

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н.Ельцина»

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе

_____ С. Т. Князев
«__» _____ 2016 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МОДУЛЯ
ВВЕДЕНИЕ В ПРОФЕССИОНАЛЬНУЮ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ**

Перечень сведений о рабочей программе модуля	Учетные данные
Модуль ВВЕДЕНИЕ В ПРОФЕССИОНАЛЬНУЮ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ	Код модуля 1134143 Учебный план в ЕИСУ № 6437 (версия 1)
Образовательная программа Проектирование и эксплуатация атомных станций	Код ОП 14.05.02/01.01
Траектория образовательной программы (ТОП)	Не предусмотрено
Направление подготовки Атомные станции: проектирование, эксплуатация и инжиниринг	Код направления и уровня подготовки 14.05.02
Уровень подготовки специалист	
ФГОС ВО	Реквизиты приказа Минобрнауки РФ об утверждении ФГОС ВО: 17.08.2015, № 849

СОГЛАСОВАНО
ДИРЕКЦИЯ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ
ПРОГРАММ

Екатеринбург, 2016

Программа модуля составлена авторами:

№ п/п	ФИО	Ученая степень, ученое звание	Должность	Кафедра	Подпись
1	Климова Виктория Андреевна	-	Ст. препода- ватель	Атомные станции и возобновляемые источники энергии	
2	Ташлыков Олег Леонидович	доцент к.т.н.	доцент	Атомные станции и возобновляемые источники энергии	
3	Ошканов Николай Николаевич	профессор д-р. техн. н.	профессор	Атомные станции и возобновляемые источники энергии	

Руководитель модуля

В.А. Климова

Рекомендовано учебно-методическим советом Уральского энергетического института

Председатель учебно-методического совета
Протокол № _____ от _____ г.

В.И. Денисенко

Согласовано:

Дирекция образовательных программ

Р.Х. Токарева

Руководитель образовательной программы (ОП), для которой реализуется модуль

С.Е. Щеклеин

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЯ «ВВЕДЕНИЕ В ПРОФЕССИОНАЛЬНУЮ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ»

1.1. Объем модуля 9 з.е.

1.2. Аннотация содержания модуля

Модуль относится к базовой части ОП.

Модуль посвящен изучению физических и технических основ ядерной энергетики. Рассматриваются вопросы физики реактора, нейтронный баланс, коэффициент размножения, нестационарные процессы в ядерном реакторе, воспроизводство плутония и топливные циклы. Изучаются особенности ядерных реакторов (ВВЭР, РБМК, БН), основное технологическое оборудование (парогенераторы, главный циркуляционный насос, паротурбинные установки) и вспомогательной системы АЭС. Компонировки реакторного и турбогенераторного отделений даются вместе с вопросами проектирования, сооружения, эксплуатации и демонтажа АЭС. Рассмотрены основные принципы безопасности и влияние АЭС на окружающую среду. Обсуждаются проблемы и стратегия развития атомной энергетики России.

2. СТРУКТУРА МОДУЛЯ И РАСПРЕДЕЛЕНИЕ УЧЕБНОГО ВРЕМЕНИ ПО ДИСЦИПЛИНАМ

Учебный план № 6437 (очная форма обучения)

Наименования дисциплин с указанием, к какой части образовательной программы они относятся: базовой (Б), вариативной – по выбору вуза (ВВ), вариативной - по выбору студента (ВС).		Семестр изучения	Объем времени, отведенный на освоение дисциплин модуля							Всего по дисциплине	
			Аудиторные занятия, час.				Самостоятельная работа, включая все виды текущей аттестации, час.	Промежуточная аттестация (зачет, экзамен), час.	Час.	Зач. ед.	
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Всего					
1.	(Б) Введение в атомную энергетику	1	17			17	51	3 (4 ч.)	72	2	
2.	(Б) Информационные технологии в атомной энергетике	2			34	34	92	Э (18 ч.)	144	4	
3.	(Б) Основы ядерной энергетики	3	17	17		34	56	Э (18 ч.)	108	3	
Всего на освоение модуля			34	17	34	85	199	40	324	9	

3. ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИН В МОДУЛЕ

3.1.	Пререквизиты и постреквизиты в модуле	1. Введение в атомную энергетику 2. Информационные технологии в атомной энергетике 3. Основы ядерной энергетики
3.2.	Корреквизиты	-

4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ МОДУЛЯ

4.1. Планируемые результаты освоения модуля и составляющие их компетенции

Коды ОП, для которых реализуется модуль	Планируемые в ОХОП результаты обучения - РО, которые формируются при освоении модуля	Компетенции в соответствии с ФГОС ВО, а также дополнительные из ОХОП, формируемые при освоении модуля
14.05.02/01.01	РО-О1 Способность проводить в рамках научно-исследовательской деятельности исследования и участвовать в испытаниях основного технологического оборудования, систем контроля, диагностики, защиты и промышленной автоматики, автоматизированных систем управления технологическими процессами атомных станций в процессе разработки, создания, монтажа, наладки и эксплуатации.	ОК-1 – способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу; ПК-1 – готовность использовать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт в области проектирования и эксплуатации ядерных энергетических установок.
	РО-О2 Способность осуществлять математическое моделирование физических и технологических процессов в оборудовании, алгоритмов контроля и управления, режимов эксплуатации атомных объектов, в том числе с использованием стандартных пакетов автоматизированного проектирования и исследования.	ПК-15 – способность использовать информационные технологии при разработке новых установок, материалов, приборов и систем, готовность осуществлять сбор, анализ и подготовку исходных данных для информационных систем проектов ЯЭУ и их компонентов.
	РО-О3 Способность осуществлять разработку проектов элементов оборудования, технологических систем, систем контроля и управления в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования, использовать в разработке технических проектов новых информационных технологий.	ПК-10 – готовность к разработке проектов узлов и элементов аппаратов и систем в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования, к использованию в разработке технических проектов новых информационных технологий; ПСК-1.5 – готовность к разработке проектов элементов и систем АС и ЯЭУ с целью их модернизации и улучшения технико-экономических показателей с использованием современных средств проектирования и новых информационных технологий.
	РО-О5 Способность формулировать в рамках проектной деятельности цели проекта, выбирать критерии и показатели, разрабатывать технические требования и задания на разработку и создание компонентов атомных станций и других ядерных энергетических установок.	ПК-9 – способность формулировать цели проекта, выбирать критерии и показатели, выявлять приоритеты решения задач

4.2. Распределение формирования компетенций по дисциплинам модуля

Дисциплины модуля		ОК-1	ПК-1	ПК-9	ПК-10	ПК-15	ПСК-1.5
1	(Б) Введение в атомную энергетику		*				
2	(Б) Информационные технологии в атомной энергетике				*	*	*
3	(Б) Основы ядерной энергетики	*	*	*			

5. ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО МОДУЛЮ

5.1. Весовой коэффициент значимости промежуточной аттестации по модулю:

Не предусмотрена.

5.2. Форма промежуточной аттестации по модулю:

Не предусмотрена.

5.3. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации по модулю (Приложение 1).

5.3. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО МОДУЛЮ

5.3.1. ОБЩИЕ КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО МОДУЛЮ

Система критериев оценивания результатов обучения в рамках модуля опирается на три уровня освоения: пороговый, повышенный, высокий.

Компоненты компетенций	Признаки уровня освоения компонентов компетенций		
	пороговый	повышенный	высокий
Знания	Студент демонстрирует знание-знакомство, знание-копию: узнает объекты, явления и понятия, находит в них различия, проявляет знание источников получения информации, может осуществлять самостоятельно репродуктивные действия над знаниями путем самостоятельного воспроизведения и применения информации.	Студент демонстрирует аналитические знания: уверенно воспроизводит и понимает полученные знания, относит их к той или иной классификационной группе, самостоятельно систематизирует их, устанавливает взаимосвязи между ними, продуктивно применяет в знакомых ситуациях.	Студент может самостоятельно извлекать новые знания из окружающего мира, творчески их использовать для принятия решений в новых и нестандартных ситуациях.
Умения	Студент умеет корректно выполнять предписанные действия по инструкции, алгоритму в известной ситуации, самостоятельно выполняет действия по решению типовых задач, требующих выбора из числа известных методов, в предсказуемо изменяющейся ситуации	Студент умеет самостоятельно выполнять действия (приемы, операции) по решению нестандартных задач, требующих выбора на основе комбинации известных методов, в непредсказуемо изменяющейся ситуации	Студент умеет самостоятельно выполнять действия, связанные с решением исследовательских задач, демонстрирует творческое использование умений (технологий)
Личностные качества	Студент имеет низкую мотивацию учебной деятельности, проявляет безразличное, безответственное отношение к учебе, порученному делу	Студент имеет выраженную мотивацию учебной деятельности, демонстрирует позитивное отношение к обучению и будущей трудовой деятельности, проявляет активность.	Студент имеет развитую мотивацию учебной и трудовой деятельности, проявляет настойчивость и увлеченность, трудолюбие, самостоятельность, творческий подход.

5.3.2. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО МОДУЛЮ

5.3.2.1. Перечень примерных вопросов для интегрированного экзамена по модулю
Не предусмотрено.

5.3.2.2. Перечень примерных тем итоговых проектов по модулю
Не предусмотрено.

6. ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ В РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ МОДУЛЯ

Номер листа изменений	Номер протокола заседания проектной группы модуля	Дата заседания проектной группы модуля	Всего листов в документе	Подпись руководителя проектной группы модуля

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ВВЕДЕНИЕ В АТОМНУЮ ЭНЕРГЕТИКУ**

Перечень сведений о рабочей программе дисциплины	Учетные данные
Модуль ВВЕДЕНИЕ В ПРОФЕССИОНАЛЬНУЮ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ	Код модуля 1134143 Учебный план в ЕИСУ № 6437 (версия 1)
Образовательная программа Проектирование и эксплуатация атомных станций	Код ОП 14.05.02/01.01
Направление подготовки Атомные станции: проектирование, эксплуатация и инжиниринг	Код направления и уровня подготовки 14.05.02
Уровень подготовки специалист	
ФГОС ВО	Реквизиты приказа Минобрнауки РФ об утверждении ФГОС ВО: 17.08.2015, № 849

Екатеринбург, 2016

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	ФИО	Ученая степень, ученое звание	Должность	Кафедра	Подпись
1	Климова Виктория Андреевна	-	Старший преподаватель	Атомные станции и возобновляемые источники энергии	
2	Ошканов Николай Николаевич	профессор д-р. техн. н.	профессор	Атомные станции и возобновляемые источники энергии	

Руководитель модуля

В.А. Климова

Рекомендовано учебно-методическим советом Уральского энергетического института

Председатель учебно-методического совета
Протокол № _____ от _____ г.

В.И. Денисенко

Согласовано:

Дирекция образовательных программ

Р.Х. Токарева

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ДИСЦИПЛИНЫ «ВВЕДЕНИЕ В АТОМНУЮ ЭНЕРГЕТИКУ»

1.1. Аннотация содержания дисциплины

Дисциплина относится к базовому модулю «Введение в профессиональную деятельность» и изучается перед остальными дисциплинами этого модуля: «Информационные технологии в атомной энергетике», «Основы ядерной энергетики».

В ходе изучения дисциплины студенты знакомятся с основными историческими вехами, характеризующими развитие тепловой и атомной энергетики мира и России, рассматривают структуру производства и потребления энергии, балансы тепловых и электрических нагрузок. Дисциплина дает базовые знания по принципам работы и оборудованию атомной станции, понятие о термодинамическом цикле и тепловой схеме АС. Рассматриваются вопросы безопасности АС, экономическое и социальное значение атомной энергетики.

1.2. Язык реализации программы – русский.

1.3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Результатом обучения в рамках дисциплины является формирование у студента следующих компетенций:

ПК-1 – готовность использовать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт в области проектирования и эксплуатации ядерных энергетических установок.

В результате освоения дисциплины студент должен:

Знать:

- основные направления развития тепловой и атомной энергетики мира и России;
- основные типы АЭС;
- основные принципы работы АЭС;
- особенности работы инженерного персонала на АЭС.

Уметь:

- решать учебные задачи;
- ориентироваться в области атомной энергетики.

Владеть

- методикой поиска информации в специальной литературе и сети Интернет;
- основными сведениями об оборудовании атомных электростанций.

1.4. Объем дисциплины

Очная форма обучения:

№ п/п	Виды учебной работы	Объем дисциплины		Распределение объема дисциплины по семестрам (час.)
		Всего часов	В т.ч. контактная работа (час.)*	1
1.	Аудиторные занятия	17	17	17
2.	Лекции	17	17	17
3.	Практические занятия			
4.	Лабораторные работы			
5.	Самостоятельная работа студентов, включая все виды текущей аттестации	51	2,55	51
6.	Промежуточная аттестация	4	0,25	3, 4
7.	Общий объем по учебному плану, час.	72	19,80	72
8.	Общий объем по учебному плану, з.е.	2		2

2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Код раздела	Раздел дисциплины	Содержание
Р1	Развитие атомной энергетики	Кафедра «Атомные станции и возобновляемые источники энергии» и специальность «Атомные электрические станции: проектирование, эксплуатация и инжиниринг». Становление тепловой энергетики в России. План ГОЭЛРО. Основные открытия в области ядерной физики. Первая в мире АЭС.
Р2	Производство и потребление энергии	Энергетический баланс мира. Ресурсы и потребление топлива. Рациональное использование природных ресурсов. Роль ядерного топлива в энергетическом балансе. Структура потребления тепловой и электрической энергии. Балансы тепловых и электрических нагрузок. Структура производства энергии, доля атомной энергетики.
Р3	Основы атомной энергетики	Физические основы ядерной энергетики. Ядерные силы и энергия связи. Деление ядер. Цепная ядерная реакция. Ядерный реактор. Общая классификация АЭС. АЭС на тепловых и быстрых нейтронах. Одно-, двух- и многоконтурные АЭС. АЭС с ядерными реакторами кипящего типа, а также с водяным, газовым и жидкометаллическими теплоносителями без кипения. Понятие о термодинамическом цикле и тепловой схеме АЭС. АЭС с ядерными реакторами-размножителями. Бридеры и конверторы. Возможность использования термоядерной реакции в энергетике. Термоядерный реактор. Способы совершенствования термодинамического цикла АЭС. Ядерный энерготехнологический комплекс.
Р4	Вопросы безопасности и экономики АЭС	Ионизирующие излучения на АЭС. Защита персонала, населения и окружающей среды от действия радиоактивных излучений и загрязнений. Себестоимость электрической энергии на АЭС. Экономическое и социальное значение развития атомной энергетики. Конкурентоспособность АЭС с другими типами электрических станций. Актуальные задачи, стоящие перед атомной энергетикой России. Место выпускников УрФУ в развитии атомной энергетики страны.

3. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ УЧЕБНОГО ВРЕМЕНИ

3.1. Распределение аудиторной нагрузки и мероприятий самостоятельной работы по разделам дисциплины

Объем модуля (зач.ед.): 9
Объем дисциплины (зач.ед.): 2

Раздел дисциплины		Аудиторные занятия (час.)		Самостоятельная работа: виды, количество и объемы мероприятий																																													
				Всего по разделу, теме (час.)	Всего аудиторной работы (час.)	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Подготовка к аудиторным занятиям (час.)					Выполнение самостоятельных внеаудиторных работ (колич.)										Подготовка к контрольным мероприятиям текущей аттестации (колич.)			Подготовка к промежуточной аттестации по дисциплине (час.)		Подготовка в рамках дисциплины к промежуточной аттестации и по модулю (час.)																				
Всего (час.)	Лекция	Практ., семинар. занятие	Лабораторное занятие						Н/и семинар, семинар-конференция, коллоквиум (магистратура)	Всего (час.)	Домашняя работа*	Графическая работа*	Реферат, эссе, творч. работа*	Проектная работа*	Расчетная работа, разработка программного продукта*	Расчетно-графическая работа*	Домашняя работа на иностр. языке*	Перевод инояз. литературы*	Курсовая работа*	Курсовой проект*	Всего (час.)	Контрольная работа*	Коллоквиум*	Зачет	Экзамен	Интегрированный экзамен по модулю	Проект по модулю																						
P1	Развитие атомной энергетики	16	4	4						12	4	4					8																																
P2	Производство и потребление энергии	24	4	4						20	4	4					16																																
P3	Основы атомной энергетики	20	6	6						14	6	6					8																																
P4	Вопросы безопасности и экономики АЭС	8	3	3						5	3	3															2	1																					
	Всего (час), без учета промежуточной аттестации:	68	17	17	0	0				51	17	17	0	0	0	0	32	0	0	16	0	0	16	0	0	0	0	0	0	2	2	0																	
	Всего по дисциплине (час.):	72	17							55	В т.ч. промежуточная аттестация										4	0	0	0																									

*Суммарный объем в часах на мероприятие указывается в строке «Всего (час.) без учета промежуточной аттестации»

4. ОРГАНИЗАЦИЯ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ, САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

4.1. Лабораторные работы

Не предусмотрены.

4.2. Практические занятия

Не предусмотрены.

4.3. Примерная тематика самостоятельной работы

4.3.1. Примерный перечень тем домашних работ

Не предусмотрено.

4.3.2. Примерный перечень тем графических работ

Не предусмотрено.

4.3.3. Примерный перечень тем рефератов (эссе, творческих работ)

Р1:

1. Основные открытия в области ядерной физики.
2. Развитие тепловой энергетики в России.
3. Связь энергообеспечения с уровнем жизни.
4. План ГОЭЛРО.
5. Первая в мире атомная станция – Обнинская АС.
6. Развитие ядерной энергетики в России.
7. Ядерная энергетика для исследования космоса.
8. Транспортные ядерные реакторы.
9. Термоядерная энергетика.

Р3:

1. Схема простейшей конденсационной тепловой электростанции
2. Типы теплообменных аппаратов
3. Принципиальная схема атомной электростанции
4. Электростанция с комбинированной выработкой теплоты и электрической энергии.
5. Роль ядерного топлива в энергетическом балансе
6. Ядерные силы и энергия связи
7. Цепная ядерная реакция
8. Устройство ядерного реактора
9. Балансы тепловых и электрических нагрузок
10. АЭС с ядерными реакторами кипящего типа
11. АЭС с реакторами ВВЭР
12. Ядерные реакторы с жидкометаллическим теплоносителем
13. Ядерные реакторы с газовым теплоносителем

4.3.4. Примерная тематика индивидуальных или групповых проектов

Не предусмотрено.

4.3.5. Примерный перечень тем расчетных работ (программных продуктов)

Не предусмотрено.

4.3.6. Примерный перечень тем расчетно-графических работ

1. Расчет номинальной электрической мощности электростанции для энергоснабжения региона.

4.3.7. Примерный перечень тем курсовых проектов (курсовых работ)

Не предусмотрено.

4.3.8. Примерная тематика контрольных работ

1. Обеспечение безопасности АС.

4.3.9. Примерная тематика коллоквиумов

Не предусмотрено.

5. СООТНОШЕНИЕ РАЗДЕЛОВ, ТЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ПРИМЕНЯЕМЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ОБУЧЕНИЯ

Код раздела дисциплины	Активные методы обучения						Дистанционные образовательные технологии и электронное обучение					
	Проектная работа	Кейс-анализ	Деловые игры	Проблемное обучение	Командная работа	Другие (указать, какие)	Сетевые учебные курсы	Виртуальные практикумы и тренажеры	Вебинары и видеоконференции	Асинхронные web-конференции и семинары	Совместная работа и разработка контента	Другие (указать, какие)
P1		*										
P2	*	*			*							
P3				*								
P4	*	*										

6. ПРОЦЕДУРЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ (Приложение 1)

7. ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ НЕЗАВИСИМОГО ТЕСТОВОГО КОНТРОЛЯ (Приложение 2)

8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (Приложение 3)

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1.Рекомендуемая литература

9.1.1.Основная литература

1. Ташлыков О.Л. Основы ядерной энергетики: учебное пособие / О.Л. Ташлыков. – Екатеринбург: УрФУ, 2016. – 221 с.
2. Атомные электростанции с реакторами на быстрых нейтронах с натриевым теплоносителем: учебное пособие. В 2 ч. Ч. 1 / А.И. Бельтюков, А.И. Карпенко, С.А. Полуяктов, О.Л. Ташлыков, Г.П. Титов, А.М. Тучков, С.Е. Щеклеин; под общ. ред. С.Е.Щеклеина, О.Л. Ташлыкова. – Екатеринбург: УрФУ, 2013. – 548 с.
3. Атомные электростанции с реакторами на быстрых нейтронах с натриевым теплоносителем: учебное пособие. В 2 ч. Ч. 2/А.И. Бельтюков, А.И. Карпенко, С.А. Полуяктов, О.Л. Ташлыков, Г.П. Титов, А.М. Тучков, С.Е. Щеклеин; под общ. ред. С.Е.Щеклеина, О.Л. Ташлыкова. – Екатеринбург: УрФУ, 2013. – 420 с.
4. Ошканов Н.Н. Физические и технологические особенности ядерных реакторов на быстрых нейтронах: учебное пособие / Н.Н. Ошканов. – Екатеринбург: УрФУ, 2016. – 108 с.

9.1.2.Дополнительная литература

1. Маргулова Т. Х. Атомные электростанции. М.: Энергия, 1978. – 360 с.

2. Ратников Е. Ф. Основы атомной энергетики: Учеб. пособие / Ред.С.Е. Щеклеин; УГТУ. - Екатеринбург : УГТУ, 1997. – 112 с.
3. Велькин В.И. Атомная энергетика мира. Состояние и перспективы : учеб. пособие / В. И. Велькин ; науч. ред. Г. П. Титов ; Урал. гос. техн. ун-т, [Каф. "Атом. энергетика"] .— Екатеринбург : УГТУ-УПИ, 2005 .— 166 с.
4. Титов Г. П. Основы ядерной энергетики : учебное пособие / Г. П. Титов, С. Е. Щеклеин ; науч. ред. В. И. Велькин ; Урал. гос. техн. ун-т - УПИ .— Екатеринбург : УГТУ-УПИ, 2007 .— 138 с.

9.2.Методические разработки

Не используются.

9.3.Программное обеспечение

Не используется.

9.4. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. Государственная публичная научно-техническая библиотека
Режим доступа: <http://www.gpntb.ru>
2. Список библиотек, доступных в Интернет и входящих в проект «Либнет»
Режим доступа: <http://www.valley.ru/-nicr/listrum.htm>
3. Российская национальная библиотека
Режим доступа: <http://www.rsl.ru>
4. Публичная электронная библиотека
Режим доступа: <http://www.gpntb.ru>
5. Библиотека нормативно-технической литературы
Режим доступа: <http://www.tehlit.ru>
6. Сайт АО «Концерн Росэнергоатом»
Режим доступа: <http://www.rosenergoatom.ru/>

9.5.Электронные образовательные ресурсы

1. Портал информационно-образовательных ресурсов УрФУ. Режим доступа: study.urfu.ru
2. Электронный каталог зональной научной библиотеки УрФУ. Режим доступа: lib.urfu.ru
3. Электронная образовательная среда Гиперметод. Режим доступа: learn.urfu.ru

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием

Для проведения лекционных занятий используется специализированная аудитория с мультимедийным проектором, а также макеты учебно-тренировочного комплекса УрФУ:

- макет с разрезом $\frac{1}{4}$ ЯЭУ ВВЭР-2006 М 1 : 60
- макет с разрезом $\frac{1}{4}$ ЯЭУ БН -800 М 1 : 80.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1
к рабочей программе дисциплины

6. ПРОЦЕДУРЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

6.1. Весовой коэффициент значимости дисциплины –

6.2. Процедуры текущей и промежуточной аттестации по дисциплине

1. Лекции: коэффициент значимости совокупных результатов лекционных занятий – 1		
Текущая аттестация на лекциях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>Посещение</i>	I, 1-8	10
<i>Контрольная работа</i>	I, 7-8	20
<i>Расчетно-графическая работа</i>	I, 4-6	30
<i>Реферат №1</i>	I, 2-3	20
<i>Реферат №2</i>	I, 5-6	20
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – 0,6		
Промежуточная аттестация по лекциям – зачет		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – 0,4		
2. Практические/семинарские занятия: не предусмотрены.		
3. Лабораторные занятия: не предусмотрены.		

6.3. Процедуры текущей и промежуточной аттестации курсовой работы/проекта
Не предусмотрены.

6.4. Коэффициент значимости семестровых результатов освоения дисциплины

Порядковый номер семестра по учебному плану, в котором осваивается дисциплина	Коэффициент значимости результатов освоения дисциплины в семестре
Семестр 1	1,0

7. ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ НЕЗАВИСИМОГО ТЕСТОВОГО КОНТРОЛЯ

Дисциплина и ее аналоги, по которым возможно тестирование, отсутствуют на сайте ФЭПО <http://fepo.i-exam.ru>.

Дисциплина и ее аналоги, по которым возможно тестирование, отсутствуют на сайте Интернет-тренажеры <http://training.i-exam.ru>.

Дисциплина и ее аналоги, по которым возможно тестирование, отсутствуют на портале СМУДС УрФУ.

В связи с отсутствием Дисциплины и ее аналогов, по которым возможно тестирование, на сайтах ФЭПО, Интернет-тренажеры и портале СМУДС УрФУ, тестирование в рамках НТК не проводится.

8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

8.1. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ В РАМКАХ БРС

В рамках БРС применяются утвержденные на кафедре критерии оценивания достижений студентов по каждому контрольно-оценочному мероприятию. Система критериев оценивания, как и при проведении промежуточной аттестации по модулю, опирается на три уровня освоения компонентов компетенций: пороговый, повышенный, высокий.

Компоненты компетенций	Признаки уровня освоения компонентов компетенций		
	пороговый	повышенный	высокий
Знания	Студент демонстрирует знание-знакомство, знание-копию: узнает объекты, явления и понятия, находит в них различия, проявляет знание источников получения информации, может осуществлять самостоятельно репродуктивные действия над знаниями путем самостоятельного воспроизведения и применения информации.	Студент демонстрирует аналитические знания: уверенно воспроизводит и понимает полученные знания, относит их к той или иной классификационной группе, самостоятельно систематизирует их, устанавливает взаимосвязи между ними, продуктивно применяет в знакомых ситуациях.	Студент может самостоятельно извлекать новые знания из окружающего мира, творчески их использовать для принятия решений в новых и нестандартных ситуациях.
Умения	Студент умеет корректно выполнять предписанные действия по инструкции, алгоритму в известной ситуации, самостоятельно выполняет действия по решению типовых задач, требующих выбора из числа известных методов, в предсказуемо изменяющейся ситуации	Студент умеет самостоятельно выполнять действия (приемы, операции) по решению нестандартных задач, требующих выбора на основе комбинации известных методов, в непредсказуемо изменяющейся ситуации	Студент умеет самостоятельно выполнять действия, связанные с решением исследовательских задач, демонстрирует творческое использование умений (технологий)
Личностные качества	Студент имеет низкую мотивацию учебной деятельности, проявляет безразличное, безответственное отношение к учебе, порученному делу	Студент имеет выраженную мотивацию учебной деятельности, демонстрирует позитивное отношение к обучению и будущей трудовой деятельности, проявляет активность.	Студент имеет развитую мотивацию учебной и трудовой деятельности, проявляет настойчивость и увлеченность, трудолюбие, самостоятельность, творческий подход.

8.2. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ НЕЗАВИСИМОГО ТЕСТОВОГО КОНТРОЛЯ

При проведении независимого тестового контроля как формы промежуточной аттестации применяется методика оценивания результатов, предлагаемая разработчиками тестов. Процентные показатели результатов независимого тестового контроля переводятся в баллы промежуточной аттестации по 100-балльной шкале в БРС:

- в случае балльной оценки по тесту (блокам, частям теста) переводится процент набранных баллов от общего числа возможных баллов по тесту;
- при отсутствии балльной оценки по тесту переводится процент верно выполненных заданий теста, от общего числа заданий.

8.3. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

8.3.1. Примерные задания для проведения контрольной работы

Дайте определение проектной аварии.

Дайте определение запроектной аварии.

Какая запроектная авария может привести к тяжелому повреждению активной зоны?

Чем отличается авария от инцидента?

8.3.2. Примерные задания для расчетно-графической работы

Дефицит электрической энергии Богусловского района Свердловской области составляет 400 МВт. Оцените возможности покрытия энергодефицита с помощью традиционной энергетики, атомной энергетики и возобновляемых источников энергии. Вычислите номинальную электрическую мощность атомной станции, способной закрыть этот дефицит. Выберите место размещения энергоисточника на карте района.

8.3.3. Примерные контрольные кейсы

Не предусмотрено.

8.3.4. Перечень примерных вопросов для зачета

1. УрФУ, его история, традиции, факультеты, выдающиеся выпускники.
2. Основные этапы развития тепловой энергетики в России.
3. Основные этапы развития атомной энергетики в России и мире.
4. Энергетический баланс мира.
5. Ресурсы и потребление топлива.
6. Рациональное использование природных ресурсов.
7. Роль ядерного топлива в энергетическом балансе.
8. Физические основы ядерной энергетики. Ядерные силы и энергия связи. Деление ядер. Цепная ядерная реакция.
9. Основные элементы ядерного реактора.
10. Первые атомные электростанции.
11. Общая классификация АЭС.
12. АЭС на тепловых и быстрых нейтронах.
13. Одно-, двух- и многоконтурные АЭС.
14. АЭС с ядерными реакторами кипящего типа, а также с водяным, газовым и жидкометаллическими теплоносителями без кипения.
15. АЭС с реакторами ВВЭР-1000, БН-600.
16. Понятие о термодинамическом цикле и тепловой схеме АЭС.
17. Экономическое и социальное значение развития атомной энергетики.
18. АЭС с ядерными реакторами-размножителями.
19. Возможность использования термоядерной реакции в энергетике.
20. Способы совершенствования термодинамического цикла АЭС.

21. Ионизирующие излучения на АЭС. Защита персонала, населения и окружающей среды от действия радиоактивных излучений и загрязнений.
22. Себестоимость электрической энергии на АЭС.
23. Конкуренентоспособность АЭС с другими типами электрических станций.

8.3.5. Перечень примерных вопросов для экзамена

Не предусмотрено.

8.3.6. Ресурсы АПИМ УрФУ, СКУД УрФУ для проведения тестового контроля в рамках текущей и промежуточной аттестации

Не используются.

8.3.7. Ресурсы ФЭПО для проведения независимого тестового контроля

Не используются.

8.3.8. Интернет-тренажеры

Не используются.

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В АТОМНОЙ ЭНЕРГЕТИКЕ

Перечень сведений о рабочей программе дисциплины	Учетные данные
Модуль ВВЕДЕНИЕ В ПРОФЕССИОНАЛЬНУЮ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ	Код модуля 1134143 Учебный план в ЕИСУ № 6437 (версия 1)
Образовательная программа Проектирование и эксплуатация атомных станций	Код ОП 14.05.02/01.01
Направление подготовки Атомные станции: проектирование, эксплуатация и инжиниринг	Код направления и уровня подготовки 14.05.02
Уровень подготовки специалист	
ФГОС ВО	Реквизиты приказа Минобрнауки РФ об утверждении ФГОС ВО: 17.08.2015, № 849

Екатеринбург, 2016

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	ФИО	Ученая степень, ученое звание	Должность	Кафедра	Подпись
1	Климова Виктория Андреевна	-	Старший преподаватель	Атомные станции и возобновляемые источники энергии	

Руководитель модуля

В.А. Климова

Рекомендовано учебно-методическим советом Уральского энергетического института

Председатель учебно-методического совета
Протокол № _____ от _____ г.

В.И. Денисенко

Согласовано:

Дирекция образовательных программ

Р.Х. Токарева

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ДИСЦИПЛИНЫ «ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В АТОМНОЙ ЭНЕРГЕТИКЕ»

1.1. Аннотация содержания дисциплины

Дисциплина относится к базовому модулю «Введение в профессиональную деятельность», является пререквизитом дисциплины «Основы ядерной энергетики» и постреквизитом дисциплины «Введение в атомную энергетику».

Дисциплина предназначена для ознакомления с информационными и компьютерными технологиями, применяемыми в атомной энергетике, и углубленного изучения программных пакетов САПР и научных исследований. При выполнении лабораторных работ студенты изучают инструментарий и методику выполнения расчетов в электронных таблицах и Mathcad, инструменты построения чертежей и трехмерных моделей в САПР, учатся пользоваться ресурсами Интернет для поиска нормативной документации, а также приобретают навыки оформления отчета по научно-исследовательской работе в текстовом редакторе.

1.2. Язык реализации программы – русский.

1.3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Результатом обучения в рамках дисциплины является формирование у студента следующих компетенций:

ПК-10 – готовность к разработке проектов узлов и элементов аппаратов и систем в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования, к использованию в разработке технических проектов новых информационных технологий;

ПК-15 – способность использовать информационные технологии при разработке новых установок, материалов, приборов и систем, готовность осуществлять сбор, анализ и подготовку исходных данных для информационных систем проектов ЯЭУ и их компонентов;

ПСК-1.5 – готовность к разработке проектов элементов и систем АС и ЯЭУ с целью их модернизации и улучшения технико-экономических показателей с использованием современных средств проектирования и новых информационных технологий.

В результате освоения дисциплины студент должен:

Знать:

- основные классы программного обеспечения, применяемого в атомной энергетике, и их возможности;
- способы поиска нормативной и справочной информации в сети Интернет;
- методику выполнения расчетов в электронных таблицах и математических пакетах.

Уметь:

- работать на персональном компьютере, пользоваться операционной системой и основными офисными приложениями;
- правильно выбирать и использовать для расчетов современные средства автоматизированного проектирования;
- использовать математические пакеты и электронные таблицы для обработки экспериментальных данных;
- оформлять отчет по исследовательской работе.

Владеть (демонстрировать навыки и опыт деятельности):

- методами практического использования современных компьютеров для обработки информации;
- навыками построения чертежей и трехмерных моделей в САПР;
- навыками использования математических пакетов для проектных расчетов;

- навыками оформления отчета по исследовательской работе, содержащего графики, таблицы, формулы, библиографический список.

1.4. Объем дисциплины

Очная форма обучения:

№ п/п	Виды учебной работы	Объем дисциплины		Распределение объема дисциплины по семестрам (час.)
		Всего часов	В т.ч. контактная работа (час.)*	2
1.	Аудиторные занятия	34	34	34
2.	Лекции	0	0	0
3.	Практические занятия	0	0	0
4.	Лабораторные работы	34	34	34
5.	Самостоятельная работа студентов, включая все виды текущей аттестации	92	8,1	92
6.	Промежуточная аттестация	18	2,33	Э, 18
7.	Общий объем по учебному плану, час.	144	44,43	144
8.	Общий объем по учебному плану, з.е.	4		4

2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Код раздела, темы	Раздел дисциплины	Содержание
P1	Практическое использование компьютера для обработки информации	
P1.T1	Электронные таблицы	Инструменты работы с электронными таблицами. Использование электронных таблиц для многовариантных вычислений. Обработка данных эксперимента.
P1.T2	Математические пакеты	Возможности математических пакетов; разработка и анализ алгоритмов; математическое моделирование и компьютерный эксперимент; анализ и обработка данных.
P1.T3	Оформление отчета по НИР	Инструменты текстового редактора. Работа с формулами, таблицами, диаграммами. Нормативные требования к отчету по НИР. Справочные ресурсы в Интернет.
P2	Системы автоматизированного проектирования	
P2.T1	Трехмерное моделирование в САПР	Инструменты САПР для создания трехмерных моделей.
P2.T2	САПР для разработки технической документации	Инструменты САПР для создания чертежей.

3. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ УЧЕБНОГО ВРЕМЕНИ

3.1. Распределение аудиторной нагрузки и мероприятий самостоятельной работы по разделам дисциплины

Объем модуля (зач.ед.): 9
Объем дисциплины (зач.ед.): 4

Раздел дисциплины		Аудиторные занятия (час.)		Самостоятельная работа: виды, количество и объемы мероприятий																												
				Подготовка к аудиторным занятиям (час.)									Выполнение самостоятельных внеаудиторных работ (колич.)											Подготовка к контрольным мероприятиям текущей аттестации (колич.)		Подготовка к промежуточной аттестации по дисциплине (час.)	Подготовка в рамках дисциплины к промежуточной аттестации по модулю (час.)					
Код раздела, темы	Наименование раздела, темы	Всего по разделу, теме (час.)	Всего аудиторной работы (час.)	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Всего самостоятельной работы студентов (час.)	Всего (час.)	Лекция	Практ., семинар, занятие	Лабораторное занятие	Н/и семинар, семинар-конфер., коллоквиум (магистратура)	Всего (час.)	Домашняя работа*	Графическая работа*	Реферат, эссе, творч. работа*	Проектная работа*	Расчетная работа, разработка программного продукта*	Расчетно-графическая работа*	Домашняя работа на иностр. языке*	Перевод инояз. литературы*	Курсовая работа*	Курсовой проект*	Всего (час.)	Контрольная работа*	Коллоквиум*	Зачет	Экзамен	Интегрированный экзамен по модулю	Проект по модулю		
																															P1	Практическое использование компьютера для обработки информации
P1.T1	Электронные таблицы	22	6			6	16	4			4		10					1						2	1							
P1.T2	Математические пакеты	40	11			11	29	7			7		20									1		2	1							
P1.T3	Оформление отчета по НИР	20	1			1	19	1			1		16						1													
P2	Системы автоматизированного проектирования																															
P2.T1	Трехмерное моделирование в САПР	32	12			12	20	6			6		14	1		1																
P2.T2	САПР для разработки технической документации	12	4			4	8	2			2		6	1																		
	Всего (час), без учета промежуточной аттестации:	126	34	0	0	34	92	20	0	0	20	0	66	12	0	8	0	10	16	0	0	20	0	4	2	0						
	Всего по дисциплине (час.):	144	34				110	В т.ч. промежуточная аттестация																					0	18	0	0

*Суммарный объем в часах на мероприятие указывается в строке «Всего (час.) без учета промежуточной аттестации»

4. ОРГАНИЗАЦИЯ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ, САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

4.1.Лабораторные работы

Код раздела, темы	Номер работы	Наименование работы	Время на выполнение работы (час.)
P1.T1	1	Многовариантные расчеты в электронных таблицах	2
P1.T1	2	Средства анализа что-если в электронных таблицах	2
P1.T1	3	Обработка экспериментальных данных в электронных таблицах	2
P1.T2	4	Основные инструменты работы в Mathcad	1
P1.T2	5	Работа с массивами данных в математическом пакете Mathcad	2
P1.T2	6	Решение уравнений в математическом пакете Mathcad	2
P1.T2	7	Символьные вычисления в математическом пакете Mathcad	2
P1.T2	8	Элементы программирования в математическом пакете Mathcad	2
P1.T2	9	Обработка экспериментальных данных в математическом пакете Mathcad	2
P1.T3	10	Оформление составного документа в текстовом редакторе	1
P2.T1	11	Построение трехмерной модели в SolidWorks. Инструменты эскиза и элементы	4
P2.T1	12	Построение трехмерной модели в SolidWorks. Построение детали	4
P2.T1	13	Построение трехмерной модели в SolidWorks. Создание сборки	4
P2.T2	14	Средства оформления чертежей в SolidWorks	4
Всего:			34

4.2.Практические занятия

Не предусмотрены.

4.3.Примерная тематика самостоятельной работы

4.3.1. Примерный перечень тем домашних работ

1. Построение трехмерной модели гайки в SolidWorks.
2. Построение чертежа в SolidWorks.

4.3.2. Примерный перечень тем графических работ

Не предусмотрено.

4.3.3. Примерный перечень тем рефератов (эссе, творческих работ)

1. Твердотельное моделирование деталей в САД-системах.
2. Твердотельное моделирование в AutoCAD.
3. Твердотельное моделирование в КОМПАС-3D.
4. Твердотельное моделирование в SolidWorks.
5. Твердотельное моделирование в Inventor.
6. Твердотельное моделирование в Creo 3D.

4.3.4. Примерная тематика индивидуальных или групповых проектов

Не предусмотрено.

- 4.3.5. Примерный перечень тем расчетных работ (программных продуктов)**
1. Решение задачи в электронных таблицах.
- 4.3.6. Примерный перечень тем расчетно-графических работ**
1. Оформление отчета по научно-исследовательской работе.
- 4.3.7. Примерный перечень тем курсовых проектов (курсовых работ)**
1. Обработка экспериментальных данных в Mathcad по методу наименьших квадратов.
2. Разработка алгоритма итерационного расчета в Mathcad.
3. Решение задачи оптимизации в Mathcad.
4. Инструменты полиномиальной интерполяции в Mathcad.
5. Разработка алгоритма проектных расчетов в Mathcad.
- 4.3.8. Примерная тематика контрольных работ**
1. Расчеты в электронных таблицах.
2. Инструменты математического пакета Mathcad.
- 4.3.9. Примерная тематика коллоквиумов**
Не предусмотрено.

5. СООТНОШЕНИЕ РАЗДЕЛОВ, ТЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ПРИМЕНЯЕМЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ОБУЧЕНИЯ

Код раздела дисциплины	Активные методы обучения						Дистанционные образовательные технологии и электронное обучение					
	Проектная работа	Кейс-анализ	Деловые игры	Проблемное обучение	Командная работа	Другие (указать, какие)	Сетевые учебные курсы	Виртуальные практикумы и тренажеры	Вебинары и видеоконференции	Асинхронные web-конференции и семинары	Совместная работа и разработка контента	Другие (указать, какие)
P1		*										
P2	*	*		*	*							
P3		*	*									
P4	*	*		*	*							

6. ПРОЦЕДУРЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ (Приложение 1)

7. ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ НЕЗАВИСИМОГО ТЕСТОВОГО КОНТРОЛЯ (Приложение 2)

8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (Приложение 3)

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1.Рекомендуемая литература

9.1.1.Основная литература

1. Большаков В.П. Основы 3D-моделирования. Изучаем работу в AutoCAD, КОМПАС-3D, SolidWorks, Inventor : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению 211000 "Конструирование и технологии электронных средств" / В. П. Большаков, А. Л. Бочков .— Москва ; Санкт-Петербург ; Нижний Новгород [и др.] : Питер, 2013 .— 304 с.
2. Большаков В.П. Твердотельное моделирование деталей в САД-системах. AutoCAD, КОМПАС-3D, SolidWorks, Inventor, Creo 3D-модели и конструкторская документация сборок / В. Большаков, А. Бочков, Ю. Лячек .— Москва ; Санкт-Петербург ; Нижний Новгород [и др.] : Питер, 2015 .— 377 с.
3. Дударева Н.Ю. SolidWorks 2011 на примерах / Н. Ю. Дударева, С. А. Загайко .— Санкт-Петербург : БХВ-Петербург, 2014 .— 496 с.

9.1.2.Дополнительная литература

1. Алямовский А.А. SolidWorks 2007/2008. Компьютерное моделирование в инженерной практике / А. А. Алямовский, А. А. Собачкин, Е. В. Одинцов [и др.] .— Санкт-Петербург : БХВ-Петербург, 2008 .— 1028 с.
2. Мюррей Д. SolidWorks / Д. Мюррей ; [пер. Д. Гарсоева, О. Труфанова] .— Москва : Лори, 2009 .— 712 с.

9.2.Методические разработки

1. Климова В.А. Практическое применение Mathcad в инженерных расчетах: учебное пособие / В.А. Климова, Н.А. Лашманова. – Екатеринбург: УрФУ, 2014. – 234 с.
2. Климова В.А. Основы практической работы в САПР на примере Solidworks. Построение твердотельной модели: методические указания / В.А. Климова. – Екатеринбург: УрФУ, 2015. – 22 с.

9.3.Программное обеспечение

1. Электронные таблицы MS Excel или аналоги.
2. Mathcad 15.
3. SolidWorks 15 или аналоги, дополнительный модуль Flow Simulation.
4. Текстовый редактор MS Word или аналоги.

9.4. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. Государственная публичная научно-техническая библиотека
Режим доступа: <http://www.gpntb.ru>
2. Библиотека нормативно-технической литературы
Режим доступа: <http://www.tehlit.ru>

9.5.Электронные образовательные ресурсы

1. Портал информационно-образовательных ресурсов УрФУ. Режим доступа: study.urfu.ru
2. Электронный каталог зональной научной библиотеки УрФУ. Режим доступа: lib.urfu.ru
3. Портал информационно-образовательных ресурсов УрФУ «Гиперметод». Режим доступа: learn.urfu.ru

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Сведения об оснащенности дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием

Для проведения лекционных занятий используется специализированная аудитория с мультимедийным проектором. Практические занятия и лабораторные работы должны выполняться в специализированных классах, оснащенных современными персональными компьютерами и программным обеспечением в соответствии с тематикой изучаемого материала; число рабочих мест в классах должно быть таким, чтобы обеспечивалась индивидуальная работа студента на отдельном персональном компьютере.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1
к рабочей программе дисциплины

6. ПРОЦЕДУРЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

6.1. Весовой коэффициент значимости дисциплины – , в том числе, коэффициент значимости курсовых работ –

6.2. Процедуры текущей и промежуточной аттестации по дисциплине

1. Лекции: не предусмотрены		
2. Практические/семинарские занятия: не предусмотрены		
3. Лабораторные занятия: коэффициент значимости совокупных результатов лабораторных занятий – 1,0		
Текущая аттестация на лабораторных занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>Выполнение лабораторных работ</i>	II, 1-17	35
<i>Контрольная работа №1 (Расчеты в электронных таблицах)</i>	II, 2-3	5
<i>Контрольная работа №2 (Инструменты математического пакета Mathcad)</i>	II, 6-7	5
<i>Расчетная работа (Решение задачи в электронных таблицах)</i>	II, 2-5	10
<i>Расчетно-графическая работа (Оформление отчета по научно-исследовательской работе)</i>	II, 8-9	15
<i>Реферат</i>	II, 8-14	10
<i>Домашняя работа №1 (Построение трехмерной модели гайки в SolidWorks)</i>	II, 10-12	10
<i>Домашняя работа №2 (Построение чертежа в SolidWorks)</i>	II, 13-15	10
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лабораторным занятиям – 0,6		
Промежуточная аттестация по лабораторным занятиям – экзамен		
Весовой коэффициент промежуточной аттестации по лабораторным работам – 0,4		

6.3. Процедуры текущей и промежуточной аттестации курсовой работы

Текущая аттестация выполнения курсовой работы	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>1 Обзор литературы по теме</i>	II, 2-6	20
<i>2 Разработка алгоритма работы</i>	II, 7-9	20
<i>3 Проведение расчетов на компьютере</i>	II, 10-12	40
<i>4 Анализ результатов</i>	II, 13-14	20
Весовой коэффициент текущей аттестации выполнения курсовой работы/проекта 0,7		
Весовой коэффициент промежуточной аттестации выполнения курсовой работы/проекта – защиты – 0,3		

6.4. Коэффициент значимости семестровых результатов освоения дисциплины

Порядковый номер семестра по учебному плану, в котором осваивается дисциплина	Коэффициент значимости результатов освоения дисциплины в семестре
Семестр 2	1,0

7. ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ НЕЗАВИСИМОГО ТЕСТОВОГО КОНТРОЛЯ

Дисциплина и ее аналоги, по которым возможно тестирование, отсутствуют на сайте ФЭПО <http://fepo.i-exam.ru>.

Дисциплина и ее аналоги, по которым возможно тестирование, отсутствуют на сайте Интернет-тренажеры <http://training.i-exam.ru>.

Дисциплина и ее аналоги, по которым возможно тестирование, отсутствуют на портале СМУДС УрФУ.

В связи с отсутствием Дисциплины и ее аналогов, по которым возможно тестирование, на сайтах ФЭПО, Интернет-тренажеры и портале СМУДС УрФУ, тестирование в рамках НТК не проводится.

8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

8.1. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ В РАМКАХ БРС

В рамках БРС применяются утвержденные на кафедре критерии оценивания достижений студентов по каждому контрольно-оценочному мероприятию. Система критериев оценивания, как и при проведении промежуточной аттестации по модулю, опирается на три уровня освоения компонентов компетенций: пороговый, повышенный, высокий.

Компоненты компетенций	Признаки уровня освоения компонентов компетенций		
	пороговый	повышенный	высокий
Знания	Студент демонстрирует знание-знакомство, знание-копию: узнает объекты, явления и понятия, находит в них различия, проявляет знание источников получения информации, может осуществлять самостоятельно репродуктивные действия над знаниями путем самостоятельного воспроизведения и применения информации.	Студент демонстрирует аналитические знания: уверенно воспроизводит и понимает полученные знания, относит их к той или иной классификационной группе, самостоятельно систематизирует их, устанавливает взаимосвязи между ними, продуктивно применяет в знакомых ситуациях.	Студент может самостоятельно извлекать новые знания из окружающего мира, творчески их использовать для принятия решений в новых и нестандартных ситуациях.
Умения	Студент умеет корректно выполнять предписанные действия по инструкции, алгоритму в известной ситуации, самостоятельно выполняет действия по решению типовых задач, требующих выбора из числа известных методов, в предсказуемо изменяющейся ситуации	Студент умеет самостоятельно выполнять действия (приемы, операции) по решению нестандартных задач, требующих выбора на основе комбинации известных методов, в непредсказуемо изменяющейся ситуации	Студент умеет самостоятельно выполнять действия, связанные с решением исследовательских задач, демонстрирует творческое использование умений (технологий)
Личностные качества	Студент имеет низкую мотивацию учебной деятельности, проявляет безразличное, безответственное отношение к учебе, порученному делу	Студент имеет выраженную мотивацию учебной деятельности, демонстрирует позитивное отношение к обучению и будущей трудовой деятельности, проявляет активность.	Студент имеет развитую мотивацию учебной и трудовой деятельности, проявляет настойчивость и увлеченность, трудолюбие, самостоятельность, творческий подход.

8.2. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ НЕЗАВИСИМОГО ТЕСТОВОГО КОНТРОЛЯ

При проведении независимого тестового контроля как формы промежуточной аттестации применяется методика оценивания результатов, предлагаемая разработчиками тестов. Процентные показатели результатов независимого тестового контроля переводятся в баллы промежуточной аттестации по 100-балльной шкале в БРС:

- в случае балльной оценки по тесту (блокам, частям теста) переводится процент набранных баллов от общего числа возможных баллов по тесту;
- при отсутствии балльной оценки по тесту переводится процент верно выполненных заданий теста, от общего числа заданий.

8.3. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

8.3.1. Примерные задания для проведения курсовой работы

Тема – «Разработка алгоритма итерационного расчета в Mathcad» (пример).

Задание: разработать алгоритм решения нелинейного уравнения методом деления интервала изоляции корня. Продемонстрировать работу алгоритма на примере решения уравнения $x^3 - 2e^x = 0$ с точностью 0,001.

В ходе выполнения курсовой работы по выбранной теме (см. п. 4.3.11) студент должен:

- выполнить обзор литературы по теме курсовой работы: описать методику решения поставленной задачи;
- разработать алгоритм решения задачи и выбрать инструменты математического пакета;
- разработать документ Mathcad, содержащий постановку задачи и ее решение, разбитое на этапы;
- оформить пояснительную записку, содержащую основную часть, приложения (скриншоты или текст программы) и библиографический список.

8.3.2. Примерные задания для проведения контрольных работ

1. Тема – «Расчеты в электронных таблицах».

Дана функция:

$$f(x) = \log_3(x^2 + 1) - e^{2x}.$$

Построить таблицу значений функции на отрезке $[-1, 2]$ с шагом 0,2. Построить точечную диаграмму.

2. Тема – «Инструменты математического пакета Mathcad».

Решить уравнение

$$e^x - x^2 = 0$$

с помощью встроенной функции root и символьного оператора solve.

8.3.3. Примерные задания для проведения расчетной работы

Задача: Определить число молекул в 1 моле газа, скорости которых лежат в интервале от 0 до v_b при температуре T.

Решить задачу, используя средства анализа что-если электронных таблиц. При табулировании функции Максвелла использовать таблицы данных. Создать сценарии: №1 – газ азот, T = 50 °C, №2 – газ кислород, T = 25 °C, №3 – газ воздух, T = 70 °C.

8.3.4. Примерные задания для проведения расчетно-графической работы

Оформить отчет по лабораторной работе №9 в соответствии с ГОСТ 7.32. Отчет должен содержать:

- формулы в Microsoft Equation;
- таблицы;
- диаграммы;
- библиографический список.

8.3.5. Примерные задания для проведения домашних работ

1. Построение трехмерной модели гайки в SolidWorks.
Построить трехмерную модель гайки М24.10 ГОСТ Р 52645 – 2006.
2. Построение чертежа в SolidWorks.

Используя трехмерную модель, выполненную в домашнем задании №1, построить чертеж с указанием размеров изделия.

8.3.6. Перечень примерных вопросов для экзамена

1. Электронные таблицы: инструменты анализа что - если.
2. Электронные таблицы: инструменты обработки данных эксперимента.
3. Электронные таблицы: инструменты решения задач, вычисление по формулам.
4. Оформление диаграммы в электронных таблицах.
5. Инструменты решения задач в математическом пакете Mathcad.
6. Инструменты символьных вычислений в математическом пакете Mathcad.
7. Элементы программирования в математическом пакете Mathcad.
8. Использование встроенных функций для анализа данных в математическом пакете

Mathcad.

9. Работа с формулами, таблицами, диаграммами в текстовом редакторе.
10. Системы автоматизированного проектирования: классификация, основные возможности.

11. САПР для создания трехмерных моделей: цели моделирования, интеграция с пакетами компьютерного моделирования.

12. Инструментарий создания эскиза в Solidworks.
13. Инструментарий создания детали в Solidworks.
14. Инструментарий создания сборки в Solidworks.
15. Построение чертежа в Solidworks.

8.3.7. Ресурсы АПИМ УрФУ, СКУД УрФУ для проведения тестового контроля в рамках текущей и промежуточной аттестации

Не используются.

8.3.8. Ресурсы ФЭПО для проведения независимого тестового контроля

Не используются.

8.3.9. Интернет-тренажеры

Не используются.

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
 Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
 высшего образования
 «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
 ОСНОВЫ ЯДЕРНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ**

Перечень сведений о рабочей программе дисциплины	Учетные данные
Модуль ВВЕДЕНИЕ В ПРОФЕССИОНАЛЬНУЮ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ	Код модуля 1134143 Учебный план в ЕИСУ № 6437 (версия 1)
Образовательная программа Проектирование и эксплуатация атомных станций	Код ОП 14.05.02/01.01
Направление подготовки Атомные станции: проектирование, эксплуатация и инжиниринг	Код направления и уровня подготовки 14.05.02
Уровень подготовки специалист	
ФГОС ВО	Реквизиты приказа Минобрнауки РФ об утверждении ФГОС ВО: 17.08.2015, № 849

Екатеринбург, 2016

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	ФИО	Ученая степень, ученое звание	Должность	Кафедра	Подпись
1	Ташлыков Олег Леонидович	к.т.н.	доцент	Атомные станции и возобновляемые источники энергии	

Руководитель модуля

В.А. Климова

Рекомендовано учебно-методическим советом Уральского энергетического института

Председатель учебно-методического совета
Протокол № _____ от _____ г.

В.И. Денисенко

Согласовано:

Дирекция образовательных программ

Р.Х. Токарева

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ДИСЦИПЛИНЫ ОСНОВЫ ЯДЕРНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ

1.1. Аннотация содержания дисциплины

Дисциплина относится к базовому модулю «Введение в профессиональную деятельность» и является постреквизитом дисциплин «Введение в профессиональную деятельность» и «Информационные технологии в атомной энергетике».

Дисциплина «Основы ядерной энергетике» занимает важное место в структуре модуля и способствует формированию профессиональных компетенций, позволяет студенту получить первичные знания в области ядерного топливного цикла, физических и технических особенностей ядерных реакторов, основного оборудования АЭС, обеспечения безопасности АЭС.

1.2. Язык реализации программы – русский.

1.3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Результатом обучения в рамках дисциплины является формирование у студента следующих компетенций:

ОК-1 – способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу;

ПК-1 – готовность использовать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт в области проектирования и эксплуатации ядерных энергетических установок;

ПК-9 – способность формулировать цели проекта, выбирать критерии и показатели, выявлять приоритеты решения задач.

В результате освоения дисциплины студент должен:

Знать:

- роль атомной энергетике в энергообеспечении экономики и населения России и мира;
- технологический процесс производства тепловой и электрической энергии на атомных станциях;
- особенности тепловых схем и технологического оборудования АС с разными типами реакторов
- основные физические и технические особенности ядерных энергетических реакторов;

Уметь:

- обрабатывать и систематизировать исходную информацию
- использовать законы термодинамики и теплообмена для анализа процессов, происходящих в оборудовании АС;
- использовать средства вычислительной техники и численные методы для решения задач прикладной физики;
- уметь самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе в новых областях знаний;

Владеть:

- первичными навыками и основными средствами решения математических задач из общинженерных и специальных дисциплин профилизации;
- опытом подготовки и оформления отчетов по выполненной работе.

1.4. Объем дисциплины

№ п/п	Виды учебной работы	Объем дисциплины		Распределение объема дисциплины по семестрам (час.)
		Всего часов	В т.ч. контактная работа (час.)	3
1.	Аудиторные занятия	34	34	34
2.	Лекции	17	17	17
3.	Практические занятия	17	17	17
4.	Лабораторные работы	0	0	0
5.	Самостоятельная работа студентов, включая все виды текущей аттестации	56	5,10	56
6.	Промежуточная аттестация	18	2,33	Э, 18
7.	Общий объем по учебному плану, час.	108	41,43	108
8.	Общий объем по учебному плану, з.е.	3		3

2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Код разделов и тем	Раздел, тема дисциплины	Содержание
P1	Физические и технические основы ядерной энергетики	
P1.T1	Состояние и развитие атомной энергетики	Роль и значение атомной энергетики в топливно-энергетическом балансе. Состояние и перспективы развития атомной энергетики в России и мире. Реакторные системы четвертого поколения безопасности.
P1.T2	Основные сведения из ядерной и нейтронной физики	Виды и сечения взаимодействия нейтронов с ядрами. Радиоактивность и типы распадов. Процесс деления ядер. Энергия деления. Продукты деления. Мгновенные нейтроны деления и запаздывающие нейтроны.
P1.T3	Физические особенности ядерного реактора	Общая характеристика реактора и специальная терминология: цепная реакция деления, делящиеся и воспроизводящие нуклиды, ядерное топливо, тепловыделяющие элементы, продукты деления, коэффициент размножения, нейтронный баланс, энергетический спектр нейтронов. Активная зона реактора, тепловыделяющие сборки (ТВС), конструктивные элементы реактора. Состав реактора и ядерной энергетической установки. Назначение и классификация реакторов. Физические процессы в активной зоне. Критические размеры и условие критичности реактора. Нестационарные процессы в реакторе. Выгорание ядерного топлива и кампания реактора. Физические основы управления и защиты реактора. Воспроизводство топлива. Физические особенности реакторов на тепловых и быстрых нейтронах.

P1.T4	Ядерное топливо	Первичное и вторичное ядерное топливо. Основные виды топлива – оксиды, карбиды, нитриды и МОХ-топливо. Ядерный топливный цикл (ЯТЦ). Открытый и закрытый ЯТЦ. Основные стадии ЯТЦ. Отработавшее ядерное топливо. Радиоактивные отходы. Способы переработки и захоронения радиоактивных отходов.
P1.T5	Ядерные реакторы	Замедлители, теплоносители, поглотители и конструкционные материалы. Особенности применения в активных зонах ядерных реакторов. Энерговыделение в ядерных реакторах. Распределение энерговыделения в активной зоне. Методы выравнивания энерговыделения. Организация теплоотвода. Остаточное энерговыделение. Аварийное расхолаживание ядерного реактора. Основные типы ядерных реакторов. Водо-водяные энергетические реакторы (ВВЭР). Физические и конструктивные особенности. Технические характеристики. Компенсация реактивности и органы регулирования. Системы безопасности. Водоводяные реакторы кипящего типа (ВК). Реакторы для атомных станций теплоснабжения (АСТ). Реакторы с графитовым замедлителем. Канальные графитовые реакторы с водным теплоносителем (РБМК). Физические особенности конструкции. Перегрузка топлива. высокотемпературные газоохлаждаемые реакторы. Основные особенности конструкции реактора. Реакторы на быстрых нейтронах (БН). Роль реакторов-размножителей в атомной энергетике. Физические особенности. Конструкции быстрых реакторов с натриевым теплоносителем. Активная зона и зона воспроизводства. Реакторы, охлаждаемые гелиевым и свинцовым теплоносителем. Ядерные реакторы повышенной безопасности.
P2	Атомные электрические станции	
P2.T1	Тепловые схемы АЭС	Тепловая схема АЭС. Виды тепловых схем АЭС. Принципиальные тепловые схемы, их основные элементы. Схемы АЭС с реакторами ВВЭР, РБМК и БН. Особенности тепловых схем с АСТ
P2.T2	Типы и основное оборудование АЭС	Типы атомных электростанций (АЭС). Основное технологическое оборудование АЭС. Парогенераторы, их типы и конструкции. Системы компенсации давления. Главные циркуляционные насосы. Паротурбинные установки насыщенного и перегретого пара. Основные элементы оборудования паротурбинных установок. Вспомогательное оборудование АЭС (системы перегрузки, пассивного отвода тепла, локализации аварий, технического водоснабжения, спецгазоочистки, дизель-генераторы и т.д.) Компоновки оборудования реакторного,

		турбогенераторного и вспомогательных отделений АЭС. Генеральный план АЭС. Требования к размещению АЭС.
P2.T3	Этапы жизненного цикла АЭС	Проектирование АЭС. Выбор площадки. Производство строительно-монтажных работ. Пусконаладочные работы. Физпуск. Энергопуск. Выход на номинальную мощность. Эксплуатация АЭС. Эксплуатационные режимы работы АЭС. Управление и защита АЭС. Техническое обслуживание и ремонт оборудования. Снятие АЭС с эксплуатации.
P2.T4	Безопасность атомных станций	Ядерная, техническая, радиационная, экологическая и пожарная безопасность АЭС. Основные принципы безопасности. Принцип глубоко эшелонированной защиты, функции безопасности и принцип единичного отказа. Системы безопасности. Обеспечение безопасности при проектировании, сооружении и эксплуатации АЭС. Культура безопасности и обеспечение качества. Радиационная защита. Цели и задачи управления авариями. Критерии оценки безопасности. Международная шкала ядерных событий. Безопасность АЭС при выводе из эксплуатации. Нормативные документы по безопасности. Государственный надзор за безопасностью ЯЭУ.

3. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ УЧЕБНОГО ВРЕМЕНИ

3.2. Распределение аудиторной нагрузки и мероприятий самостоятельной работы по разделам дисциплины

4. ОРГАНИЗАЦИЯ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ, САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

4.1. Лабораторные работы

Не предусмотрены.

4.2. Практические занятия

Код раздела, темы	Номер занятия	Тема занятия	Время на проведение занятия (час.)
P1.T4	1	Изучение типов ядерного топлива	4
P2.T2	2	Изучение типов и основного оборудования АЭС	5
P2.T3	3	Изучение особенностей этапов жизненного цикла АЭС	4
P2.T4	4	Изучение целей и основных принципов безопасности атомных станций	4
Всего:			17

4.3. Примерная тематика самостоятельной работы

4.3.1. Примерный перечень тем домашних работ

1. Физические основы ядерной энергетики.

4.3.2. Примерный перечень тем графических работ

Не предусмотрено

4.3.3. Примерный перечень тем рефератов (эссе, творческих работ)

P1.T1 – Состояние и развитие атомной энергетики

1. Атомная энергетика мира.
2. Атомная энергетика России.
3. Ядерные (реакторные) системы четвертого поколения.
4. Ядерный топливный цикл (открытый и закрытый).
5. Ядерное топливо.
6. МОКС-топливо.
7. ТВС для реакторов различных типов.
8. Требования к АЭС 21 века.
9. Культура безопасности на АЭС.
10. Уран-ториевый топливный цикл.
11. Утилизация оружейного и энергетического плутония.
12. Системы безопасности. Системы пассивного отвода тепла.
13. Снятие АЭС с эксплуатации.
14. Радиационная и экологическая безопасность АЭС.
15. Усовершенствованные ТВС с выгорающим поглотителем.
16. Радиоактивные отходы.
17. Основное технологическое оборудование АЭС.
18. Принципы безопасности АЭС.

P1.T5 – Ядерные реакторы

1. Высокотемпературные газоохлаждаемые реакторы.
2. Реактор БРЕСТ.
3. Реактор БН-800.
4. Реактор БН-1200.
5. Реакторы ВВЭР.
6. АЭС-2006.

7. ВВЭР-ТОИ.
8. Малая атомная энергетика.
9. Плавающие АЭС.
- 4.3.4. Примерная тематика индивидуальных или групповых проектов**
Не предусмотрено.
- 4.3.5. Примерный перечень тем расчетных работ (программных продуктов)**
Не предусмотрено.
- 4.3.6. Примерный перечень тем расчетно-графических работ**
Не предусмотрено.
- 4.3.7. Примерный перечень тем курсовых проектов:**
Не предусмотрено.
- 4.3.8. Примерная тематика контрольных работ**
 1. Физические особенности ядерных реакторов.
 2. Ядерное топливо.
 3. Тепловые схемы и теплоносители АЭС.
 4. Безопасность АЭС.
- 4.3.9. Примерная тематика коллоквиумов**
Не предусмотрено.

5. СООТНОШЕНИЕ РАЗДЕЛОВ, ТЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ПРИМЕНЯЕМЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ОБУЧЕНИЯ

Код раздела, темы дисциплины	Активные методы обучения					Дистанционные образовательные технологии и электронное обучение						
	Проектная работа	Кейс-анализ	Деловые игры	Проблемное обучение	Командная работа	Создание КПСЛ	Сетевые учебные курсы	Виртуальные практикумы и тренажеры	Вебинары и видеоконференции	Асинхронные web-конференции и семинары	Совместная работа и разработка контента	Другие (указать, какие)
P1.T1	+			+								
P1.T2				+								
P1.T3	+			+			+					
P1.T4	+	+		+								
P1.T5		+		+			+					
P2.T1		+		+								
P2.T2				+			+					
P2.T3				+								
P2.T4		+		+								

6. ПРОЦЕДУРЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ (Приложение 1)

7. ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ НЕЗАВИСИМОГО ТЕСТОВОГО КОНТРОЛЯ (Приложение 2)

8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (Приложение 3)

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1.Рекомендуемая литература

9.1.1.Основная литература

1. Ташлыков О.Л. Основы ядерной энергетики: учебное пособие / О.Л. Ташлыков. – Екатеринбург: УрФУ, 2016. – 221 с.
2. Атомные электростанции с реакторами на быстрых нейтронах с натриевым теплоносителем: учебное пособие. В 2 ч. Ч. 1 / А.И. Бельтюков, А.И. Карпенко, С.А. Полуяктов, О.Л. Ташлыков, Г.П. Титов, А.М. Тучков, С.Е. Щеклеин; под общ. ред. С.Е.Щеклеина, О.Л. Ташлыкова. – Екатеринбург: УрФУ, 2013. – 548 с.
3. Атомные электростанции с реакторами на быстрых нейтронах с натриевым теплоносителем: учебное пособие. В 2 ч. Ч. 2/А.И. Бельтюков, А.И. Карпенко, С.А. Полуяктов, О.Л. Ташлыков, Г.П. Титов, А.М. Тучков, С.Е. Щеклеин; под общ. ред. С.Е.Щеклеина, О.Л. Ташлыкова. – Екатеринбург: УрФУ, 2013. – 420 с.
4. Ошканов Н.Н. Физические и технологические особенности ядерных реакторов на быстрых нейтронах: учебное пособие / Н.Н. Ошканов. – Екатеринбург: УрФУ, 2016. – 108 с.

9.1.2.Дополнительная литература

1. Ташлыков О.Л. Организация и технология ядерной энергетики. Учебное пособие. Екатеринбург, ГОУ ВПО УГТУ-УПИ, 2005. – 149 с.
2. Бахметьев А.М. основы безопасности ядерных энергетических установок. Учебное пособие. Нижний Новгород. 2006. – 174 с.
3. Безопасность атомных станций. Справочник. EDF-EPN-DSN-Paris. 2004. – 255 с.
4. Справочник по ядерной энерготехнологии. М.: Энергоатомиздат. 1989. – 752 с.
5. Нормы расчета на прочность оборудования и трубопроводов атомных энергетических установок. ПН АЭ Г-7-002-86. М.: Энергоатомиздат, 1989.
6. Ривкин С. Л. Теплофизические свойства воды и водяного пара / С.Л.Ривкин, А.А.Александров – М.: Энергия, 1980.

9.2.Методические разработки

1. Моделирование виртуальных радиационных полей с использованием математического пакета Mathcad: методические указания / В.А. Климова, О.Л. Ташлыков. Екатеринбург: УрФУ, 2010. – 40 с.

9.3.Программное обеспечение

Для проведения практических занятий необходимо наличие программного обеспечения:
- Mathcad 15 и выше.

9.4. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

- <http://npp.mpei.ac.ru> – Кафедра атомных станций МЭИ-ТУ (Москва)
- <http://nnhpe.spbstu.ru> – Кафедра «Атомная и тепловая энергетика» Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого
- http://www.enin.tpu.ru/index.php?option=com_content&view=category&id=120&Itemid=626 – Кафедра атомных и тепловых станций Томского политехнического университета;
- <http://ispu.ru/taxonomy/term/223> – Кафедра атомных электростанций Ивановского государственного энергетического университета
- <http://dic.academic.ru/dic.nsf/ruwiki/199243> – Обнинский государственный технический университет атомной энергетики;
- <http://www.viti-mephi.ru/bazovaya-kafedra-atomnye-elektricheskie-stancii> – Базовая кафедра атомных станций, Волгодонский университет;
- <http://studyinrussia.ru/study-in-russia/universities/mephi/faculties/> – Национальный исследовательский ядерный университет МИФИ
- <http://lib.urfu.ru> – Зональная научная библиотека;

9.5. Электронные образовательные ресурсы

- <http://study.urfu.ru/Aid/ViewMeta/7986> Атомные электростанции с реакторами размножителями на быстрых нейтронах, Велькин В.И.
- <http://study.urfu.ru/Aid/ViewMeta/8642> Ядерные энергетические реакторы, Велькин В.И.;
- <http://study.urfu.ru/Aid/ViewMeta/472> Ядерный энергетический реактор ВВЭР-1000, Титов Г.П., Велькин В.И.

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием

Для проведения лекционных занятий используется специализированная аудитория с мультимедийным проектором. Для проведения практических занятий используется учебно-тренировочный комплекс УрФУ, оснащенный современными моделями и образцами:

- макеты ТВС ВВЭР и ТК РБМК в масштабе 1 : 1;
- полароидные схемы функционирования ЯЭУ ВВЭР-1000 и РБМК-1000;
- полароидные схемы функционирования ЯЭУ БН-600 и БН-800,
- макет с разрезом $\frac{1}{4}$ ЯЭУ ВВЭР-1000 М 1 : 40
- макет с разрезом $\frac{1}{4}$ ЯЭУ ВВЭР-2006 М 1 : 60
- макет с разрезом $\frac{1}{4}$ ЯЭУ БН-800 М 1 : 80

ПРИЛОЖЕНИЕ 1
к рабочей программе дисциплины

6. ПРОЦЕДУРЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

6.1. Весовой коэффициент значимости дисциплины –

6.2. Процедуры текущей и промежуточной аттестации по дисциплине

1. Лекции: коэффициент значимости совокупных результатов лекционных занятий – 0,5		
Текущая аттестация на лекциях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Посещение	III, 1 – 8	10
Реферат №1	III, 1 – 2	25
Реферат №2	III, 3 – 7	25
Домашняя работа (Физические основы ядерной энергетики)	III, 2 – 3	40
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – 0,4		
Промежуточная аттестация по лекциям – экзамен		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – 0,6		
2. Практические занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий – 0,5		
Текущая аттестация на практических занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Выполнение практических заданий	III, 9 – 17	20
Контрольная работа 1. Физические особенности ядерных реакторов.	III, 10 – 11	20
Контрольная работа 2. Ядерное топливо.	III, 12 – 13	20
Контрольная работа 3. Тепловые схемы и теплоносители АЭС.	III, 14 – 15	20
Контрольная работа 4. Безопасность АЭС.	III, 16 – 17	20
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по практическим занятиям – 1,0		
Промежуточная аттестация по практическим занятиям – не предусмотрена.		

6.3. Процедуры текущей и промежуточной аттестации курсового проекта
Не предусмотрено.

6.4. Коэффициент значимости семестровых результатов освоения дисциплины

Порядковый номер семестра по учебному плану, в котором осваивается дисциплина	Коэффициент значимости результатов освоения дисциплины в семестре
Семестр 3	1,0

7. ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ НЕЗАВИСИМОГО ТЕСТОВОГО КОНТРОЛЯ

Дисциплина и ее аналоги, по которым возможно тестирование, отсутствуют на сайте ФЭПО <http://fepo.i-exam.ru>.

Дисциплина и ее аналоги, по которым возможно тестирование, отсутствуют на сайте Интернет-тренажеры <http://training.i-exam.ru>.

Дисциплина и ее аналоги, по которым возможно тестирование, отсутствуют на портале СМУДС УрФУ.

В связи с отсутствием Дисциплины и ее аналогов, по которым возможно тестирование, на сайтах ФЭПО, Интернет-тренажеры и портале СМУДС УрФУ, тестирование в рамках НТК не проводится.

8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

8.1. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ В РАМКАХ БРС

В рамках БРС применяются утвержденные на кафедре критерии оценивания достижений студентов по каждому контрольно-оценочному мероприятию. Система критериев оценивания, как и при проведении промежуточной аттестации по модулю, опирается на три уровня освоения компонентов компетенций: пороговый, повышенный, высокий.

Компоненты компетенций	Признаки уровня освоения компонентов компетенций		
	пороговый	повышенный	высокий
Знания	Студент демонстрирует знание-знакомство, знание-копию: узнает объекты, явления и понятия, находит в них различия, проявляет знание источников получения информации, может осуществлять самостоятельно репродуктивные действия над знаниями путем самостоятельного воспроизведения и применения информации.	Студент демонстрирует аналитические знания: уверенно воспроизводит и понимает полученные знания, относит их к той или иной классификационной группе, самостоятельно систематизирует их, устанавливает взаимосвязи между ними, продуктивно применяет в знакомых ситуациях.	Студент может самостоятельно извлекать новые знания из окружающего мира, творчески их использовать для принятия решений в новых и нестандартных ситуациях.
Умения	Студент умеет корректно выполнять предписанные действия по инструкции, алгоритму в известной ситуации, самостоятельно выполняет действия по решению типовых задач, требующих выбора из числа известных методов, в предсказуемо изменяющейся ситуации	Студент умеет самостоятельно выполнять действия (приемы, операции) по решению нестандартных задач, требующих выбора на основе комбинации известных методов, в непредсказуемо изменяющейся ситуации	Студент умеет самостоятельно выполнять действия, связанные с решением исследовательских задач, демонстрирует творческое использование умений (технологий)
Личностные качества	Студент имеет низкую мотивацию учебной деятельности, проявляет безразличное, безответственное отношение к учебе, порученному делу	Студент имеет выраженную мотивацию учебной деятельности, демонстрирует позитивное отношение к обучению и будущей трудовой деятельности, проявляет активность.	Студент имеет развитую мотивацию учебной и трудовой деятельности, проявляет настойчивость и увлеченность, трудолюбие, самостоятельность, творческий подход.

8.2. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ НЕЗАВИСИМОГО ТЕСТОВОГО КОНТРОЛЯ

При проведении независимого тестового контроля как формы промежуточной аттестации применяется методика оценивания результатов, предлагаемая разработчиками тестов. Процентные показатели результатов независимого тестового контроля переводятся в баллы промежуточной аттестации по 100-балльной шкале в БРС:

- в случае балльной оценки по тесту (блокам, частям теста) переводится процент набранных баллов от общего числа возможных баллов по тесту;
- при отсутствии балльной оценки по тесту переводится процент верно выполненных заданий теста, от общего числа заданий.

8.3. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

8.3.1. Примерные задания для проведения контрольных работ

1. Физические особенности ядерных реакторов.

ВВЭР-1000 имеет номинальную мощность 3000 МВт, обогащение свежезагруженного топлива 3,3 %. Масса загруженного урана 71,5 т, время работы ядерного реактора 7000 ч. Определите среднюю глубину выгорания топлива при 2 и 3 частичных перегрузках.

В реакторе-размножителе, имеющем $KВ = 1,5$, загруженное топливо массой m выгорает за 5 лет. Чему равен годовой прирост топлива?

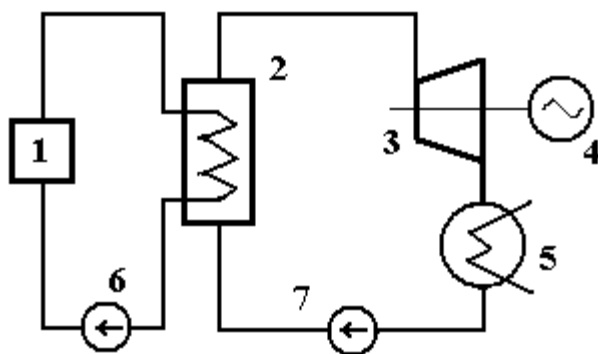
2. Ядерное топливо.

Какое обогащение U-235 было в природном уране 4, 2 и 1,8 млрд лет назад?

Сколько необходимо добыть природного урана, чтобы получить 1 т обогащенного урана с обогащением 15% при обогащении отвального урана 0,25%?

3. Тепловые схемы и теплоносители АЭС.

Укажите названия элементов тепловой схемы.



4. Безопасность АЭС.

Какие физические барьеры безопасности предусмотрены на АЭС?

Дайте определение понятия «культура безопасности».

От чего зависит допустимое время пребывания человека в радиационной зоне?

8.3.2. Примерные задачи для домашних заданий

Тема – «Физические основы ядерной энергетики».

Задача 1. Ядро U-235, поглотив нейтрон, разделилось на иттрий-89, неодим-144 и три нейтрона. Сколько энергии выделилось при делении?

Задача 2. Сколько Po-210 распадется и останется через 10 суток от 4 мг исходного вещества?

Задача 3. Определить активность и массу Co-60 через 5 лет, если на данный момент активность равна 100 Ки.

Задача 4. Какая энергия выделяется при радиационном захвате нейтрона в U-235 и в реакции замещения в борном стержне?

8.3.3. Примерные контрольные кейсы

Не предусмотрены.

8.3.4. Перечень примерных вопросов для зачета

Не предусмотрены.

8.3.5. Перечень примерных вопросов для экзамена

1. Виды и сечения взаимодействия нейтронов с ядрами.
2. Радиоактивность и типы распадов.
3. Назначение и классификация реакторов.
4. Состав реактора и ядерной энергетической установки.
5. Физические процессы в активной зоне.
6. Физические особенности реакторов на тепловых и быстрых нейтронах.
7. Основные виды топлива – оксиды, карбиды, нитриды и МОХ-топливо.
8. Основные стадии ЯТЦ.
9. Основные типы ядерных реакторов.
10. Теплофизические особенности, конструкция и технические характеристики ЯЭУ РБМК-1000.
11. Теплофизические особенности, конструкция и технические характеристики ЯЭУ ВВЭР-1000.
12. Технические характеристики и конструкция ЯЭУ «БН-600».
13. Реакторы для атомных станций теплоснабжения (АСТ). Особенности тепловых схем с АСТ.
14. Принципиальные тепловые схемы, их основные элементы.
15. Основное технологическое оборудование АЭС.
16. Компоновки оборудования реакторного, турбогенераторного и вспомогательных отделений АЭС.
17. Ядерная, техническая, радиационная, экологическая и пожарная безопасность АЭС.

8.3.6. Ресурсы АПИМ УрФУ, СКУД УрФУ для проведения тестового контроля в рамках текущей и промежуточной аттестации

Не используются

8.3.7. Ресурсы ФЭПО для проведения независимого тестового контроля

Не используются

8.3.8. Интернет-тренажеры

Не используются