

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
ПРИЕМ 2020 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ

Направление подготовки/ специальность	14.03.02 Ядерные физика и технологии		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Ядерные физика и технологии		
Специализация	Ядерные реакторы и энергетические установки		
Уровень образования	высшее образование - бакалавриат		
Курс	4	семестр	7
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	5		

Заведующий кафедрой -
руководитель отделения



А.Г. Горюнов

Руководитель ООП



П.Н. Бычков

Преподаватель



А.Г. Наймушин

2020 г.

1. Роль дисциплины «Лабораторный практикум» в формировании компетенций выпускника:

Элемент образовательной программы (дисциплина, практика, ГИА)	Семестр	Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенции)	
				Код индикатора	Наименование индикатора достижения	Код	Наименование
ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ	7	ПК(У)-2	Способностью проводить математическое моделирование процессов и объектов атомной отрасли с использованием стандартных методов и компьютерных кодов для проектирования и анализа	И.ПК(У)-2.2	Способен использовать современные компьютерные технологии для проведения математического моделирования из различных предметных областей	ПК(У)-2.2В1	Владеет опытом моделирования различных физических явлений на основе различных математических подходов
						ПК(У)-2.2У1	Умеет применять методы для моделирования различных процессов, как с использованием стандартных пакетов, так и путем написания программ.
						ПК(У)-2.2З1	Знает методы математического моделирования в частности методы сеточного, статистического, конечно-разностного и д.р. решения поставленных задач
						ПК(У)-2.3В1	Владеет опытом выполнения инженерных расчётов по основным типам профессиональных задач с использованием соответствующих профессиональных пакетов программ
						ПК(У)-2.3У1	Умеет проводить расчеты, проектировать детали и узлы приборов, установок в соответствии с техническим заданием с использованием стандартных средств автоматизации проектирования
						ПК(У)-2.3З1	Знает основные математические методы описания характеристик подкритических, критических и надкритических мультиплицирующих систем
						ПК(У)-2.4В1	Владеет опытом выполнения инженерных расчётов по основным типам профессиональных задач
						ПК(У)-2.4У1	Умеет проводить расчеты, проектировать детали и узлы приборов, установок в соответствии с техническим заданием с использованием стандартных средств автоматизации проектирования
						ПК(У)-2.4З1	Знает основные характеристики подкритических, критических и надкритических мультиплицирующих систем

Элемент образовательной программы (дисциплина, практика, ГИА)	Семестр	Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенции)	
				Код индикатора	Наименование индикатора достижения	Код	Наименование
		ПК(У)-3	готовностью к проведению физических экспериментов по заданной методике, составлению описания проводимых исследований и анализу полученных экспериментальных данных	И.ПК(У)-3.1	Проводит эксперименты по заданной методике, составление описания проводимых исследований и анализ результатов	ПК(У)-3.1В1	Владеет методами математической обработки данных и математической статистики
						ПК(У)-3.1У1	Умеет описывать проведённое исследование и проводить анализ полученных результатов
						ПК(У)-3.131	Знает статистические закономерности систем с малым числом элементов и методы обработки данных ядерно-физического исследования
						ПК(У)-3.1В2	Владеет методами проведения измерений и исследований, обработки полученных результатов
						ПК(У)-3.1У2	Умеет проводить эксперимент по заданной методике в атомной отрасли, составлять описание проводимых исследований и проводить анализ результатов
						ПК(У)-3.132	Знает методы экспериментального исследования физических процессов, создания экспериментальных установок
						ПК(У)-3.136	Знает способы 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
		ПК(У)-4	способностью использовать технические средства для измерения основных параметров объектов исследования	И.ПК(У)-4.1	Осуществляет использование технических средств, с целью проведения физических измерений объектов исследования	ПК(У)-4.1В1	Владеет опытом использования современных сертифицированных программ
						ПК(У)-4.1У1	Умеет пользоваться современными методами и приборами для решения поставленных задач
						ПК(У)-4.131	Знает назначение и принцип работы приборов и экспериментальных установок, используемых при проведении исследований
						ПК(У)-4.1В2	Владеет навыками измерения физических характеристик на экспериментальных стендах и установках
						ПК(У)-4.1У2	Умеет осуществлять интерпретацию измеренных физических величин
						ПК(У)-4.132	Знает условия безопасной эксплуатации приборов и установок

2. Показатели и методы оценивания

Планируемые результаты обучения по дисциплине		Код индикатора достижения контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование раздела дисциплины	Методы оценивания (оценочные мероприятия)
Код	Наименование			
РД 1	Применять программные средства для разработки физических моделей активных зон ядерных реакторов	И.ПК(У)-2.2	Стационарные режимы работы реакторной установки Нестационарные режимы работы реакторной установки	Защита лабораторной работы Экзамен
РД 2	Разрабатывать методику проведения расчетного физического эксперимента	И.ПК(У)-3.1	Нестационарные режимы работы реакторной установки	Защита лабораторной работы Экзамен
РД 3	Проводить эксперименты по заданной программе с составлением отчета о выполненных работах	И.ПК(У)-3.1	Стационарные режимы работы реакторной установки Нестационарные режимы работы реакторной установки	Защита лабораторной работы Экзамен
РД4	Осуществлять выбор технических средств измерения, исходя из условий проведения эксперимента и характеристик объектов исследования	И.ПК(У)-4.1	Стационарные режимы работы реакторной установки	Защита лабораторной работы Экзамен

3. Шкала оценивания

Порядок организации оценивания результатов обучения в университете регламентируется отдельным локальным нормативным актом – «Система оценивания результатов обучения в Томском политехническом университете (Система оценивания)» (в действующей редакции). Используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов обучения. Итоговая оценка (традиционная и литерная) по видам учебной деятельности (изучение дисциплин, УИРС, НИРС, курсовое проектирование, практики) определяется суммой баллов по результатам текущего контроля и промежуточной аттестации (итоговая рейтинговая оценка - максимум 100 баллов).

Распределение основных и дополнительных баллов за оценочные мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации устанавливается календарным рейтинг-планом дисциплины.

Рекомендуемая шкала для отдельных оценочных мероприятий входного и текущего контроля

% выполнения задания	Соответствие традиционной оценке	Определение оценки
90%÷100%	«Отлично»	Отличное понимание предмета, всесторонние знания, отличные умения и владение опытом практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, их качество оценено количеством баллов, близким к максимальному.
70% - 89%	«Хорошо»	Достаточно полное понимание предмета, хорошие знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество ни одного из них не оценено минимальным количеством баллов.
55% - 69%	«Удовл.»	Приемлемое понимание предмета, удовлетворительные знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество некоторых из них оценено минимальным количеством баллов.
0% - 54%	«Неудовл.»	Результаты обучения не соответствуют минимально достаточным требованиям.

Шкала для оценочных мероприятий экзамена

% выполнения заданий экзамена	Экзамен, балл	Соответствие традиционной оценке	Определение оценки
90%÷100%	18 ÷ 20	«Отлично»	Отличное понимание предмета, всесторонние знания, отличные умения и владение опытом практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, их качество оценено количеством баллов, близким к максимальному.
70% - 89%	14 ÷ 17	«Хорошо»	Достаточно полное понимание предмета, хорошие знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество ни одного из них не оценено минимальным количеством баллов.
55% - 69%	11 ÷ 13	«Удовл.»	Приемлемое понимание предмета, удовлетворительные знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество некоторых из них оценено минимальным количеством баллов.
0% - 54%	0 ÷ 10	«Неудовл.»	Результаты обучения не соответствуют минимально достаточным требованиям.

4. Перечень типовых заданий

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
1.	Защита лабораторной работы	Вопросы: Лабораторная работа №1: 1. В каких случаях в реакторе реализуется стационарное состояние? 2. Качественный вывод односкоростного уравнения точечной кинетики. 3. Качественный вывод формулы обратного умножения. 4. Условие применимости формулы обратного умножения. 5. Основные принципы применения метода обратного умножения для определения критичности реактора. Лабораторная работа №2: 1. Что такое ТЭР, ТКР?

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		2. В чем измеряются ТЭР и ТКР? 3. Что такое МЭР, МКР? 4. В чем измеряются МЭР и МКР? 5. Что характеризует кривая ТЭР, МЭР? Лабораторная работа №3: 1. Дайте определение периода реактора, периода удвоения мощности. Как связаны эти параметры между собой? 2. Формула обратных часов. 3. Перечислите условия применимости формулы обратных часов для измерения реактивности по методу разгона. На что влияет каждое из условий? 4. Основные принципы применения метода асимптотического периода для измерения реактивности стержней. 5. Почему первые замеры периода после вывода реактора из подкритического состояния в надкритическое отличаются от последующих и в какую сторону? Лабораторная работа №4: 1. В каких случаях в реакторе реализуется стационарное состояние? 2. Что такое интегральная характеристика ОР? 3. Что такое дифференциальная характеристика ОР? 4. Что такое физический вес ОР? 5. Что такое борный коэффициент реактивности? Лабораторная работа №5: 1. Что такое физический вес ОР? 2. Что такое борный коэффициент реактивности? 3. Что такое МЭР (мощностной эффект реактивности)? 4. Что такое ТЭР (температурный эффект реактивности)? 5. Что такое МКР (мощностной коэффициент реактивности)? Лабораторная работа №6: 1. Что такое МЭР (мощностной эффект реактивности)? 2. Что такое ТЭР (температурный эффект реактивности)? 3. Что такое МКР (мощностной коэффициент реактивности)? 4. Что такое ТКР (температурный коэффициент реактивности)?

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		5. Описать поведение реактора при поддержании реактора на заданном уровне мощности. Лабораторная работа №7: 1. Чем определяется величина стационарного отравления реактора ВВЭР? 2. Как зависит стационарное отравление от уровня мощности реактора? 3. Что такое йодная яма? 4. Чем определяется глубина йодной ямы? 5. Описать переходные процессы в реакторе при уменьшении его мощности. Лабораторная работа №8: 1. Дайте определения понятиям градуировка, физический вес, интегральная характеристика стержня, дифференциальная характеристика. 2. Какие методы калибровки стержней СУЗ Вы знаете? Дайте краткую характеристику каждому из методов. 3. В каких единицах строится интегральная характеристика стержней СУЗ? Каким образом можно осуществить переход из одних единиц измерения в другие? 4. В случае подкритического реактора с источником как безопаснее калибровать стержень: поднимая или опуская его? Обоснуйте свой ответ. 5. Существуют ли отличия в калибровке «легких» и «тяжелых стержней»? Лабораторная работа №9: 1. Какой системой уравнений описывается поведение реактора в точечном приближении с шестью группами запаздывающих нейтронов? 2. Что такое установившийся период разгона и переходные периоды? 3. Что такое мгновенный период изменения мощности реактора? 4. Уравнение Нордхейма. 5. Графическая интерпретация решения уравнения Нордхейма. Лабораторная работа №10: 1. Что такое мгновенный период изменения мощности реактора? 2. Уравнение Нордхейма. 3. Графическая интерпретация решения уравнения Нордхейма. 4. Как изменяется мощность реактора при скачке положительной реактивности? 5. Зависимость установившегося периода от реактивности.

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		Лабораторная работа №11: 1. Что такое мгновенный и асимптотический период? 2. Какими факторами определяется время переходного процесса при рассмотренных входных возмущениях? 3. Как изменяется реактивность реактора при стабилизации мощности на достигнутом после разгона уровне мощности? 4. Как изменяется мощность реактора при скачке положительной реактивности? 5. Зависимость установившегося периода от реактивности. Лабораторная работа №12: 1. Чем определяется то, что реактор при большом скачке реактивности не разгоняется бесконечно, а после скачка его мощность стабилизируется на новом уровне мощности? 2. Какими факторами определяется время переходного процесса при рассмотренных входных возмущениях? 3. Что такое ТЭР? 4. Какие рекомендации для обоснования безопасности можно сделать из анализа нейтронной вспышки? 5. Можно ли управлять величиной отрицательной обратной связи? Как это осуществить?
2.	Экзамен	Вопросы на экзамен: 1. Какой фактор определяет безопасный вид кривой обратного умножения? 2. Каким образом текущая подкритичность реактора влияет на время завершения переходного процесса? 3. Что произойдет, если в подкритическом реакторе с источником изменить реактивность (увеличить и уменьшить)? Нарисуйте качественную зависимость изменения мощности и реактивности для всех возможных случаев.

5. Методические указания по процедуре оценивания

	Оценочные мероприятия	Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания
1.	Защита лабораторной работы	Защита лабораторной работы осуществляется преподавателем после проверки отчета по лабораторной работе в форме устного собеседования. Отчет должен быть выполнен в соответствии с требованиями стандартов, предъявляемым к документам данного вида. Все расчеты должны быть правильными и корректными. Студент должен ответить на 3 вопроса

	Оценочные мероприятия	Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания
		преподавателя. Шкала оценивания приведена в разделе 3
2.	Экзамен	Экзамен проводится в устной форме с использованием экзаменационных билетов. Экзаменационный билет состоит из 2 теоретических вопросов. Шкала оценивания приведена в разделе 3.