содержании учебной программы учреждения высшего образования по учебной дисциплине	Решение, принятое кафедрой, разработавшей учебную программу (с указанием даты и номера протокола)
1. Программное и информационно-сетевое обеспечение ядерных и радиационных технологий	Кафедра ядерной физики	Оставить содержание учебной дисциплины без изменения	Рекомендовать к утверждению учебную программу в представленном варианте (протокол № 11 от 21.05.2020 г.)
2. Основы С, С++ и их применение для решения физико-технических задач	Кафедра ядерной физики	Оставить содержание учебной дисциплины без изменения	Рекомендовать к утверждению учебную программу в представленном варианте (протокол № 11 от 21.05.2020 г.)

**ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ К УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЕ ПО
ИЗУЧАЕМОЙ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ**

на ____ / ____ учебный год

№ п/п	Дополнения и изменения	Основание

Учебная программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры ядерной физики _____

Заведующий кафедрой
ядерной физики
к.ф.-м.н., доцент

_____ А.И.Тимощенко

УТВЕРЖДАЮ
Декан физического факультета
к.ф.-м.н., доцент

_____ М.С.Тиванов