

УТВЕРЖДАЮ
Директор ФТИ
_____ (Долматов О.Ю.)
« ___ » _____ 2015 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МОДУЛЯ (ДИСЦИПЛИНЫ)
НА УЧЕБНЫЙ ГОД**

Специальный лабораторный практикум

Направление (специальность) ООП 14.03.02 «Ядерные физика и технологии»
Номер кластера (для унифицированных дисциплин) _____

Профиль(и) подготовки (специализация, программа) «Ядерные реакторы и энергетические установки»

Квалификация (степень) бакалавр

Базовый учебный план приема 2015 г.

Курс 4 семестр 8

Количество кредитов 3

Код дисциплины ДИСЦ.В.М14.2

Виды учебной деятельности	Временной ресурс по очной форме обучения
Лекции, ч	22
Практические занятия, ч	–
Лабораторные занятия, ч	22
Аудиторные занятия, ч	44
Самостоятельная работа, ч	64
ИТОГО, ч	108

Вид промежуточной аттестации экзамен

Обеспечивающее подразделение кафедра ФЭУ ФТИ

Заведующий кафедрой _____

Долматов О.Ю.
(ФИО)

Руководитель ООП _____

(ФИО)

Преподаватель _____

Наймушин А.Г.
(ФИО)

2015 г.

1. Цели освоения модуля (дисциплины)

Цели освоения дисциплины: формирование у обучающихся практических знаний по экспериментальному определению физических параметров эксплуатации физико-энергетических установок, соответствующие цели ООП: подготовка выпускника к производственно-технологической деятельности в междисциплинарных областях, связанных с физическими основами и технологиями в ядерном топливном цикле.

2. Место модуля (дисциплины) в структуре ООП

Дисциплина «Специальный лабораторный практикум» относится к профессиональному циклу основной образовательной программы по направлению 14.03.02 «Ядерная физика и технологии».

Дисциплине «Специальный лабораторный практикум» предшествует освоение дисциплин (ПРЕРЕКВИЗИТЫ):

- Квантовые законы атомной физики;
- Дозиметрия и защита от ионизирующих излучений;
- Атомная физика

Содержание разделов дисциплины «Лабораторный практикум» согласовано с содержанием дисциплин, изучаемых параллельно (КОРЕКВИЗИТЫ):

- Физико-энергетические установки;
- Лабораторный практикум.

Основой практически всех методов контроля безопасной эксплуатации физико-энергетических установок является радиометрия полей ионизирующих излучений. Радиометрия – это определение интегральных и дифференциальных параметров поля ионизирующего излучения. Радиометрия полей производится на основе анализа электрических сигналов, поступающих с первичных преобразователей – детекторов. По параметрам этих сигналов с использованием соотношений (законов) атомной, ядерной и нейтронной физики, определяются параметры полей ионизирующих излучений и решаются вопросы безопасной эксплуатации соответствующей установки.

Курс «Специальный лабораторный практикум» включает сведения по формированию радиационных полей, физико-математической обработке данных и интерпретации полученных результатов. Полученные знания позволят самостоятельно решать экспериментальные научно-исследовательские и производственные задачи безопасной эксплуатации физико-энергетических установок.

3. Результаты освоения дисциплины (модуля)

В соответствии с требованиями ООП освоение дисциплины «Специальный лабораторный практикум» направлено на формирование у студентов следующих компетенций (результатов обучения), в т.ч. в соответствии с ФГОС:

Таблица 1

Составляющие результатов обучения, которые будут получены при изучении данной дисциплины

Результаты обучения (компетенции и из ФГОС)	Составляющие результатов обучения					
	Код	Знания	Код	Умения	Код	Владение опытом
Р4 (ОК-5, 8,9)	3.4.1.	Основных положений и методов социальных, гуманитарных и экономических наук	У.4.1.	Использовать нормативные правовые документы в своей деятельности	В.4.1.	Анализа социально-значимых проблем и процессов.
Р7 (ПК-1)	3.7.1	основные законы естественнонаучных дисциплин	У.7.1	использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности	В.7.1	математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования
Р14 (ПК-6,24,30)					В.14.1	проведения физических экспериментов по заданной методике, составления описания проводимых исследований и анализа результатов

В результате освоения дисциплины «Специальный лабораторный практикум» студентом должны быть достигнуты следующие результаты:

Таблица 2

Планируемые результаты освоения дисциплины (модуля)

№ п/п	Результат
Р4	Умение использовать нормативные правовые документы в своей деятельности; использовать основные положения и методы социальных, гуманитарных и экономических наук при решении социальных и профессиональных задач, анализировать социально-значимые проблемы и процессы; осознавать социальную значимость своей будущей профессии, обладать высокой мотивацией к выполнению профессиональной деятельности.
Р7	Использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования.
Р14	Готовность к проведению физических экспериментов по заданной методике, составлению описания проводимых исследований и анализу результатов; анализу затрат и результатов деятельности производственных подразделений; к разработки способов применения ядерно-энергетических, плазменных, лазерных, СВЧ и мощных импульсных установок, электронных, нейтронных и протонных пучков, методов экспериментальной физики в решении технических, технологических и медицинских проблем.

4. Структура и содержание дисциплины

Семестр 8

Темы лекций:

Раздел 1. Изучение вопросов безопасной эксплуатации реактора ИРТ-Т:

Темы лекций:

1. Водно-химический режим первого контура реактора.
2. Радиационный контроль.
3. Система управления и защиты реактора.
4. Система КИП реактора.
5. Предпусковая подготовка и пуск ядерного реактора.
6. Градуировка органов управления реактором.

Темы лабораторных работ:

1. Изучение водно-химического режима первого контура исследовательского реактора.
2. Изучение радиационного состояния помещений реактора и средств радиационного контроля.
3. Изучение системы управления и защиты реактора ИРТ-Т.
4. Изучение системы КИП реактора ИРТ-Т.
5. Предпусковая подготовка и пуск ядерного реактора.
6. Градуировка органов управления реактором.

Раздел 2. Изучение основ управления ядерным реактором ВВЭР-1000 на полномасштабном тренажере:

Темы лекций:

1. Особенности реактора ВВЭР-1000.
2. Контроль и управление реактором ВВЭР-1000 на номинальном режиме мощности.
3. Плановый останов. Снижение мощности и приведение реактора ВВЭР-1000 в подкритическое состояние.
4. Измерение характеристик органов управления на минимально-контролируемом уровне мощности.
5. Подъем мощности реактора ВВЭР-1000 до номинального уровня мощности.

Темы лабораторных работ:

1. Изучение особенностей тренажера реактора ВВЭР-1000.
2. Контроль и управление реактором на номинальном режиме мощности.
3. Плановый останов. Снижение мощности и приведение реактора в подкритическое состояние.
4. Измерение характеристик органов управления на минимально-контролируемом уровне мощности.
5. Подъем мощности реактора до номинального уровня мощности.

Из представленного списка лабораторных работ проводится 11 шт., на каждую работу отводится 2 часа аудиторных занятий. Перед каждой работой проводится лекция, на которую отводится 2 часа аудиторных занятий.

5. Образовательные технологии

При изучении дисциплины «Лабораторный практикум» следующие образовательные технологии:

Таблица 3

Методы и формы организации обучения

Методы	ФОО	Лекц.	Лаб. раб.	Пр. зан./ сем.,	Тр. *, Мк**	СРС	К. пр.***
ИТ-методы				+			
Работа в команде			+			+	
Case-study							
Игра							
Методы проблемного обучения		+		+			
Обучение на основе опыта		+	+	+		+	
Опережающая самостоятельная работа			+			+	
Проектный метод							
Поисковый метод			+			+	
Исследовательский метод		+	+	+		+	
Другие методы		+		+			

6. Организация и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

6.1. Виды и формы самостоятельной работы

Самостоятельная работа студентов включает текущую и творческую проблемно-ориентированную самостоятельную работу (ТСР).

Текущая СРС направлена на углубление и закрепление знаний студента, развитие практических умений и заключается в самостоятельном изучении теоретических разделов лабораторных работ: основы теории проведения эксперимента; экспериментальное оборудование; порядок проведения лабораторной работы.

Творческая самостоятельная работа позволяет развить интеллектуальные умения, комплекс универсальных (общекультурных) и профессиональных компетенций, повысить творческий потенциал студентов.

- обработка данных, полученных в лабораторных работах, для определения требуемых в задании физических величин;
- анализ и структурирование полученных результатов;
- составление отчетной документации.

6.2. Содержание самостоятельной работы по дисциплине

Программа самостоятельной познавательной деятельности включает следующие разделы

Самостоятельное изучение теоретического материала

Внеаудиторная работа студентов состоит в проработке теоретического материала к лабораторным работам: основы теории проведения эксперимента; экспериментальное оборудование; порядок проведения лабораторной работы.

6.3. Контроль самостоятельной работы

Оценка результатов самостоятельной работы организуется посредством защиты лабораторной работы.

7. Средства текущей и промежуточной оценки качества освоения дисциплины

Оценка качества освоения дисциплины производится по результатам следующих контролируемых мероприятий:

Контролирующие мероприятия	Результаты обучения по дисциплине
Защита лабораторной работы	P4, P7, P14

Для оценки качества освоения дисциплины при проведении контролируемых мероприятий предусмотрены следующие средства (фонд оценочных средств): контрольные вопросы, задаваемые при выполнении и защитах лабораторных работ

8. Рейтинг качества освоения дисциплины (модуля)

Оценка качества освоения дисциплины в ходе текущей и промежуточной аттестации обучающихся осуществляется в соответствии с «Руководящими материалами по текущему контролю успеваемости, промежуточной и итоговой аттестации студентов Томского политехнического университета», утвержденными приказом ректора № 77/од от 29.11.2011 г.

В соответствии с «Календарным планом изучения дисциплины»:

- текущая аттестация (оценка качества усвоения теоретического материала (ответы на вопросы и др.) и результаты практической деятельности (решение задач, выполнение заданий, решение проблем и др.) производится в течение семестра (оценивается в баллах (максимально 60 баллов), к моменту завершения семестра студент должен набрать не менее 33 баллов);
- промежуточная аттестация (экзамен, зачет) производится в конце семестра (оценивается в баллах (максимально 40 баллов), на экзамене

(зачете) студент должен набрать не менее 22 баллов).

Итоговый рейтинг по дисциплине определяется суммированием баллов, полученных в ходе текущей и промежуточной аттестаций. Максимальный итоговый рейтинг соответствует 100 баллам.

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Основная литература:

1. Моделирование физических процессов в ядерных реакторах. Лабораторный практикум / А.Г. Наймушин, Ю.Б. Чертков, А.Н. Аникин, И.И. Лебедев; Томский политехнический университет (ТПУ). — Томск: Изд-во ТПУ, 2015. — Заглавие с титульного экрана. — 110 стр.: ил..

5. Беденко, Сергей Владимирович Основы управления нейтронным

2. Лабораторный практикум на реакторе ИРТ-Т / Томский политехнический университет; ГНУ НИИ ядерной физики при ТПУ. — Томск: Изд-во ТПУ, 2003-Ч. 1. — 2003. — 96 с.: ил..

3. Лабораторный практикум на реакторе ИРТ-Т / Томский политехнический университет; ГНУ НИИ ядерной физики при ТПУ. — Томск: Изд-во ТПУ, 2003-Ч. 2. — 2004. — 88 с.: ил.. — Библиография в конце глав..

4. Долгополов, Сергей Юрьевич Определение нейтронно-физических свойств замедляющих сред [Электронный ресурс] : методические указания / С. Ю. Долгополов, В. Н. Нестеров, Ю. Б. Чертков; Томский политехнический университет (ТПУ). — 1 компьютерный файл (pdf; 6.3 Mb). — Томск: Изд-во ТПУ, 2008. — Заглавие с титульного экрана. — Электронная версия печатной публикации. — Доступ из корпоративной сети ТПУ. — Системные требования: Adobe Reader..

Схема доступа: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2010/m156.pdf>

5. Беденко, Сергей Владимирович Основы управления нейтронным полем в ядерном реакторе [электронный ресурс] : учебное пособие / С. В. Беденко, В. Н. Нестеров, И. В. Шаманин; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ). — 1 компьютерный файл (pdf; 1.96 MB). — Томск: Изд-во ТПУ, 2009. — Заглавие с титульного экрана. — Доступ из корпоративной сети ТПУ. — Системные требования: Adobe Reader.

Схема доступа: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2012/m134.pdf>

Дополнительная литература:

1. Беденко, Сергей Владимирович Основы управления нейтронным полем в ядерном реакторе [электронный ресурс] : учебное пособие / С. В. Беденко, В. Н. Нестеров, И. В. Шаманин; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ). — 1 компьютерный файл (pdf; 1.96 MB). — Томск: Изд-во ТПУ, 2009. — Заглавие с титульного экрана. — Доступ из корпоративной сети ТПУ. — Системные требования: Adobe Reader.

Схема доступа: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2012/m134.pdf>

2. Введение в ядерную физику [Электронный ресурс] : учебное пособие / С.

В. Беденко [и др.]; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ). — Электрон. дан.. — Томск: 2010. — Заглавие с титульного экрана. — Свободный доступ из сети Интернет. — Системные требования: Производительность CPU: P-II, монитор с разрешением 800/600; Объем ОЗУ: 62 Mb; Программное обеспечение: Internet Explorer 5.0 и выше.

Схема доступа: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext/m/2010/m2/main.html>

3. Беденко, Сергей Владимирович Основы физики деления и синтеза атомных ядер [Электронный ресурс] : учебное пособие / С. В. Беденко, В. Н. Нестеров; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ). — 1 компьютерный файл (pdf; 3.23 МВ). — Томск: Изд-во ТПУ, 2010. — Заглавие с титульного экрана. — Доступ из корпоративной сети ТПУ. — Системные требования: Adobe Reader.

Схема доступа: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2012/m135.pdf>

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Указывается материально-техническое обеспечение дисциплины: технические средства, лабораторное оборудование и др.

№ п/п	Наименование (компьютерные классы, учебные лаборатории, оборудование)	Корпус, ауд., количество установок
1	Учебно-исследовательский ядерный реактор ИРТ-Г. Используется следующее учебно-лабораторное оборудование: - многоканальный амплитудный анализатор LP-4900 с полупроводниковым Ge(Li)-детектором ДГДК-80Б, - дозиметр ДРГ-05, ДРГ-01Т1, ДБГ-04А, - прибор "Прогноз" для измерения загрязненности β-активными веществами, - установка УМФ, - прибор "Кран" для измерения нейтронных потоков, - многоканальный амплитудный анализатор АМА-03Ф с NaI-сцинтилляционным детектором, - градуировочные источники гамма излучения Cs-137, Co-60 и Eu-152. - пультовая реактора ИРТ-Г	Учебно-исследовательский ядерный реактор ИРТ-Т

Программа составлена на основе Стандарта ООП ТПУ в соответствии с требованиями ФГОС по направлению и профилю подготовки 14.03.02 Ядерные физика и технологии (уровень бакалавриата).

Программа одобрена на заседании кафедры

(протокол № _____ от «___» _____ 201__ г.).

Автор(ы) _____

Рецензент(ы) _____

