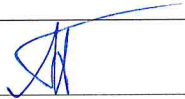
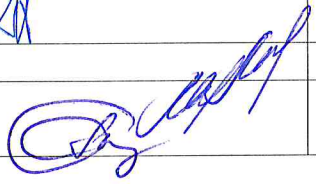


ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ПРАКТИКЕ
ПРИЕМ 2019 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

Вид практики	Производственная практика
Тип практики	Преддипломная практика

Направление подготовки/ специальность	14.04.02 Ядерные физика и технологии		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Ядерные реакторы и материалы		
Специализация	Ядерные реакторы и энергетические установки		
Уровень образования	высшее образование - магистратура		
Курс	2	семестр	4
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	15		

Заведующий кафедрой-
руководитель отделения
Руководитель ООП
Преподаватель

	А.Г. Горюнов
	М.С. Кузнецов
	М.С. Кузнецов
	А.О. Семенов

2020г.

1. Роль практики 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
Производственная практика (Преддипломная практика)	4	УК(У)-1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	И.УК(У)-1.1	Анализирует проблемную ситуацию, выявляя ее составляющие и связи между ними	УК(У)-1.1B1	Владеет способностью установить связи между составляющими проблемной ситуации
						УК(У)-1.1У1	Умеет выделять составляющие проблемной ситуации
						УК(У)-1.131	Знает подходы к определению научной проблемы и способам ее постановки
						УК(У)-1.1B2	Владеет методиками постановки цели, определения способов её достижения, разработки стратегий действий
						УК(У)-1.1У2	Умеет разрабатывать стратегию действий, принимать конкретные решения для ее реализации
						УК(У)-1.132	Знает методики разработки стратегии действий для выявления и решения проблемной ситуации
						УК(У)-1.1B3	Владеет опытом применения законов естественных наук и математических методов и моделей для решения задач теоретического и прикладного характера
						УК(У)-1.1У3	Умеет решать задачи теоретического и прикладного характера
						УК(У)-1.133	Знает законы естественных наук и математические методы теоретического характера
				И.УК(У)-1.2	Выстраивает, реконструирует и оценивает научную аргументацию при анализе информации	УК(У)-1.2У1	Умеет применять различные типы научной аргументации для доказательства или опровержения представленной информации
						УК(У)-1.231	Знает различные типы научной аргументации
				И.УК(У)-1.3	Использует логико-методологический инструментарий для критической оценки современных концепций в своей предметной области	УК(У)-1.3B1	Владеет способностью сделать выводы о качестве (объективности) представленной научной концепции
						УК(У)-1.3У1	Умеет сопоставлять научные концепции, применяя критерии, нормы и стандарты научного знания
						УК(У)-1.331	Знает критерии, нормы и стандарты научного знания
				И.УК(У)-1.4	Способен проводить критический анализ параметров современных ядерных установок	УК(У)-1.4B1	Владеет опытом расчета параметров ядерных реакторов с применением соответствующего математического аппарата и программного обеспечения
						УК(У)-1.4У1	Умеет системно оценивать параметры важные для ядерной безопасности ядерных энергетических установок
						УК(У)-1.431	Знает физические процессы, приводящих к изменению мощности ядерного реактора; основные уравнения кинетики размножающих

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
							нейтроны систем; процессы, происходящие в подкритических, критических и надкритических размножающих системах
						УК(У)-1.4В2	Владеет опытом применения алгоритмов внутриреакторного контроля, навыками анализа, последующей обработки и физической интерпретации полученных данных систем внутриреакторного контроля
						УК(У)-1.4У2	Умеет интерпретировать результаты измерений параметров активной зоны и первого контура АЭС, анализировать работоспособность систем внутриреакторного контроля и смежных подсистем
						УК(У)-1.4З2	Знает основные параметры внутриреакторного контроля, виды и принципы действия внутриреакторных устройств и систем, их расположение, стратегию действий при отклонении внутриреакторных показаний от режима нормальной эксплуатации
						УК(У)-1.4В3	Владеет опытом оптимизации теплогидравлических параметров активной зоны реактора Теплогидравлические процессы в ядерных энергетических установках
						УК(У)-1.4У3	Умеет выбирать оптимальные теплогидравлические параметры ТВС активных зон реакторов с водяным, газовым, жидкометаллическим охлаждением, отражая в расчетах основные особенности теплогидравлики различных теплоносителей и специфику конструкции активных зон реакторов различного класса
						УК(У)-1.4З3	Знает особенности конструкций активных зон и циркуляционных контуров различных реакторов с точки зрения их влияния на теплогидравлический расчет
		УК(У)-2	Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	И.УК(У)-2.1	Разрабатывает концепцию проекта в рамках обозначенной проблемы: формулирует цель, задачи, обосновывает актуальность, значимость, ожидаемые результаты и возможные сферы их применения и план реализации проекта с использованием инструментов планирования	УК(У)-2.1В1	Владеет опытом разработки концепции проекта, ведения и контроля реализации проекта
						УК(У)-2.1У1	Умеет формулировать цель, задачи, значимости ожидаемых результатов проекта
						УК(У)-2.1З1	Знает основные принципы, закономерности и методы управления проектом на всех этапах его жизненного цикла; требования к проектам и их результатам
				И.УК(У)-2.2	Осуществляет мониторинг хода реализации проекта, корректирует отклонения, вносит дополнительные изменения в план реализации проекта, уточняет зоны ответственности	УК(У)-2.2В1	Владеет опытом оценки эффективности реализации проекта и разработки плана действий по его корректировке
						УК(У)-2.2У1	Умеет определять потребности в ресурсах для реализации проекта

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
					участников проекта.	УК(У)-2.231	Знает основные способы оценки эффективности проектной деятельности
		УК(У)-3	Способен организовать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	И.УК(У)-3.1	Вырабатывает стратегию сотрудничества и на ее основе организует отбор членов команды для достижения поставленной цели	УК-3.1B1	Владеет опытом формирования состава команды, определения функциональных и ролевых критериев отбора участников
						УК-3.1У1	Умеет разрабатывать цели команды в соответствии с целями проекта
						УК-3.131	Знает основные положения теории командной работы; условия эффективной командной работы; способы и приемы установления взаимоотношений и коммуникации в рамках командного взаимодействия
				И.УК(У)-3.2	Планирует и корректирует работу команды с учетом интересов, особенностей поведения и мнений ее членов	УК-3.2B1	Владеет опытом оценки эффективности работы команды по достигнутому результату
						УК-3.2У1	Умеет мотивировать членов команды с учетом организационных возможностей и личностных особенностей членов команды
				И.УК(У)-3.3	Организует дискуссии по заданной теме и обсуждение результатов работы команды с привлечением оппонентов разработанным идеям	УК-3.3B1	Владеет опытом презентации результатов собственной и командной деятельности
						УК-3.3У1	Умеет вести дискуссию по обсуждению результатов командной работы внутри группы, а также с привлечением сторонних оппонентов
						УК-3.331	Знает основные правила проведения обсуждений результатов работы в форме дискуссии
		УК(У)-4	Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном (-ых) языке (-ах), для академического и профессионального взаимодействия	И.УК(У)-4.1	Осуществляет поиск и обработку аутентичной англоязычной информации в области управления ядерными энергетическими установками	УК(У)-4.1B1	Владеет опытом поиска и обработки аутентичной информации по теме исследования на техническом английском языке
						УК(У)-4.1У1	Умеет осуществлять самостоятельный поиск, критический анализ и обработку информации по теме исследования на техническом английском языке
						УК(У)-4.131	Знает системные подходы в области анализа и синтеза информации
		УК(У)-5	Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного	И.УК(У)-5.1	Учитывает специфику ценностных систем различных культур, сформировавшихся в ходе исторического развития	УК(У)-5.1B1	Владеет способностью использовать знания о ценностных системах в процессе личной и профессиональной коммуникации
						УК(У)-5.2У1	Умеет учитывать ценностные системы различных культур в процессе личного и профессионального взаимодействия

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
			взаимодействия			УК(У)-5.131	Знает ценностные системы основных мировых культур
				И.УК(У)-5.2	Выстраивает социальное и профессиональное взаимодействие с учётом особенностей деловой и общей культуры представителей разных этносов и конфессий, других социальных групп	УК(У)-5.2У1	Умеет организовывать взаимодействие с различными группами людей, используя знания о различных формах мировоззрения
						УК(У)-5.231	Знает специфику различных форм мировоззрения
				И.УК(У)-5.3	Обеспечивает создание недискриминационной среды для участников межкультурного взаимодействия при личном общении и при выполнении профессиональных задач	УК(У)-5.3В1	Владеет способностью организовать межкультурную коммуникацию коллектива с учетом специфики системы ценностей его участников
						УК(У)-5.2У1	Умеет взаимодействовать с представителями различных культур
						УК(У)-5.331	Знает подходы к определению и интерпретации понятия «толерантность»
		УК(У)-6	Способен определить и реализовать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	И.УК(У)-6.1	Решает задачи собственного личного и профессионального развития, определяет и реализовывает приоритеты совершенствования собственной деятельности на основе самооценки	УК(У)-6.1В1	Владеет возможностями и инструментами непрерывного образования применительно к собственным интересам и потребностям с учетом условий, средств, личностных возможностей, этапов карьерного роста, временной перспективы развития деятельности и требований рынка труда
						УК(У)-6.1У1	Умеет определять задачи саморазвития, цели и приоритеты личностного роста с учетом профессиональной деятельности
						УК(У)-6.131	Знает способы личностного роста с учетом профессиональной деятельности
						УК(У)-6.132	Знает основные возможности и инструменты непрерывного образования применительно к собственным интересам и потребностям
		ОПК(У)-1	Способен формулировать цели и задачи исследования, выбирать критерии оценки, выявлять приоритеты решения задач	И.ОПК(У)-1.1	Формулирует проблему, решение которой напрямую связано с достижением цели исследования и выбирает оптимальный способ решения поставленных задач	ОПК(У)-1.1В1	Владеет навыками самостоятельно формулировать ожидаемые результаты проекта, поиска путей ее решения
						ОПК(У)-1.1У1	Умеет формулировать проблему, исходя из действующих задач исследования, имеющихся ресурсов, и подбирать наиболее оптимальные пути ее решения
						ОПК(У)-1.131	Знает основные методы проведения научного исследования, методы и инструменты формулировки проблем с учетом их надежности, экономики, безопасности и защиты окружающей среды
						ОПК(У)-1.1В2	Владеет опытом проведения работ, связанных с применением современных методик анализа состояния реакторной установки
						ОПК(У)-1.1У2	Умеет анализировать состояния реакторной установки и определять их основные эксплуатационные параметры, оценивать безопасность текущего режима работы энергоблока АЭС
						ОПК(У)-	Знает принципы обеспечения безопасной эксплуатации и

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
						1.132	теплотехнической надежности реакторных установок АЭС
						ОПК(У)-1.1В3	Владеть опытом получения информации профессионального назначения о реакторной установке в объеме необходимом для анализа условий безопасной эксплуатации
						ОПК(У)-1.1У3	Умеет осуществлять грамотную и безаварийную эксплуатацию реакторного оборудования АЭС на основе технических данных и физических характеристик реактора и вспомогательного оборудования
						ОПК(У)-1.133	Знает взаимосвязь конструктивного исполнения отдельных элементов реакторных установок с физическими характеристиками, маневренными качествами и надежностью ядерных реакторов
		ОПК(У)-2	Способен применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы	И.ОПК(У)-2.1	Демонстрирует понимание физических особенностей динамических процессов и оценивает их протекание в активной зоне ядерной энергетической установке	ОПК(У)-2.1В1	Владеть навыками расчета динамических процессов, протекающих в активной зоне ядерного реактора
						ОПК(У)-2.1У1	Умеет решать практические задачи по расчёту текущего значения нейтронной мощности реактора по измеренной величине установившегося периода и величины мгновенного изменения периода реактора; решать практические задачи по расчёту изменений реактивности реактора при действии частных эффектов реактивности; решать практические задачи по определению режимных параметров реактора при синхронном действии нескольких эффектов реактивности
						ОПК(У)-2.131	Знает основные закономерности изменения нейтронной мощности реактора при вводе реактивности постоянной величины, закономерности выгорания ядерного топлива, шлакования, стационарного отравления реактора ксеноном и характер переотравления при изменениях уровня стационарной мощности и после останова реактора, воспроизводства ядерного топлива и факторы, определяющие величину коэффициента воспроизводства
				И.ОПК(У)-2.2	Демонстрирует понимание и оценивает теоретические, инженерные и методологические вопросы физики и техники управления (эксплуатации) ядерных реакторов	ОПК(У)-2.2В1	Владеть навыками пуска и контроля параметров ядерного реактора
						ОПК(У)-2.2У2	Умеет определять состояние реактора (мультиплицирующей системы) по показаниям контрольно-измерительной аппаратуры, эффекты реактивности при выводе реактора на рабочую мощность
						ОПК(У)-2.231	Знает физические основы регулирования ядерных реакторов; основные сведения о технических средствах управления реактором: поглощающие стержни, жидкостное борное регулирование, регулирование отражателем, спектральное регулирование
		ОПК(У)-3	Способен оформлять результаты научно-исследовательской деятельности в виде статей, докладов, научных отчетов и презентаций с использованием	И.ОПК(У)-3.1	Оформляет результаты научных исследования в виде статей, докладов, научных отчетов	ОПК(У)-3.1В1	Владеет опытом использования нормативных документов и стандартов при оформлении результатов научно-исследовательской работы
						ОПК(У)-3.1У1	Умеет систематизировать, обобщать и представлять результаты научных исследований с использованием систем компьютерной верстки и пакетов офисных программ
						ОПК(У)-3.131	Знает требования, структуру и содержание научных трудов

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
			систем компьютерной верстки и пакетов офисных программ				
		ПК(У)-1	Способность к созданию теоретических и математических моделей в области ядерной физики и технологий	И.ПК(У)-1.1	Проводит исследования, основанные на использовании теоретических и математических моделей параметров процессов и производств в атомной отрасли	ПК(У)-1.1В1	Владеет опытом численного решения уравнений математической физики; составления программ компьютерных расчётов параметров и технологических процессов, пользования вычислительной техникой для решения специальных задач
						ПК(У)-1.1У1	Умеет использовать методики расчетов процессов, протекающих в ядерных реакторах и энергетических установках, с применением ЭВМ; методы моделирования, расчета и численных математических модели объектов разработки для проведения комплексных нейтронно-физических, теплогидравлических, прочностных расчетов, расчетов показателей безопасности
						ПК(У)- 1.131	Знает о математическом моделировании как о методе физических исследований; об аналитических, приближенных и численных методах теплофизического и нейтронно-физического расчета ядерных энергетических установок
						ПК(У)-1.1В2	Владеет опытом создания теоретических, физических и математических моделей, описывающих процессы, протекающие на предприятиях ЯТЦ
						ПК(У)-1.1У2	Умеет создавать теоретические, физические и математические модели, описывающие процессы, протекающие на предприятиях ЯТЦ
						ПК(У)- 1.132	Знает общепринятые теоретические, физические и математические модели, описывающие процессы, протекающие на предприятиях ЯТЦ
						ПК(У)-1.1В3	Владеет навыками математического моделирования теплогидравлических параметров ядерных установок при проектировании ядерных реакторов
						ПК(У)-1.1У3	Умеет производить инженерные расчеты для оценки теплотехнической надежности активной зоны ЯР
						ПК(У)- 1.133	Знает особенности гидродинамики и теплообмена в ТВС с твэлами различной формы для разных типов ядерных реакторов
						ПК(У)-1.1В4	Владеет навыками математического моделирования систем управления и защиты ядерных энергетических установок
						ПК(У)-1.1У4	Умеет разрабатывать математическое обеспечение автоматизированных систем управления ядерными энергетическими установками

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)-1.134	Знает математическое описание энергетических установок как технологических объектов управления
		ПК(У)-2	Готовность применять методы исследования и расчета процессов, происходящих в современных физических установках и устройствах в области ядерной физики и технологий	И.ПК(У)-2.1	Анализирует и исследует процессы, протекающие в активной зоне реакторных установок и оборудовании первого контура АЭС	ПК(У)-2.1В1	Владеет опытом определения статистической оценки погрешности восстановления поля энерговыделения в СВРК, методами анализа работоспособности датчиков прямой зарядки, методами оперативных расчетов теплогидравлических параметров, методами расчета по восстановлению поля энерговыделения
						ПК(У)-2.1У1	Умеет выявлять наличие отказов в работе или выходы из строя отдельных элементов и узлов оборудования реакторной установки и первого контура АЭС, в различной степени влияющих на выполнение системой своих функций.
						ПК(У)-2.131	Знает задачи, функции, строение и принцип действия системы акустического контроля течей, системы контроля вибраций, системы влажностного контроля течей, системы свободных и слабозакрепленных предметов, системы внутререакторного контроля, аппаратуры контроля нейтронного потока, взаимодействие реакторных систем между собой
						ПК(У)-2.1В2	Владеет опытом определения параметров нейтронного поля активной зоны реакторной установки
						ПК(У)-2.1У2	Умеет применять методы регистрации нейтронов и методы регистрации собственных и индуцированных излучений делящихся материалов.
						ПК(У)-2.132	Знает основные характеристики детекторов ионизирующих излучений, принципы их работы, характеристики полей ионизирующих излучений, метод нейтронных совпадений.
						ПК(У)-2.1В3	Владеет навыками контроля и управления протекания внутререакторных процессов реакторной установки на основе расчетов и данных измерительных приборов
						ПК(У)-2.1У31	Умеет прогнозировать и выявлять возможные отклонения от режима нормальной работы реакторной установки на стадии проектирования и эксплуатации и применять меры к их устранению, определять состояние реактора (размножающей нейтроны системы) по показаниям контрольно-измерительной аппаратуры; определять какие процессы определяют критические характеристики в любой момент времени эксплуатации реактора
						ПК(У)- 2.131	Знает основные характеристики быстрых и медленных переходных процессов при положительных скачках реактивности и при скачкообразном введении отрицательной реактивности; методы определения эффективности органов регулирования и системы управления и защиты; способы определения состояния реактора по показаниям контрольно-измерительной аппаратуры
						ПК(У)-2.1В4	Владеет решением прямой и обратной задач управления реактором

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)-2.1У4	Умеет определять положение органов управления и защиты и отклик ядерного реактора на изменение их положения в любой момент времени эксплуатации реактора
						ПК(У)-2.134	Знает методы контроля за положением стержней управления и защиты
				И.ПК(У)-2.2	Выбирает методику проведения экспериментального исследования, планирует схемы эксперимента и осуществляет ведение документации в процессе исследования	ПК(У)-2.2В1	Владеет навыком выбора методики исследования и испытания в соответствии с предполагаемым исследованием, составления рабочих планов выполнения заданий
						ПК(У)-2.2У1	Умеет работать с нормативной, организационной и технической документацией, проводить описание проводимых исследований
						ПК(У)-2.231	Знает порядок проведения научно-исследовательских работ, типовые методики выполнения измерений, расчетов и технологических процессов, основы обработки и анализа результатов экспериментальных измерений
				И.ПК(У)-2.3	Применяет методы исследования надежности и безопасности технических систем	ПК(У)-2.3В1	Владеет математическим аппаратом теории надежности в научных исследованиях и при решении практических задач управления безопасностью производства
						ПК(У)-2.3У1	Умеет использовать основные математические модели надежности систем для формализации задач обеспечения и управления безопасностью технологических процессов и производств
						ПК(У)-2.331	Знает методы оценки и повышения надежности технических систем и снижения риска
		ПК(У)-3	Готовность разрабатывать практические рекомендации по использованию результатов научных исследований	И.ПК(У)-3.1	Осуществляет оформление законченных опытных работ, разрабатывает практические рекомендации по внедрению проведенных исследований	ПК(У)-3.1В1	Владеет навыками внедрения результатов научно-технических исследований и проектных разработок, осуществления авторского надзора при проектировании
						ПК(У)-3.1У1	Умеет оценивать научно-технический уровень достигнутых результатов, проводить патентные исследования
						ПК(У)-3.131	Знает порядок разработки и проектной и технической документации по результатам выполненных исследований, методы проведения патентных исследований
		ПК(У)-4	Способность оценивать риск и определять меры безопасности для новых установок и технологий, составлять и анализировать	И.ПК(У)-4.1	Анализирует безопасность систем и элементов энергетических установок, определяет их влияние на параметры нормальной эксплуатации АЭС	ПК(У)-4.1В1	Владеет навыками оценки влияния элементов и систем АЭС на безопасность в соответствии с действующими нормативными актами и правилами
						ПК(У)-4.1У1	Умеет определять классы безопасности систем и элементов АЭС в соответствии с классификационными признаками
						ПК(У)-4.131	Знает классификацию системы и элементы АЭС по влиянию на безопасность и по характеру выполняемых ими функций

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
			сценарии потенциально возможных аварий, разрабатывать методы уменьшения риска их возникновения				безопасности, основные принципы работы и эксплуатации управляющих систем, важных для безопасности, их состав и функции, объекты контроля и диагностики.
						ПК(У)-4.1В2	Владеет пониманием изменения нейтронных параметров активной зоны при переходных и стационарных состояниях реакторной установки
						ПК(У)-4.1У2	Умеет выявлять отклонения нейтронных параметров активной зоны в соответствие с регламентами эксплуатации
						ПК(У)-4.1З2	Знает влияние изменение нейтронных характеристик активной зоны на режимы эксплуатации реакторной установки
						ПК(У)-4.1В3	Владеет опытом определения основных показателей надежности и безопасности технических систем
						ПК(У)-4.1У3	Умеет рассчитывать основные показатели надежности систем и определять стандартные статистические характеристики отказов
						ПК(У)-4.1З3	Знает основные понятия, термины и определения, используемые в теории надежности и теории риска, теорию и модели происхождения и развития отказов
						ПК(У)-4.1В4	Владеет опытом расчет коэффициентов до кризиса теплоотдачи первого и второго рода и рисков возникновения нештатной ситуации
						ПК(У)-4.1У4	Умеет выявлять причины возникновения кризиса теплообмена в ядерном реакторе
						ПК(У)-4.1З4	Знает зависимость критических теплогидравлических параметров активной зоны от геометрических и эксплуатационных характеристик реакторной установки, методы расчета коэффициентов до кризиса теплоотдачи первого и второго рода
				И.ПК(У)-4.2	Способен оценивать риски и отклонения от режимов нормальной эксплуатации ЯЭУ	ПК(У)-4.2В1	Владеть навыками проведения расчета эффективности и компоновки системы управления и защиты реактора необходимыми для безопасного пуска ядерного реактора
						ПК(У)-4.2У1	Умеет оценивать риски, связанные с безопасной эксплуатацией реакторной установки, эффекты реактивности при выводе реактора на рабочую мощность, определять и использовать дифференциальные и интегральные характеристики органов регулирования реактора
						ПК(У)-4.2З1	Знает теорию переноса нейтронов, теорию ядерных реакторов, особенности и методы расчета энергетических реакторов
						ПК(У)-4.2В2	Владеет навыками расчёта критических параметров энергооборудования ядерных установок, рисков возникновения режимов возникновения нештатных ситуаций при работе энергетического оборудования АЭС
						ПК(У)-4.2У2	Умеет оценивать риски и эффективность использования энергооборудования
						ПК(У)-4.2З2	Знает проектные ограничения применимости энергооборудования ядерных паропроизводящих установок, характеристики оборудования, применяемого в АЭС

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
			Способность к анализу технических и расчетно-теоретических разработок, к учету их соответствия требованиям законов в области промышленности, экологии, технической, радиационной и ядерной безопасности и другим нормативным актам			ПК(У)-4.2В3	Владеет навыками расчёта критических характеристик узлов оборудования ядерных реакторов, обоснования параметров конструкций
						ПК(У)-4.2У3	Умеет выявлять ключевые особенности конструкции ядерных реакторов различного типа
						ПК(У)-4.233	Знает конструкцию и особенности существующих и перспективных ядерных энергетических установок
		ПК(У)-5		И.ПК(У)-5.1	Осуществляет анализ информации перспективных отечественных и зарубежных научных исследований в области ядерных технологий	ПК(У)-5.1В1	Владеет опытом поиска актуальной научно-технической информации различных областей науки и техники
						ПК(У)-5.1У1	Умеет проводить критический анализ проводимых литературных изысканий
						ПК(У)-5.131	Знает основные аспекты обработки научно-технической информации
				И.ПК(У)-5.2.	Демонстрирует знание и понимание основных и перспективных технологий ядерного топливного цикла, анализирует производственные процессы необходимые для полноценного функционирования и эксплуатации ядерно-топливных циклов	ПК(У)-5.2В1	Владеет представлениями о перспективных видах производства ядерного топлива и последующего обращения с ним, конструкции реакторных установок нового типа, методами анализа технологического оборудования производств с целью достижения оптимальных результатов в отношении качества, надежности, экономики, безопасности ядерного топливного цикла и защиты окружающей среды
						ПК(У)-5.2У1	Умеет применять знания о процессах, протекающих в аппаратах производств ядерного топливного цикла, для их проектирования и эксплуатации, определять содержание технологических процессов и цепочек, необходимых для полноценного функционирования и развития ядерного топливного цикла
						ПК(У)-5.231	Знает основные технологические стадии и процессы, вовлеченные в ядерный топливного цикл открытого и закрытого типа, уран-плутониевый и торий-урановый циклы, мировые тренды развития технологий производства ядерного топлива, особенности МОКС и РЕМИКС топлива, конструкционные особенности реакторных установок нового поколения, малые реакторные установки, развитие технологий быстрых реакторов, перспективные технологии обращения с ядерными отходами, процессы извлечения актиноидов из ОЯТ, применение трансмутации в реакторах.
				И.ПК(У)-5.3.	Проводит обоснованный выбор материалов при конструировании ядерных реакторов	ПК(У)-5.3В1	Владеет опытом расчета основных параметров элементов активной зоны ядерного реактора, обоснованного выбора материалов активной зоны ядерного реактора.
						ПК(У)-5.3У1	Умеет определять оптимальные сочетания материалов активной зоны ядерных реакторов в зависимости от назначения и типа энергетических установок, а также аргументировать принятые решения. Умеет анализировать конструкторские решения разработанных и создаваемых энергетических установок.
						ПК(У)-5.331	Знает свойства материалов, применяемых в реакторостроении (ядерное топливо, теплоносители, замедлители, конструкционные материалы, материалы защиты). Поведение различных материалов ядерных реакторов и энергетических установок, в условиях

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
							воздействия ионизирующих излучений и температурных полей.
				И.ПК(У)-5.4.	Обеспечивает соблюдение норм и правил безопасности при транспортировке ядерных материалов	ПК(У)-5.4У1	Умеет определять потенциальные источники опасности при транспортировке ядерных материалов
						ПК(У)-5.431	Знает основные вопросы обеспечения безопасности транспортировки ядерных материалов
				И.ПК(У)-5.5	Демонстрирует знание нормативно-правовой базы в области безопасного обращения с ядерными материалами	ПК(У)-5.5В1	Владеет опытом использования нормативной базы в области учета, контроля и физической защиты ядерных материалов в области безопасности нераспространения ядерных материалов и осуществления гарантий
						ПК(У)-5.5У1	Умеет использовать нормативно-правовые документы в своей деятельности
						ПК(У)-5.531	Знает международные режимы и национальные гарантии нераспространения ядерных материалов и технологий двойного назначения
		ПК(У)-6	Способность объективно оценить предлагаемое решение или проект по отношению к современному мировому уровню, подготовить экспертное заключение	И.ПК(У)-6.1	Оценивает предполагаемое решение проблемы в соответствии с мировыми трендами науки и техники	ПК(У)-6.1В1	Владеть навыками экспертной оценки предлагаемых решений или проектов
						ПК(У)-6.1У1	Умеет сравнивать предполагаемое решение или проект относительно мирового уровня
						ПК(У)-6.131	Знает современный уровень развития науки и технологии, профессиональные проблемы в своей предметной области
		ПК(У)-7	Способность формулировать технические задания, использовать информационные технологии и пакеты прикладных программ при проектировании и расчете физических установок, использовать знания методов анализа эколого-экономической эффективности при проектировании и реализации проектов	И.ПК(У)-7.1	Применяет существующие программные комплексы и информационные технологии для решения задач проектирования и расчета ядерных энергетических установок	ПК(У)-7.1В1	Владеет опытом сбора и навыками анализа информационных исходных данных для проектирования приборов и установок
						ПК(У)-7.1У1	Умеет использовать информационные технологии при разработке новых ядерно-энергетических установок, материалов и приборов
						ПК(У)-7.131	Знает основные методы математического моделирования процессов и объектов на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и исследований, алгоритмы и методы измерения ядерных материалов и полей ионизирующих излучений.
		ПК(У)-8	Способность провести	И.ПК(У)-8.1.	Рассчитывает термодинамические	ПК(У)-8.1В1	Владеет навыками чтения технологических схем ядерных

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
			расчет, концептуальную и проектную проработку современных физических установок и приборов		параметры энергооборудования реакторных установок		энергетических установок Энергооборудование ядерных энергетических установок
						ПК(У)-8.1У1	Умеет выполнять расчеты параметров термодинамических циклов, скорости движения рабочей среды, давления и температурных параметров активной зоны
						ПК(У)-8.131	Знает этапы преобразования ядерной энергии в электрическую, термодинамические циклы и схемы их реализации в ядерной энергетической установке, перечень основного оборудования ЯЭУ и процессов, протекающих в них, диаграмму расширения пара в турбинной установке, режимы работы и рабочие характеристики насосов, подогревателей, средств водоподготовки и аварийных устройств
						ПК(У)-8.1В2	Владеет навыками современного теплофизического расчета твэл и совершенствования их конструкций
						ПК(У)-8.1У2	Умеет выполнять расчёт температурных режимов твэл, давления газовых продуктов деления под оболочкой твэл, активности теплоносителя, контроля герметичности твэл и термонапряжений
						ПК(У)-8.132	Знает рабочие характеристики современных ядерных паропроизводящих установок, и перечень основного энергооборудования АЭС, тепловые процессы, протекающие в реакторе, парогенераторе и контуре охлаждения, методы теплофизических расчетов твэл, элементы затрат на прокачку теплоносителя, понятия теплотехнической надежности схем ядерных паропроизводящих установок
				И.ПК(У)-8.2	Рассчитывает гидродинамические параметры энергооборудования реакторных установок	ПК(У)-8.2В1	Владеет навыками современного гидродинамического расчета параметров активной зоны и интенсификации теплообмена
						ПК(У)-8.2У1	Умеет применять способы физического и гидравлического профилирования активной зоны
						ПК(У)-8.231	Знает основные способы расчета предельно допустимых температур теплоносителя, оболочки твэла, ядерного топлива, допустимой мощности ТВС
				И.ПК(У)-8.3	Рассчитывает пусковые параметры ядерных реакторных установок различного типа	ПК(У)-8.3В1	Владеет навыками расчета пусковой концентрации борной кислоты, определения критических нагрузок активной зоны, положения стержней системы управления и защиты
						ПК(У)-8.3У1	Умеет рассчитывать пусковые характеристики реакторной установки
						ПК(У)-8.331	Знает конструкцию стержней ОР СУЗ и характеристики их эффективности; принципиальную схему системы борного регулирования ВВЭР и характеристики эффективности борной кислоты в ВВЭР; принцип расчёта; организацию физического пуска ядерного реактора и экспериментальное определение первой критической загрузки его активной зоны

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
				И.ПК(У)-8.4	Рассчитывает параметры и эффективность органов регулирования и системы управления и защиты реактора	ПК(У)-8.4В1	Владеет навыками контроля параметров нейтронного поля при перемещении подвижных органов регулирования
						ПК(У)-8.4У1	Умеет рассчитывать эффективность органов регулирования, системы управления и защиты реактора, параметров выгорающих поглотителей и условий профилирования активной зоны
						ПК(У)-8.431	Знает методы калибровки органов регулирования; методы контроля за положением стержней управления и защиты
		ПК(У)-9	Готовность применять методы оптимизации, анализа вариантов, поиска решения многокритериальных задач, учета неопределенностей при проектировании	И.ПК(У)-9.1	Анализирует и ищет пути решения задач управления ядерной установкой при проектировании, наладке, настройки, испытаниях и эксплуатации АСУ ТП ядерных энергетических установок	ПК(У)-9.1В1	Владеет опытом оптимизации, анализа вариантов, поиска решения многокритериальных задач с учетом неопределенностей объекта управления при проектировании, наладке, настройки, испытаниях и эксплуатации АСУ ТП ядерных энергетических установок
						ПК(У)-9.1У1	Умеет выполнять расчет, концептуальную и проектную проработку программно-технических средств АСУ ТП
						ПК(У)-9.131	Знает основы функционирования программно-технических средств, приборов контроля и управления АСУ ТП
				И.ПК(У)-9.2.	Ищет пути снижения рисков и повышения безопасности и надежности при эксплуатации технических систем	ПК(У)-9.2В2	Владеет методами системного технико-экономического анализа оптимальной надежности и приемлемой безопасности, ожидаемого ущерба
						ПК(У)-9.2У2	Умеет оценить и технико-экономически обосновать то или иное мероприятие по повышению надежности и безопасности или снижения риск
						ПК(У)-9.232	Знает основные нормативные требования к надежности электро- и теплоснабжения, основные пути и методы повышения надежности и безопасности ТЭС и АЭС в процессе проектирования, сооружения, эксплуатации и прекращения работы ЭС, а также подходы к учету и анализу рисков
		ПК(У)-10	Способность решать задачи в области развития науки, техники и технологии с учетом нормативного правового регулирования	И.ПК(У)-10.1	Проводит оценку товаров и технологий, подлежащих экспортному контролю	ПК(У)-10.1В1	Владеет опытом установления принадлежности товара или технологии, являющихся объектами экспертизы, к продукции, подлежащей экспортному контролю.
						ПК(У)-10.1У1	Умеет применять нормативно-правовое регулирование в области обращения с ЯМ
						ПК(У)-10.131	Знает международное и национальное законодательство в области использования атомной энергии, вопросы ядерного нераспространения, международные режимы и национальные гарантии нераспространения ядерных материалов
		ПК(У)-12	Способность к проектированию и экономическому	И.ПК(У)-12.1.	Способен к проектированию и экономическому обоснованию инновационного бизнеса, содержания,	ПК(У)-12.1В1	Владеет навыками формулировать цели проекта, выбирать критерии и показатели, выявлять приоритеты решения задач

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
			обоснованию инновационного бизнеса, содержания, структуры и порядка разработки бизнес-плана		структуры и порядка разработки бизнес-плана	ПК(У)-12.1У1	Уметь составлять техническое задание на проведение научных работ и управлять научно-техническими проектами
						ПК(У)-12.131	Знать основные источники научно-технической информации по экономическим проблемам, способы оценки научно-технической и экономической эффективности научных исследований.

2. Показатели и методы оценивания

Планируемые результаты обучения при прохождении практики		Код индикатора достижения контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование разделов (этапов) практики	Методы оценивания (оценочные мероприятия)
Код	Наименование			
РД 1	Уметь формулировать и решать профессиональные задачи с использованием современных методов исследования	И.УК(У)-1.1 И.УК(У)-1.2 И.УК(У)-1.3 И.УК(У)-2.2 И.УК(У)-3.1 И.УК(У)-3.3 И.УК(У)-4.1 И.УК(У)-5.1 И.УК(У)-5.2 И.УК(У)-5.3 И.УК(У)-6.1 И.ОПК(У)-3.1 И.ПК(У)-5.1	Подготовительный этап Основной этап / Выполнение индивидуального задания Технологический этап (выполнение индивидуального задания) Заключительный этап	Защита отчета по практике, экспертная оценка руководителя практики
РД 2	Разрабатывать и корректировать методику проведения исследования, создавать математические модели физических процессов	И.УК(У)-2.1 И.УК(У)-3.2 И.УК(У)-5.1 И.ОПК(У)-1.1 И.ОПК(У)-2.1 И.ОПК(У)-3.1 И.ПК(У)-1.1 И.ПК(У)-2.2 И.ПК(У)-7.1 И.ПК(У)-10.1	Подготовительный этап Основной этап / Выполнение индивидуального задания Технологический этап (выполнение индивидуального задания) Заключительный этап	Защита отчета по практике, экспертная оценка руководителя практики

РД 3	Проводить экспериментальные, теоретические и компьютерные методы исследования в профессиональной области	И.ОПК(У)-2.1 И.ОПК(У)-2.2 И.ПК(У)-1.1 И.ПК(У)-2.2 И.ПК(У)-5.2 И.ПК(У)-7.1	Технологический этап (выполнение индивидуального задания) Заключительный этап	Защита отчета по практике, экспертная оценка руководителя практики
РД 4	Проектировать, создавать или модернизировать техническое оборудование, приборы и компоненты атомных станций с соблюдением принципов ядерной, радиационной и технической безопасности с учетом мировых трендов науки и техники	И.ПК(У)-3.1 И.ПК(У)-4.2 И.ПК(У)-5.2 И.ПК(У)-5.3 И.ПК(У)-5.4 И.ПК(У)-5.5 И.ПК(У)-6.1 И.ПК(У)-9.2 И.ПК(У)-12.1	Основной этап / Выполнение индивидуального задания Технологический этап (выполнение индивидуального задания) Заклучительный этап	Защита отчета по практике, экспертная оценка руководителя практики
РД 5	Оценивать эффективность, риск и меры безопасности для действующих и новых установок, узлов, механизмов, устройств и технологий атомной отрасли	И.УК(У)-1.4 И.ОПК(У)-2.2 И.ПК(У)-2.3 И.ПК(У)-4.1 И.ПК(У)-4.2 И.ПК(У)-5.4 И.ПК(У)-6.1 И.ПК(У)-9.1 И.ПК(У)-9.2	Технологический этап (выполнение индивидуального задания) Заклучительный этап	Защита отчета по практике, экспертная оценка руководителя практики
РД 6	Рассчитывать основные параметры ядерных реакторов различного типа и установок атомной станций	И.ПК(У)-2.1 И.ПК(У)-5.2 И.ПК(У)-5.3 И.ПК(У)-8.1 И.ПК(У)-8.2 И.ПК(У)-8.3 И.ПК(У)-8.4	Технологический этап (выполнение индивидуального задания) Заклучительный этап	Защита отчета по практике, экспертная оценка руководителя практики
РД 7	Выполнять обработку и анализ данных, полученных при теоретических и экспериментальных исследованиях процессов, протекающих в физико-энергетических установках, анализировать конструкцию ядерных энергетических установок и понимать принципы	И.ПК(У)-2.1 И.ПК(У)-2.3 И.ПК(У)-4.1 И.ПК(У)-5.3 И.ПК(У)-9.1	Технологический этап (выполнение индивидуального задания) Заклучительный этап	Защита отчета по практике, экспертная оценка руководителя практики

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 баллов за оценочные мероприятия установлено в Аттестационном листе по практике (п. 6).

Шкала для оценочных мероприятий и дифференцированного зачета

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

4. Перечень типовых заданий

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
1.	Защита отчета по практике	Примерный перечень контрольных вопросов: 1 Какие основные допущения были приняты при разработке модели? 2 Расскажите об основных особенностях используемой методики проведения эксперимента? 3 Какое значение погрешности было получено при проведении расчетов/экспериментов?
2.	Экспертная оценка руководителя практики от обеспечивающего подразделения ТПУ	Отзыв по стандартной форме (на основании результатов работы, отраженных в Дневнике практики и Отчете по практике)

5. Методические указания по процедуре оценивания

	Оценочные мероприятия	Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания
1.	Экспертная оценка руководителя практики от обеспечивающего подразделения ТПУ	Руководитель практики от ТПУ проводит оценивание на основании Отчета по практике: – соответствие отчета о практике по структуре и содержанию установленным требованиям (Положение о практике); – выполнение индивидуального задания практики в полном объеме; – степень соответствия выполненных работ содержанию заявленных результатов обучения;

