ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
ПРИЕМ 2019 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	**Безопасность и нераспространение ядерных материалов**		
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		М.С. Кузнецов

2020г.

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)-1**	**Способность использовать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования, современные компьютерные технологии и информационные ресурсы в своей предметной области**	**И.ПК(У)-1.1**	**Способен осуществлять поиск научно-технической информации для обработки данных, проведения исследования, используя компьютерные технологии и информационные ресурсы**	ПК(У)-1.1У1	Умеет использовать информационные ресурсы для поиска актуальной научно-технической информации
						ПК(У)-1.1З1	Знает основные поисковые информационные ресурсы и базы данных и аспекты обработки научно-технической информации в своей предметной области
		ПК(У)-3	**Готовность 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)-3.1З1	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

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)-3.1З2	Знает методы экспериментального исследования физических процессов, создания экспериментальных установок
						ПК(У)-3.1В6	Владеет опытом проведения экспериментов по измерению параметров ядерных материалов, радиоактивных веществ, интерпретации полученных результатов.
						ПК(У)-3.1У6	Умеет находить корректную методику анализа ЯМ и РВ, описывать полученные данные и интерпретировать результаты, выносить рекомендации на основе полученных данных.
						ПК(У)-3.1З6	Знает основные физико-химические методики анализа ЯМ и РВ, требования к отчетным документам при проведении экспериментальных исследований.
		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)-4.1З1	Знает назначение и принцип работы приборов и экспериментальных установок, используемых при проведении исследований

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)-4.1В2	Владеет навыками измерения физических характеристик ЯМ и РВ
						ПК(У)-4.1У2	Умеет осуществлять интерпретацию измеренных физических величин
						ПК(У)-4.1З2	Знает условия безопасной эксплуатации приборов и установок
		ПК(У)-5	**готовностью к составлению отчета по выполненному заданию, к участию во внедрении результатов исследований и разработок**	**И.ПК(У)-5.1**	**Подготовка данных для составления обзоров, отчетов и научных публикаций, участие во внедрении результатов исследований и разработок**	ПК(У)-5.1В1	Владеет навыками работы с технической документацией и литературой, научно-техническими отчетами, справочными и другими информационными источниками**,**
						ПК(У)-5.1У1	Умеет подготавливать данные для составления обзоров, отчетов, составления научно-технического отчета по выполненному заданию
						ПК(У)-5.1З1	Знает основные требования, предъявляемые к оформлению и содержанию отчетов об исследовательской работе, правила оформления таблиц и т.п.
		ПК(У)-11	**способностью к контролю за соблюдением технологической дисциплины и обслуживанию технологического оборудования**	**И.ПК(У)-11.2**	**Способен обслуживать технологическое оборудование и соблюдать технологическую дисциплину**	ПК(У)-11.2В1	Владеет навыками обслуживания технологического оборудования и соблюдения технологической дисциплины
						ПК(У)-11.2У1	Умеет проводить оценку возможных последствий аварий, вызванных нарушением технологической

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
							дисциплины
						ПК(У)-11.231	Знает основные методы защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий
		ПК(У)-12	**готовностью к эксплуатации современного физического оборудования, приборов и технологий**	**И.ПК(У)-12.2**	**Демонстрирует навыки работы на современном физическом оборудовании**	ПК(У)-12.2В1	Владеть опытом проведения лабораторных измерений параметров ЯМ и РВ с использованием современного дозиметрического и спектрометрического оборудования
						ПК(У)-12.2У1	Умеет разрабатывать программу измерений образцов на современном физическом оборудовании, интерпретировать полученных результаты с учетом специфики анализируемых образцов
						ПК(У)-12.231	Знает основное оборудование применяемое при анализе ЯМ и РВ, области применимости, достоинства и недостатки определенных методик и приборов.
						ПК(У)-12.2В2	Владеет навыками эксплуатации современного физического оборудования и приборов для осуществления профессиональной деятельности
		ПК(У)-13	**способностью к оценке ядерной и радиационной безопасности, к**	**И.ПК(У)-13.1**	**Способен осуществлять анализ состояния ядерной и радиационной безопасности ядерных объектах**	ПК(У)-13.1В1	Владеет методами анализа безопасности действующих ядерных энергетических установок

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
			оценке воздействия на окружающую среду, к контролю за соблюдением экологической безопасности, техники безопасности, норм и правил производственной санитарии, пожарной, радиационной и ядерной безопасности, норм охраны труда			ПК(У)-13.1У1	Умеет классифицировать системы безопасности ядерных энергетических установок
						ПК(У)-13.1З1	Знает системы безопасности и анализ надежности систем безопасности
		ПК(У)-13	**способностью к оценке ядерной и радиационной безопасности, к оценке воздействия на окружающую среду, к контролю за соблюдением экологической безопасности, техники безопасности, норм и правил производственной санитарии, пожарной, радиационной и ядерной безопасности, норм охраны труда**	**И.ПК(У)-13.3**	**Демонстрирует понимание нормативных правовых актов Российской Федерации, касающихся вопросов безопасности и качества в области использования атомной энергии**	ПК(У)-13.3У4	Умеет производить работы с соблюдением требований охраны труда, правил и инструкций по радиационной, ядерной и пожарной безопасности
						ПК(У)-13.3З4	Знает требования охраны труда, производственной санитарии, нормы и правила экологической, пожарной, радиационной и ядерной безопасности

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	Планировать и проводить аналитические, имитационные, математические и экспериментальные исследования в сложных и неопределённых условиях с использованием современных технологий, а также критически оценивать полученные результаты.	И.ПК(У)-4.1	Математическая обработка результатов измерений Функция отклика Аппроксимация и интерполяция	Защита лабораторной работы Экзамен
РД 2	Выполнять обработку и анализ данных, полученных при теоретических и экспериментальных исследованиях ядерных материалов и радиоактивных веществ	И.ПК(У)-5.1	Математическая обработка результатов измерений Функция отклика Аппроксимация и интерполяция	Защита лабораторной работы Экзамен
РД 3	Готовность к эксплуатации современного физического оборудования и приборов	И.ПК(У)-11.2	Математическая обработка результатов измерений Функция отклика Аппроксимация и интерполяция	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 «Определение закона распределения случайных величин»: 1. Что такое случайная величина? 2. Что такое функция плотности распределения вероятности. 3. Порядок определения закона распределения случайной величины. 4. Виды распределений случайных величин. 5. Каким образом проводится проверка достоверности определенного закона распределения случайной величины? Лабораторная работа №2 «Определение адекватности построения закона распределения случайных величин согласно критерию Пирсона»: 1. Нормальное распределение.

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		2. Критерий Пирсона. 3. Что такое степень свободы в таблицах Пирсона? 4. Основные параметры большинства распределений случайных величин. 5. Среднеквадратичное отклонение. Лабораторная работа №3 «Построение функции отклика»: 1. Что такое функция отклика? 2. Порядок построения функции отклика. 3. Для чего проводится корреляционный анализ? 4. Виды уравнения регрессии. Лабораторная работа №4 «Проверка регрессионной модели на адекватность»: 1. Регрессия в виде степенной функции. 2. Линейная регрессия. 3. Критерий Кохрена. 4. Обратная регрессия. Лабораторная работа №5 «Аппроксимация»: 1. Что такое аппроксимация? 2. Отличие интерполяции от аппроксимации? 3. В каком случае аппроксимирование даёт наименьшую погрешность? 4. Повторяет ли аппроксимация погрешности эксперимента? 5. В чем заключается метод наименьших квадратов? Лабораторная работа №6 «Интерполяция»: 1. Что такое интерполяция? 2. Отличие интерполяции от аппроксимации? 3. В каком случае интерполирование даёт наименьшую погрешность? 4. Повторяет ли интерполяция погрешности эксперимента? 5. Интерполяционный полином Ньютона.
2.	Экзамен	Вопросы на экзамен: 1. Понятие случайной величины. Теоретические методы исследования. 2. Понятие случайной величины. Эмпирические методы исследования.

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		3. Эксперимент. Фактор. Отклик. Функция отклика. 4. Абсолютная и относительная частота случайного события. Вероятность случайного события. Основные виды погрешностей. 5. Функция распределения. Плотность вероятности. 6. Числовые характеристики случайных величин. 7. Закон распределения случайной величины: Биноминальное распределение. 8. Закон распределения случайной величины: Распределение Пуассона. 9. Закон распределения случайной величины: Гипергеометрическое распределение. 10. Закон распределения случайной величины: Равномерный закон распределения. 11. Закон распределения случайной величины: Нормальное распределение. 12. Закон распределения случайной величины: Логарифмически-нормальное распределение. 13. Закон распределения случайной величины: Показательный закон распределения. 14. Закон распределения случайной величины: Распределение 15. Вейбула-Гнеденко. 16. Определение закона распределения случайной величины. 17. Функция отклика. Математическая модель объекта в общем виде. Порядок построения функции отклика. 18. Корреляционный анализ 19. Регрессионный анализ. Методы поиска уравнения регрессии. 20. Парная линейная регрессионная модель. 21. Параболическая регрессионная модель. 22. Регрессия в виде показательной функции. 23. Регрессия в виде степенной функции. 24. Интерполяция и аппроксимация. Различие между операциями. Применимость. Точность. 25. Аппроксимирующие полиномы. 26. Канонический интерполяционный полином. 27. Линейная интерполяция. 28. Интерполяция полиномом Лагранжа. 29. Интерполяция полиномом Ньютона. Первая интерполяционная формула Ньютона. 30. Интерполяция полиномом Ньютона. Вторая интерполяционная формула Ньютона.

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 4 вопроса преподавателя. Правильный ответ на поставленный вопрос оценивается в 2 балла. Максимально возможное количество баллов за защиту лабораторной работы составляет 8 баллов. Критерии оценивания отчета по лабораторной работе: Балл Параметры оценивания 2 Демонстрирует полный ответ на поставленный вопрос. 1 Демонстрирует частичный ответ на поставленный вопрос. 0 Нет ответа.
2.	Экзамен	Экзамен проводится в письменной форме в конце семестра и рассчитан на 2 академических часа. Экзаменационный билет состоит из четырех теоретических вопросов. Каждый вопрос оценивается в 5 баллов. Максимально возможный балл за экзамен равен 20 и определяется как сумма оценок за три вопроса. Проходной балл, при котором экзамен считается сданным, равен 12. Отсутствие или неполное знание предмета, наличие ошибок в понимании материала или неумение им воспользоваться приводят к постепенному снижению оценки до нулевой.