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

ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ЯДЕРНОГО ТОПЛИВНОГО ЦИКЛА

Направление подготовки/ специальность	**14.04.02 Ядерные физика и технологии**		
Образовательная программа (направленность (профиль))	**Ядерная и радиационная безопасность**		
Специализация	Ядерная и радиационная безопасность		
Уровень образования	высшее образование - магистратура		
Курс	1	семестр	**1**
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	**3**		

Заведующий кафедрой - руководитель отделения ЯТЦ на правах кафедры		А.Г. Горюнов
Руководитель ООП		В.С. Яковлева
Преподаватель		В.Н. Нестеров

2020 г.

1. Роль дисциплины «Перспективные технологии ядерного топливного цикла» 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
Перспективные технологии ядерного топливного цикла	1	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, значимость 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 участников проекта	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
						УК(У)-2.2З1	Знает основные способы оценки эффективности проектной деятельности
		ОПК(У)-2	Способен применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы	И.ОПК(У)-2.1	Применяет современные методы исследования процессов, факторов и характеристик в соответствующих областях знаний, оценивает погрешности и неопределенности результатов	ОПК(У)-2.1В1	Владеет навыками применения современных методов измерения, расчета, анализа или моделирования величин и характеристик в соответствующих областях знаний, оценки погрешностей и неопределенности результатов
						ОПК(У)-2.1У1	Умеет применять современные методы

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
							измерения, расчета, анализа или моделирования величин и характеристик в соответствующих областях знаний, оценивать и представлять результаты выполненной работы
						ОПК(У)-2.1З1	Знает современные методы измерения, расчета, анализа или моделирования величин и характеристик в соответствующих областях знаний, оценки и представления результатов выполненной работы
		ПК(У)-1	Способность к созданию теоретических и математических моделей в области ядерной физики и технологий	И.ПК(У)-1.1	Создает теоретические, физические и математические модели, описывающие процессы и механизмы переноса излучений, ядерных материалов, радиоактивных веществ, и применяет их для решения задач в области ядерной и радиационной безопасности	ПК(У)-1.1В1	Владеет опытом создания теоретических и математических моделей, описывающих процессы, протекающие на предприятиях ЯТЦ
						ПК(У)-1.1У1	Умеет создавать теоретические и математические модели, описывающие процессы, протекающие на предприятиях ЯТЦ
						ПК(У)-1.1З1	Знает общепринятые теоретические и математические модели, описывающие процессы, протекающие на предприятиях ЯТЦ
		ПК(У)-5	Способность к анализу технических и расчетно-теоретических разработок, к учету их соответствия	И.ПК(У)-5.2	Демонстрирует знание и понимание основных и перспективных технологий ядерного топливного цикла, анализирует производственные процессы, необходимые для полноценного функционирования и	ПК(У)-5.2В1	Владеет представлениями о перспективных видах производства ядерного топлива и последующего обращения с ним, навыками анализа производственных

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
			требованиям законов РФ в области ядерной и радиационной безопасности, атомной энергии		эксплуатации ядерно-топливных циклов		процессов, необходимых для полноценного функционирования и эксплуатации ядерно-топливных циклов
						ПК(У)-5.2У1	Умеет применять знания о процессах, протекающих в аппаратах производств ядерного топливного цикла, 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 топливный цикл открытого и закрытого типа, уран-плутониевый и торий-урановый циклы, конструкции реакторных установок нового типа, мировые тренды развития технологий производства ядерного топлива
		ПК(У)-7	Способность формулировать технические задания, использовать информационные технологии и пакеты прикладных программ при проектировании и расчете физических установок, использовать	И.ПК(У)-7.1	Составляет техническое задание, использует информационные технологии и пакеты прикладных программ при проектировании схем и объектов, расчете и моделировании характеристик ядерных материалов, радиоактивных веществ, полей ионизирующих излучений	ПК(У)-7.1В1	Владеет навыками составления технического задания, использования информационных технологий и пакетов прикладных программ при проектировании схем и объектов, расчете и моделировании характеристик ядерных материалов, радиоактивных веществ, полей ионизирующих излучений

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
			знания методов анализа эколого-экономической эффективности при проектировании			ПК(У)-7.1У1	Умеет составлять техническое задание, использовать информационные технологии и пакеты прикладных программ при проектировании схем и объектов, расчете и моделировании характеристик ядерных материалов, радиоактивных веществ, полей ионизирующих излучений
						ПК(У)-7.1З1	Знает особенности и характеристики ионизирующих излучений, ядерных материалов, радиоактивных веществ, объектов ЯТЦ, теоретические основы методов и процессов в своей предметной области, современное состояние развития науки, техники и технологии в своей предметной области
		ПК(У)-8	Готовность применять методы оптимизации, анализа вариантов, поиска решения многокритериальных задач, учета неопределенностей при проектировании	И.ПК(У)-8.1	Применяет методы оптимизации, анализа вариантов, поиска решения многокритериальных задач, производит оценку неопределенностей результатов	ПК(У)-8.1В1	Владеет методами оптимизации, анализа вариантов, поиска решения многокритериальных задач, навыками расчета неопределенностей результатов
						ПК(У)-8.1У1	Умеет применять методы оптимизации, анализа вариантов, поиска решения многокритериальных задач, производить оценку неопределенностей 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)-8.131	Знает методы оптимизации, анализа вариантов, поиска решения многокритериальных задач, методики оценок неопределенностей результатов

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			
РД1	Применять знания общих законов, теорий, уравнений, методов ядерной физики и теории переноса нейтронов	И.ОПК(У)-2.1 И.ПК(У)-1.1	Внешние и внутренние ядерные топливные циклы	Защита ИДЗ, контрольная работа, курсовая работа
РД2	Выполнять расчеты нейтронно-физических характеристик реакторных установок	И.УК(У)-2.1 И.УК(У)-2.2 И.ПК(У)-7.1	Традиционные и перспективные ядерные топливные циклы	Защита ИДЗ, контрольная работа, курсовая работа
РД3	Выполнять обработку и анализ данных, полученных при теоретических и экспериментальных исследованиях, ядерно-энергетических установок, потоков нейтронного и гамма излучения	И.ПК(У)-5.2, И.ПК(У)-8.1	Внешние и внутренние ядерные топливные циклы. Традиционные и перспективные ядерные топливные циклы	Защита ИДЗ, контрольная работа, курсовая работа

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.	Семинар	Вопросы: 1. Доказать возможность создания цепной реакции деления на U^{235}. 2. Доказать невозможность создания цепной реакции деления на U^{238}. 3. Оценить значения критических масс U^{233}, U^{235} и Pu^{239}.
2.	Контрольная работа	Вопросы: 1. Определить количество делений и поглощений без деления за 1 *сек* в размножающей среде с U^{235}, где плотность тепловых нейтронов равна 10^6 *нейтр/см*^{3}, а концентрация горючего $N_{U-235} = 5 \cdot 10^{18}$ *ядер/см*^{3}.

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		2. Цилиндрический ядерный реактор с бериллиевым отражателем имеет следующие размеры активной зоны: высота 2 *м,* радиус 1 *м.* Оценить выигрыш за счет бериллиевого отражателя в объеме активной зоны данного реактора. 3. Реактор работает на мощности 5 *MBm.* Потеря нейтронов за счет поглощения без деления составляет 45%. Сколько нейтронов вылетает за пределы активной зоны?
3.	Защита ИДЗ	Вопросы: 1. Что такое умножение в подкритических системах? 2. Каким образом реализуется нормировка плотности потока нейтронов в подкритических системах? 3. Что такое ядерная и радиационная безопасность?
4.	Защита курсового проекта	Темы курсового проекта: 1. Определение нейтронно-физических параметров реактора ВВЭР-1000 2. Определение нейтронно-физических параметров реактора КЛТ-40С 3. Определение нейтронно-физических параметров реактора РБМК-1000 4. Определение нейтронно-физических параметров реактора ВТГР 5. Определение нейтронно-физических параметров реактора БН-800 6. Определение нейтронно-физических параметров реактора БРЕСТ Индивидуальное распределение студентов идет по составу ядерного топлива. 1. Каким образом влияет эффект самоэкранировки ядер на спектр плотности потока нейтронов? 2. Каким образом влияет компенсация запаса реактивности на спектр плотности потока нейтронов? 3. Чем обусловлено изменение спектра плотности потока нейтронов в течение кампании ядерного топлива?
5.	Экзамен	Вопросы на экзамен: 1. Каким образом можно оценить минимальное обогащение урана для создания самоподдерживающейся цепной реакции деления ядер? 2. Каким образом проводится нормировка плотности потока нейтронов в местах хранения ядерного топлива и в активной зоне ядерного реактора? 3. Опишите методику многогруппового расчета спектра плотности потока нейтронов.

5. Методические указания по процедуре оценивания

	Оценочные мероприятия	Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания
1.	Семинар	Семинар проводится в первую конференц-неделю по теоретическому разделу 1.
2.	Контрольная работа	В течение 2-х аудиторных часов необходимо решить 4 задачи
3.	Защита ИДЗ	Защита ИДЗ проходит в рамках собеседования по полученным результатам расчета
4.	Защита курсового проекта	Осуществляется доклад по результатам работы. Затем задаются дополнительные вопросы.
5.	Экзамен	В течение 1 аудиторного часа необходимо сформулировать ответы на два теоретических вопроса и решить одну задачу.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

КАЛЕНДАРНЫЙ РЕЙТИНГ-ПЛАН ДИСЦИПЛИНЫ
2020/2021 учебный год

ОЦЕНКИ			Дисциплина «ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ЯДЕРНОГО ТОПЛИВНОГО ЦИКЛА»	Лекции	24	час.
«Отлично»	A	90 - 100 баллов		Практ. занятия	24	час.
				Лаб. занятия		час.
«Хорошо»	B	80 – 89 баллов	по направлению 14.04.02 Ядерные физика и технологии	**Всего ауд. работа**	48	**час.**
	C	70 – 79 баллов		СРС	60	час.
«Удовл.»	D	65 – 69 баллов	ООП «Ядерная и радиационная безопасность»	**ИТОГО**	**108**	**час.**
	E	55 – 64 баллов			**3**	**з.е.**
Зачтено	P	55 - 100 баллов				
Неудовлетворительно / незачтено	F	0 - 54 баллов				

Результаты обучения по дисциплине:

РД1	Применять знания общих законов, теорий, уравнений, методов ядерной физики и теории переноса нейтронов
РД2	Выполнять расчеты нейтронно-физических характеристик реакторных установок
РД3	Выполнять обработку и анализ данных, полученных при теоретических и экспериментальных исследованиях, ядерно-энергетических установок, потоков нейтронного и гамма излучения

Оценочные мероприятия:

Для дисциплин с формой контроля - экзамен

Оценочные мероприятия		Кол-во	Баллы
Текущий контроль:			**80**
П	Посещение занятий		
ТК1	Защита отчета по лабораторной работе		
ТК2	Защита ИДЗ	1	10
ТК3	Семинар	1	10
ТК4	Контрольная работа	2	20
ТК5	Курсовая работа	1	40
Промежуточная аттестация:			**20**
ПА1	Экзамен	1	20
ПА2	Коллоквиум		
	ИТОГО		**100**

Неделя	Дата начала недели	Результат обучения по дисциплине	Учебная деятельность	Кол-во часов		Оценочное мероприятие	Кол-во баллов	Информационное обеспечение		
				Ауд.	Сам.			Учебная литература	Интернет-ресурсы	Видео-ресурсы
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1		РД1, РД3	Лекция 1. Принцип работы и классификация реакторов	2				ОСН 1, ОСН 2	ЭР 2, ЭР 3	
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:							
			Выполнение курсового проекта		4	ТК5			ЭР 1	
2		РД1, РД3	Лекция 2. Основные взаимодействия нейтронов с ядрами топлива, замедлителя, поглотителя	2				ОСН 1, ОСН 2	ЭР 2, ЭР 3	
			Практическое занятие 1. Основные взаимодействия нейтронов с ядрами топлива, замедлителя, поглотителя. Возможность создания самоподдерживающейся цепной реакции деления на воспроизводящих и делящихся ядрах.	2				ДОП 1, ДОП 2		
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:							
			Выполнение курсового проекта		4	ТК5			ЭР 1	
3		РД1 РД3	Лекция 3. Структуры активных зон реакторов на тепловых и быстрых нейтронах	2				ОСН 1, ОСН 2	ЭР 2, ЭР 3	
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:							
			Выполнение курсового проекта		4	ТК5			ЭР 1	
4		РД1, РД3	Лекция 4. Ядерное топливо энергетических реакторов	2				ОСН 1, ОСН 2	ЭР 2, ЭР 3	
			Практическое занятие 2. Оценка ядерной безопасности при обращении со свежим ядерным топливом. Определение спектра плотности потока нейтронов в объеме свежего ядерного топлива.	2				ДОП 2, ДОП 3		
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:							
			Выполнение курсового проекта		4	ТК5			ЭР 1	
5		РД1, РД3	Лекция 5. Определение спектра плотности потока нейтронов путем решения системы многогрупповых констант итерационным способом.	2				ОСН 1, ОСН 2	ЭР 2, ЭР 3	
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:							
			Выполнение курсового проекта		4	ТК5			ЭР 1	
6		РД1, РД3	Лекция 6. Нормировка спектра плотности потока нейтронов в подкритических и критических системах. Определение эффективного коэффициента размножения нейтронов и запаса реактивности в активной зоне ядерного реактора.	2				ОСН 1, ОСН 2	ЭР 2, ЭР 3	
			Практическое занятие 3. Определение спектра плотности потока сопутствующего гамма-излучения. Оценка радиационной безопасности при обращении со свежим ядерным топливом.	2				ДОП 2, ДОП 5		
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:							
			Выполнение курсового проекта		4	ТК5			ЭР 1, ЭР 2, ЭР 3	
7		РД1, РД3	Лекция 7. Основы технологий добычи урана и тория, обогащения урана и переработки облучённого ядерного топлива.	2				ОСН 1, ОСН 2		
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:							

Неделя	Дата начала недели	Результат обучения по дисциплине	Учебная деятельность	Кол-во часов		Оценочное мероприятие	Кол-во баллов	Информационное обеспечение		
				Ауд.	Сам.			Учебная литература	Интернет-ресурсы	Видео-ресурсы
			Подготовка к семинару и отчету по первой части курсового проекта		6	ТК5	20		ЭР 1, ЭР 2, ЭР 3	
8		РД1, РД3	**Конференц-неделя 1**							
			Семинар	2		ТК 3	10	ОСН 1	ЭР 1, ЭР 2, ЭР 3	
			Контрольная работа	2		ТК 4	10			
			Всего по контрольной точке (аттестации) 1	24	30					
9		РД2 РД3								
			Практическое занятие 8. Анализ эксплуатационных параметров и конструктивных особенностей ядерного реактора для определения нейтронно-физических параметров реактора	2				ДОП 3, ДОП 4		
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:							
			Выполнение курсового проекта		4	ТК5			ЭР 1, ЭР 2, ЭР 3	
10		РД2 РД3	Лекция 8. Традиционные ЯТЦ и перспективные ЯТЦ. Особенности нейтронно-физических параметров нуклидов, использующихся в различных ЯТЦ.	2				ОСН 2, ОСН 3		
			Практическое занятие 9. Определение спектра плотности потока нейтронов в активной зоне ядерного реактора	2				ДОП 3, ДОП 5		
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:							
			Выполнение курсового проекта		4	ТК5			ЭР 1, ЭР 2, ЭР 3	
11		РД2 РД3								
			Практическое занятие 10. Нормировка спектра плотности потока нейтронов. Эффективный коэффициент размножения нейтронов и запас реактивности	2				ДОП 3, ДОП 4		
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:							
			Выполнение курсового проекта		4	ТК5			ЭР 1, ЭР 2, ЭР 3	
12		РД2 РД3	Лекция 9. Выгорание и воспроизводство ядерного топлива. Баланс ядерных материалов и актиноидов в ЯТЦ.	2				ОСН 2, ОСН 3		
			Практическое занятие 11. Влияние эффектов самоэкранировки ядер на размножающие свойства активной зоны	2				ДОП 4, ДОП 5		
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:							
			Выполнение курсового проекта		4	ТК5			ЭР 1, ЭР 2, ЭР 3	
13		РД2 РД3								

Неделя	Дата начала недели	Результат обучения по дисциплине	Учебная деятельность	Кол-во часов		Оценочное мероприятие	Кол-во баллов	Информационное обеспечение		
				Ауд.	Сам.			Учебная литература	Интернет-ресурсы	Видео-ресурсы
			Практическое занятие 12. Влияние температуры эксплуатации материалов на размножающие свойства активной зоны	2				ДОП 4, ДОП 5		
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:							
			Выполнение курсового проекта		4	ТК5			ЭР 1, ЭР 2, ЭР 3	
14		РД2 РД3	Лекция 10. Особенности воспроизводства вторичных делящихся нуклидов в реакторах на быстрых и тепловых нейтронах. Вопросы реализации замкнутого или закрытого ЯТЦ.	2				ОСН 2, ОСН 3		
			Практическое занятие 13. Влияние компенсации запаса реактивности на формирование спектра плотности потока нейтронов	2				ДОП 4, ДОП 5		
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:							
			Выполнение курсового проекта		4	ТК5			ЭР 1, ЭР 2, ЭР 3	
15		РД2 РД3								
			Практическое занятие 14. Научный анализ расчетных результатов и возможности оптимизации нейтронно-физических параметров ядерных реакторов	2				ДОП 4, ДОП 5		
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:							
			Подготовка к защите ИДЗ и курсового проекта		6	ТК5	**20**		ЭР 1, ЭР 2, ЭР 3	
16		РД2 РД3	**Конференц-неделя2**							
			Защита ИДЗ	2		ТК 2	10			
			Контрольная работа	2		ТК 4	10			
			Всего по контрольной точке (аттестации) 2	48	60		**80 / 100**			
			Экзамен (при наличии)				20 / 0			
			Общий объем работы по дисциплине	48	152		**100**			

Информационное обеспечение:

№ (код)	**Основная учебная литература (ОСН)**
ОСН 1	Основы теории и методы расчета ядерных энергетических реакторов: учебное пособие / Г. Г. Бартоломей, Г. А. Бать, В. Д. Байбаков, М. С. Алтухов. — 3-е изд., перераб. и доп. — Екатеринбург: Юланд, 2016. — 512 с. — Текст: непосредственный.
ОСН 2	Владимиров, Владимир Иванович. Физика ядерных реакторов: практические задачи по их эксплуатации / В. И. Владимиров. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва: URSS, 2009. — 478 с.: ил. — Текст: непосредственный.
ОСН3	Красников, П.В. Расчеты физических характеристик ядерных реакторов : учебное пособие / П.В. Красников, С.В. Столотнюк, Я.Д. Столотнюк. — Москва: МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2014. — URL:

№ (код)	**Название электронного ресурса (ЭР)**	Адрес ресурса
ЭР 1	Сетевой электронный учебно-методический комплекс “**Основы анализа внутренних ядерных топливных циклов в реакторных установках**”	https://stud.lms.tpu.ru/course/view.php?id=1082.
ЭР 2	Электронно-библиотечная система «Лань» -	https://e.lanbook.com/.
ЭР 3	Электронно-библиотечная система «Юрайт» -	https://urait.ru/.

	https://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2019/m035.pdf — Текст : электронный			
№ (код)	**Дополнительная учебная литература (ДОП)**	№ (код)	**Видеоресурсы (ВР)**	Адрес ресурса
ДОП 1	Алексеев, С.В. Торий в ядерной энергетике / С.В. Алексеев, В.А. Зайцев. — Москва: Техносфера, 2014. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/76154			
ДОП 2	Алексеев, С.В. Нитридное топливо для ядерной энергетики : монография / С.В. Алексеев, В.А. Зайцев. — Москва: Техносфера, 2013. —Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/73528			
ДОП3	Пронкин, Н.С. Регулирование безопасности обращения с радиоактивными отходами : учебное пособие / Н.С. Пронкин, Р.Б. Шарафутдинов, Н.И. Гераскин. — Москва: НИЯУ МИФИ, 2011. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/75763			
ДОП4	Семиколенных, А.А. Оценка воздействия на окружающую среду объектов атомной энергетики : учебное пособие / А.А. Семиколенных, Ю.Г. Жаркова. — Вологда: Инфра-Инженерия, 2013. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/65096			
ДОП 5	Бекман, И. Н. Ядерные технологии : учебник для вузов / И. Н. Бекман. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020 — (Высшее образование). — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/426112			

Согласовано:
Заведующий кафедрой - руководитель отделения
на правах кафедры
«25» июня 2020 г.

_____ Горюнов А.Г.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение

высшего профессионального образования

«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

КАЛЕНДАРНЫЙ РЕЙТИНГ-ПЛАН

выполнения курсового проекта / курсовой работы

по дисциплине	**ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ЯДЕРНОГО ТОПЛИВНОГО ЦИКЛА**
ООП подготовки	**Ядерная и радиационная безопасность**
направления (специальности)	**14.04.02 Ядерные физика и технологии**
на период	(осенний семестр 2020/21 учебного года)
Руководитель	Нестеров В.Н.

Дата контроля*	Вид работы (аттестационное мероприятие)	Максимальный балл
Текущий контроль в семестре		*40*
2 неделя	Определение гомогенизированных ядерных концентраций материалов активной зоны	5
4 неделя	Определение микроконстант для многогруппового расчета	5
6 неделя	Определение макро констант для многогруппового расчета	5
Конференц-неделя 1 (КТ 1)	Определение спектра плотности потока нейтронов путем решения системы многогрупповых уравнений диффузии нейтронов итерационным способом	5
10 неделя	Нормировка спектра плотности потока нейтронов и определения запаса реактивности в холодном разотравленном состоянии	5
12 неделя	Влияние температуры на спектр плотности потока нейтронов и запас реактивности	5
14 неделя	Влияние компенсации запаса реактивности на формирование спектра плотности потока нейтронов	10
Промежуточная аттестация		*60*
Конференц-неделя 2 (КТ 2)	*Защита работы*	*60*
Итого баллов порезультатом работы в семестре и аттестационных мероприятий		**100**

* - *при заочной форме обучения заполняется только по дисциплинам, преподаваемым с применением ДОТ*

№ (код)	**Название электронного ресурса (ЭР)**	Адрес ресурса
ЭР 1		

Согласовано:
Заведующий кафедрой - руководитель отделения
на правах кафедры
«25» июня 2020 г.

_____ Горюнов А.Г.