Министерство науки и высшего образования
Российской Федерации

федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Нижегородский государственный технический
университет им. Р.Е. Алексеева» (НГТУ)

Факультет довузовской подготовки
и дополнительных образовательных услуг

УТВЕРЖДАЮ:
Первый проректор – проректор по
образовательной деятельности
Е.Г. Ивашкин
(подпись) (расшифровка подписи)
« 01 » сентября 2023 г.

ЦСТО

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
«Лабораторный комплекс «Нейтронный конвертер»

Направленность: техническая

Возраст обучающихся: 14-17 лет

Длительность программы: 16 часов

Авторы: Зав. кафедрой «Ядерные реакторы
и энергетические установки»
проф. В.В. Андреев

Нижний Новгород, 2023

Пояснительная записка

Растущие в современном мире объемы энегопотребления ставят новые вызовы перед современным обществом, заставляя людей задумываться о замене невозобновляемых источников энергии (нефть, газ, уголь) на альтернативные: энергия ветра, солнечного излучение, тепло земных недр, атомная энергия. Сегодня энергия мирного атома является наиболее перспективной в плане надежного, долговременного и устойчивого энергоснабжения, так как имеет ряд неоспоримых преимуществ:

1. Огромная энергоемкость ядерного топлива. При полном выгорании 1 килограмма урана выделяется энергия, эквивалентная сжиганию порядка 100 тонн высококачественного каменного угля или 60 тонн нефти.

2. Возможность повторного использования ядерного топлива (после регенерации) в реакторах на быстрых нейтронах с перспективой перехода на замкнутый топливный цикл и безотходное производство.

Растущие объемы производства ядерной энергии требуют квалифицированных специалистов, способных работать на ведущих предприятиях ядерной отрасли, внедрять новые технологии, разрабатывать инновационное оборудование и материалы.

В Институте ядерной энергетики и технической физики обучаются студенты, которые в дальнейшем работают ведущих предприятиях Госкорпорации «Росатом» и других предприятиях ядерной отрасли: атомных станциях, ядерных установках транспортного назначения (танкеры, ледоколы, сухогрузы, плавучие атомные станции), научно-исследовательских институтах и предприятиях, производящих специальное оборудование и приборы.

Современные школьники старших классов, рассматривающие возможности обучения по специальностям и направлениям ядерной энергетики и последующего трудоустройства в ядерной отрасли должны иметь четкое представление о перспективах и возможностях получения высшего образования в ИЯЭиТФ, научно-исследовательской базе и требованиях к знаниями умениям абитуриента при поступлении в НГТУ.

В качестве инструмента профориентации, развития навыков проектной и исследовательской деятельности у школьников старших классов предлагается программа проектно-ориентированного обучения «Лабораторный комплекс «Нейтронный конвертер». Обучающиеся получат навыки проектной и научно-исследовательской деятельности, умение работать в команде и самостоятельно в процессе выполнения индивидуальных заданий, что позволит им получить дополнительные компетенции для успешного обучения в школе, при подготовке в поступлению в высшие учебные заведения.

Во время обучения по данной программе желающие смогут попробовать себя в роли дозиметриста: переодеться в комбинезон и провести измерение радиационного фона в лаборатории при помощи специальных

приборов и оборудования.

Экскурсантам предлагается к просмотру видеосюжет об образовательных автобусных экскурсиях на предприятие ПАО «МСЗ» (Элемаш), входящее в Топливную компанию«ТВЭЛ» Госкорпорации «Росатом», Первую в мире АЭС (г. Обнинск), ГНЦ НИИИАР (г. Димитровград),АО «ВПО «Точмаш» (г.Владимир), ПАО «КМЗ» (г.Ковров), РФЯЦ-ВНИИЭФ г.Саров).

В лабораториях обучающиеся смогут познакомиться с фотостендом, на котором представлены фотоотчеты с летних выездных учебных практик студентов ИЯЭиТФ1-2курсов. Двухнедельные летние практики проводятся в форме выездных автобусных экскурсий на предприятия Госкорпорации «Росатом» и другие предприятия ядерной отрасли.

Указанные образовательные экскурсии и выездные учебные практики стали традиционными для студентов, обучающихся в ИЯЭиТФ; являются наглядным и запоминающимся инструментом профориентационной деятельности, позволяющим получить знания о будущей профессии, современном производстве и передовых технологиях предприятий ядерной отрасли.

Целькурса: формирование навыков работы с приборами и оборудованием, используемыми для исследования и контроля радиоактивного излучения.

Задачи курса:

- Сформировать у обучающихся общее представление о радиоактивном излучении.
- Ознакомить обучающихся с принципами работы нейтронного конвертера и приборов дозиметрического контроля.

Для работы с обучающимися используются такие традиционные формы учебной работы, как лекционные и практические занятия, а также индивидуальные домашние задания.

Функции курса:

- Получение знаний о видах радиоактивного излучения, их воздействия на различные материалы.
- Развитие навыков аналитического мышления и практических навыков работы с приборами и оборудованием.
- Реализация полученных навыков и умений в рамках проектной деятельности.

Основная функция преподавателя в данном курсе состоит в развитии навыков учащегося в его познавательной деятельности.

Требования к уровню освоения курса

Материал курса должен быть освоен на базовом уровне. Преподаватель

может провести самостоятельные работы, тесты, зачеты по конкретным темам.

Основным результатам освоения содержания курса обучающимися являются общеучебные умения и навыки, а также опыт внеурочной деятельности. При этом должна использоваться преимущественно качественная оценка выполнения заданий, а также итоговое тестирование учащихся. Начинается курс с ознакомительной вводной лекции.

После проведения лекции или практического занятия, закрепляющего знания учащихся, предусматривается индивидуальное домашнее задание, содержащее элементы исследовательской работы, задачи для самостоятельного решения.

Ожидаемый результат изучения курса

Учащийся должен
знать/понимать:

- Базовые термины и определения, используемые в физике ядерных реакторов;
- Основные принципы работы нейтронного конвертера;
- Результаты проектирования, уметь их анализировать;
- основы организации работы в проектной группе, как на занятиях, так и во время самостоятельной работы.

Описание содержания тем (разделов) курса

Тема1. Виды радиоактивного излучения

α-излучение,β-излучение, γ-излучение. Нейтронное излучение. Рентгеновское излучение.

Тема2. Конструкция и принципы работы нейтронного конвертера

История создания нейтронного конвертера. Назначение и физические принципы работы нейтронного конвертера. Конструкция нейтронного конвертера.

Тема 3. Воздействие нейтронного излучения на различные материалы

Воздействие нейтронного излучения на биологические объекты, микроэлектронное оборудование, оптоволокно, использование нейтронного излучения для оценки содержания примесей различных материалов.

Тема4. Приборы дозиметрического контроля

Дозиметры рентгеновского, нейтронного, гамма-излучения. Конструкция, принципы работы. Обработка результатов измерений.

Распределение часов занятий по темам курса

Тема	Количество часов на изучение темы	
	лк.	пр.
Тема 1.Видырадиоактивногоизлучения	2	2
Тема 2.Конструкцияипринципыработы нейтронногоконвертера	2	2
Тема 3.Воздействиенейтронногоизлучениянаразличныематериалы	2	2
Тема 4.Приборыдозиметрическогоконтроля	2	2
Итого:	8	8

Организация самостоятельной работы

Выдача заданий для самостоятельной работы слушателям курса осуществляется после изучения данной темы на лекционных и практических занятиях.

Каждому слушателю выдается задание. Преподаватель проводит инструктаж по выполнению заданий, который включает: цель каждого задания, его содержание, сроки выполнения, основные требования к результатам, критерии оценки.

Критериями оценки результатов самостоятельной работы являются:

- уровень освоения учебного материала;
- умение использовать приобретенные теоретические знания при выполнении практических задач.

Виды самостоятельной работы конкретизируются при выдаче заданий и направлены на закрепление и систематизацию знаний.

Количество аудиторных и внеаудиторных контрольных работ определяется преподавателем, ведущим занятия, в зависимости от уровня подготовленности слушателей.

Оборудование и программно-методическое обеспечение курса

Курс проводится в специализированных аудиториях и лабораториях кафедры «Ядерные реакторы и энергетические установки» («ЯРиЭУ») расположенных в пятом учебном корпусе НГТУ.

Все аудитории оснащены современным компьютерным и мультимедийным оборудованием, в классах имеется бесплатный выход в интернет.

Методическое обеспечение базируется на соответствующих учебных курсах, реализуемых кафедрой «Ядерные реакторы и энергетические установки» в своей профессиональной деятельности.

В процессе обучения используются лицензионные учебные версии программных пакетов, применяемых для анализа и обработки экспериментальных данных: OpenOffice.org 2.3.0 Professional.

Литература

1. Бруно Комби. Защитники природы за атомную энергию.Москва, 2009 – 400 с.
2. http://nnov.myatom.ru/