

ИНСТИТУТ ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИХ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ СИСТЕМ

КАФЕДРА ПРИКЛАДНОЙ ЯДЕРНОЙ ФИЗИКИ

ОДОБРЕНО УМС ИФТИС

Протокол № 1

от 31.08.2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОСНОВЫ ЯДЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Направление подготовки
(специальность)

[1] 14.04.02 Ядерные физика и технологии

Семестр	Трудоемкость, кред.	Общий объем курса, час.	Лекции, час.	Практич. занятия, час.	Лаборат. работы, час.	В форме практической подготовки/В	СРС, час.	КСР, час.	Форма(ы) контроля, экс./зач./КР/КП
3	2	72	16	0	0		56	0	3
Итого	2	72	16	0	0	0	56	0	

АННОТАЦИЯ

Формирование у студентов представления и знаний о ядерной физике как основе ядерных технологий, о теоретических и технических основах ядерных технологий, ядерной энергетики и приборах измерения характеристик ионизирующих излучений в частности.

В рамках данной дисциплины студенты слушают онлайн-курс. Курс посвящен физическим основам современных энергетических технологий. Рассматриваются физические явления, протекающие в ядерных реакторах. Курс содержит материалы по основам нейтронной физики, физики реакторов и теплогидравлических процессов в энергетических установках.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Формирование у студентов представления и знаний о ядерной физике как основе ядерных технологий, о теоретических и технических основах ядерных технологий, ядерной энергетики и приборах измерения характеристик ионизирующих излучений в частности.

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Для изучения дисциплины необходимы знания, сформированные у студентов в результате освоения физико-математических дисциплин. Дисциплина является предшествующей для успешного прохождения производственных практик и написания ВКР.

3. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Универсальные и(или) общепрофессиональные компетенции:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
УК-2 [1] – Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	З-УК-2 [1] – Знать: этапы жизненного цикла проекта; этапы разработки и реализации проекта; методы разработки и управления проектами У-УК-2 [1] – Уметь: разрабатывать проект с учетом анализа альтернативных вариантов его реализации, определять целевые этапы, основные направления работ; объяснить цели и сформулировать задачи, связанные с подготовкой и реализацией проекта; управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла В-УК-2 [1] – Владеть: методиками разработки и управления проектом; методами оценки потребности в ресурсах и эффективности проекта

Профессиональные компетенции в соответствии с задачами и объектами (областями знаний) профессиональной деятельности:

Задача профессиональной	Объект или область знания	Код и наименование профессиональной	Код и наименование индикатора
-------------------------	---------------------------	-------------------------------------	-------------------------------

деятельности (ЗПД)		компетенции; Основание (профессиональный стандарт-ПС, анализ опыта)	достижения профессиональной компетенции
научно- исследовательский			
Оценка перспектив развития атомной отрасли, использование ее современных достижений и передовых технологий в научно-исследовательской деятельности	Атомное ядро, ядерные реакторы, материалы ядерных реакторов, ядерные материалы и системы обеспечения их безопасности, современная электронная схемотехника, электронные системы ядерных и физических установок, системы автоматизированного управления ядерно-физическими установками, разработка и технологии применения приборов и установок для анализа веществ, радиационное воздействие ионизирующих излучений на человека и окружающую среду, электронные и электрофизические приборы, микропроцессорная техника и аппаратно-программные устройства, электромеханические приборы.	ПК-3 [1] - Способен оценивать перспективы развития атомной отрасли, использовать ее современные достижения и передовые технологии в научно-исследовательской деятельности <i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 24.078, Анализ опыта: Оценка перспектив развития атомной отрасли, использование ее современных достижений и передовых технологий в научно-исследовательской деятельности	З-ПК-3[1] - Знать достижения научно-технического прогресса ; У-ПК-3[1] - Уметь применять полученные знания к решению практических задач.; В-ПК-3[1] - владеть методами моделирования физических процессов.
проектный			
Оценка риска и определение мер безопасности для новых установок и технологий, составление и анализ сценариев потенциально возможных аварий,	Атомное ядро, ядерные реакторы, материалы ядерных реакторов, ядерные материалы и системы обеспечения их безопасности, современная электронная	ПК-6 [1] - Способен оценивать риск и определять меры безопасности для новых установок и технологий, составлять и анализировать сценарии	З-ПК-6[1] - Знать основные нормативные документы по регулированию рисков возникающих в процессе эксплуатации новых установок и

<p>разработка методов уменьшения риска их возникновения</p>	<p>схемотехника, электронные системы ядерных и физических установок, системы автоматизированного управления ядерно-физическими установками, разработка и технологии применения приборов и установок для анализа веществ, радиационное воздействие ионизирующих излучений на человека и окружающую среду, электронные и электрофизические приборы, микропроцессорная техника и аппаратно-программные устройства, электромеханические приборы.</p>	<p>потенциально возможных аварий, разрабатывать методы уменьшения риска их возникновения</p> <p><i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 24.078, Анализ опыта: Оценка риска и определение мер безопасности для новых установок и технологий, составление и анализ сценариев</p> <p>потенциально возможных аварий, разработка методов уменьшения риска их возникновения</p>	<p>технологий, составлять и анализировать сценарии потенциально возможных аварий, разрабатывать методы уменьшения риска их возникновения ; У-ПК-6[1] - Уметь оценивать риск и определять меры безопасности для новых установок и технологий, составлять и анализировать сценарии потенциально возможных аварий, разрабатывать методы уменьшения риска их возникновения; В-ПК-6[1] - Владеть методами оценки рисков и определять меры безопасности для новых установок и технологий, составлять и анализировать сценарии потенциально возможных аварий, разрабатывать методы уменьшения риска их возникновения</p>
<p>производственно-технологический</p>			
<p>Решение инженерно-физических и экономических задач с помощью пакетов прикладных программ</p>	<p>Атомное ядро, ядерные реакторы, материалы ядерных реакторов, ядерные материалы и системы обеспечения их безопасности, современная электронная схемотехника, электронные системы</p>	<p>ПК-10 [1] - Способен решать инженерно-физические и экономические задачи с помощью пакетов прикладных программ</p> <p><i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 24.078, Анализ опыта:</p>	<p>З-ПК-10[1] - Знать основные пакеты прикладных программ для решения инженерно-физических и экономических задач ; У-ПК-10[1] - Уметь осуществлять подбор прикладных</p>

	<p>ядерных и физических установок, системы автоматизированного управления ядерно-физическими установками, разработка и технологии применения приборов и установок для анализа веществ, радиационное воздействие ионизирующих излучений на человека и окружающую среду, электронные и электрофизические приборы, микропроцессорная техника и аппаратно-программные устройства, электромеханические приборы.</p>	<p>Решение инженерно-физических и экономических задач с помощью пакетов прикладных программ</p>	<p>программ для решения конкретных инженерно-физических и экономических задач; В-ПК-10[1] - Владеть навыками работы с прикладными программами для решения инженерно-физических и экономических задач</p>
экспертный			
<p>Анализ технических и расчетно-теоретических разработок, учет их соответствия требованиям законов в области промышленности, экологии, технической, радиационной и ядерной безопасности и другим нормативным актам</p>	<p>Атомное ядро, ядерные реакторы, материалы ядерных реакторов, ядерные материалы и системы обеспечения их безопасности, современная электронная схемотехника, электронные системы ядерных и физических установок, системы автоматизированного управления ядерно-физическими установками, разработка и технологии применения приборов и установок для анализа веществ, радиационное воздействие ионизирующих излучений на человека</p>	<p>ПК-11 [1] - Способен к анализу технических и расчетно-теоретических разработок, к учету их соответствия требованиям законов в области промышленности, экологии, технической, радиационной и ядерной безопасности и другим нормативным актам</p> <p><i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 24.078, Анализ опыта: Анализ технических и расчетно-теоретических разработок, учет их соответствия требованиям законов в</p>	<p>З-ПК-11[1] - Знать законодательные и нормативные акты регулирующие деятельность в области промышленности, экологии, технической, радиационной и ядерной безопасности ; У-ПК-11[1] - Уметь проводить анализ технических и расчетно-теоретических разработок с учетом их соответствия требованиям законов в области промышленности, экологии, технической, радиационной и ядерной</p>

	и окружающую среду, электронные и электрофизические приборы, микропроцессорная техника и аппаратно-программные устройства, электромеханические приборы.	области промышленности, экологии, технической, радиационной и ядерной безопасности и другим нормативным актам	безопасности и другим нормативным актам; В-ПК-11[1] - владеть методами анализа технических и расчетно-теоретических разработок, и учета их соответствия требованиям законов в области промышленности, экологии, технической, радиационной и ядерной безопасности и другим нормативным актам
Оценка предлагаемого решения или проекта по отношению к современному мировому уровню, подготовка экспертного заключения	Атомное ядро, ядерные реакторы, материалы ядерных реакторов, ядерные материалы и системы обеспечения их безопасности, современная электронная схемотехника, электронные системы ядерных и физических установок, системы автоматизированного управления ядерно-физическими установками, разработка и технологии применения приборов и установок для анализа веществ, радиационное воздействие ионизирующих излучений на человека и окружающую среду, электронные и электрофизические приборы, микропроцессорная техника и аппаратно-	ПК-12 [1] - Способен объективно оценить предлагаемое решение или проект по отношению к современному мировому уровню, подготовить экспертное заключение <i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 24.078, Анализ опыта: Оценка предлагаемого решения или проекта по отношению к современному мировому уровню, подготовка экспертного заключения	З-ПК-12[1] - Знать основные критерии оценки предлагаемого решения или проекта по отношению к современному мировому уровню ; У-ПК-12[1] - Уметь оценивать предлагаемые решения на соответствие современному мировому уровню, подготовить экспертное заключение; В-ПК-12[1] - Владеть навыками подготовки экспертных заключений по предлагаемым проектам

	программные устройства, электромеханические приборы.		
	инновационный		
Проектирование, создание и внедрение новых продуктов и систем и применение теоретических знаний в реальной инженерной практике	Атомное ядро, ядерные реакторы, материалы ядерных реакторов, ядерные материалы и системы обеспечения их безопасности, современная электронная схемотехника, электронные системы ядерных и физических установок, системы автоматизированного управления ядерно-физическими установками, разработка и технологии применения приборов и установок для анализа веществ, радиационное воздействие ионизирующих излучений на человека и окружающую среду, электронные и электрофизические приборы, микропроцессорная техника и аппаратно-программные устройства, электромеханические приборы.	ПК-13 [1] - Способен проектировать, создавать и внедрять новые продукты и системы и применять теоретические знания в реальной инженерной практике <i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 24.078, Анализ опыта: Проектирование, создание и внедрение новых продуктов и систем и применение теоретических знаний в реальной инженерной практике	З-ПК-13[1] - Знать математические методы и компьютерные технологии, необходимые для проектирования и разработки программного обеспечения для инженерного анализа инновационных продуктов. ; У-ПК-13[1] - Уметь разрабатывать и тестировать программное обеспечение для инженерного анализа инновационных продуктов.; В-ПК-13[1] - владеть навыками разработки и тестирования программного обеспечения для инженерного анализа инновационных продуктов.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Разделы учебной дисциплины, их объем, сроки изучения и формы контроля:

№ п.п	Наименование раздела учебной дисциплины	Недели	Лекции/ Практик. (семинары)/ Лабораторные работы, час.	Обязат. текущий контроль (форма*, неделя)	Максимальный балл за раздел**	Аттестация раздела (форма*, неделя)	Индикаторы освоения компетенции
	<i>3 Семестр</i>						
1	Первый раздел	1-8	8/0/0		25	КИ-8	У-ПК-13, 3-УК-2, У-ПК-3, 3-ПК-6, 3-ПК-10, 3-ПК-11, 3-ПК-12, 3-ПК-13
2	Второй раздел	9-16	8/0/0		25	КИ-16	В-ПК-3, У-ПК-6, В-ПК-6, У-ПК-10, У-ПК-11, У-ПК-12, В-ПК-12, У-УК-2
3	Третий раздел Онлайн-курс "Основы энергетических ядерных технологий"	8-16	0/0/0	Т-16 (5)	25	Т-16	У-ПК-3, 3-ПК-6, У-ПК-6,

							В-ПК-6, 3-ПК-11, У-ПК-11, В-ПК-11, 3-ПК-13, В-ПК-13, 3-УК-2
	<i>Итого за 3 Семестр</i>		16/0/0		75		
	Контрольные мероприятия за 3 Семестр				25	3	3-ПК-3, У-ПК-3, В-ПК-3, 3-ПК-10, У-ПК-10, 3-ПК-11, 3-ПК-12, 3-УК-2

* – сокращенное наименование формы контроля

** – сумма максимальных баллов должна быть равна 100 за семестр, включая зачет и (или) экзамен

Сокращение наименований форм текущего контроля и аттестации разделов:

Обозначение	Полное наименование
Т	Тестирование
КИ	Контроль по итогам
З	Зачет

КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН

Недел	Темы занятий / Содержание	Лек.,	Пр./сем.	Лаб.,
-------	---------------------------	-------	----------	-------

и		час.	, час.	час.
	<i>3 Семестр</i>	16	0	0
1-8	Первый раздел	8	0	0
1 - 8	Основы физики атомного ядра. Структура атомного ядра. Принципы получения энергии атома. Реакторы на основе реакции деления. Реакторы на основе реакции синтеза. Реактор как устройство для получения из Основы физики атомного ядра. Структура атомного ядра. Принципы получения энергии атома. Реакторы на основе реакции деления. Реакторы на основе реакции синтеза. Реактор как устройство для получения изотопов. Альтернативные способы получения ядерной энергии (реакторы на быстрых нейтронах, ускоритель - как термоядерный реактор, ХТС - реальность или вымысел).	Всего аудиторных часов		
		8	0	0
		Онлайн		
		0	0	0
9-16	Второй раздел	8	0	0
9 - 16	Виды ионизирующих излучений. Приборы для регистрации ионизирующих излучений. Радиоизотопные приборы, области их применения и особенности. Перспективы развития ядерных технологий в России и в мире. Виды ионизирующих излучений. Приборы для регистрации ионизирующих излучений. Радиоизотопные приборы, области их применения и особенности. Перспективы развития ядерных технологий в России и в мире.	Всего аудиторных часов		
		8	0	0
		Онлайн		
		0	0	0
8-16	Третий раздел Онлайн-курс "Основы энергетических ядерных технологий"	0	0	0
8 - 16	онлайн-курс "Основы энергетических ядерных технологий" Тема 1. Введение в курс. Рассматривается роль ядерной энергетики в мировом балансе генерации электроэнергии. Описано современное состояние ядерной энергетики в России и мире. Работа с базой данных МАГАТЭ по энергетическим реакторам PRIS. Тема 2. Современные и перспективные типы ядерных энергетических установок. Рассмотрены различные типы классификации ядерных реакторов. Основные технологические особенности современных ядерных энергетических установок. Рассмотрены перспективные проекты ядерных реакторов. Тема 3. Элементы ядерной физики. Теоретический ликбез по основам ядерной физики. Процессы взаимодействия нейтронов с веществом. Ядерные данные. Система ядерной информации JANIS. Тема 4. Основы физической теории ядерных реакторов. Элементы теории переноса нейтронов в размножающих средах. Основные принципы и подходы при проведении нейтронно-физических расчетов ядерных реакторов. Приведены теоретические основы физической теории ядерных реакторов. Тема 5. Тепловые схемы и термодинамические циклы	Всего аудиторных часов		
		0	0	0
		Онлайн		
		32	32	0

	<p>АЭС. Основы технической термодинамики. Термодинамические циклы АЭС, классификация, основы построения T-S диаграмм. Тепловые схема АЭС.</p> <p>Тема 6. Теплогидравлические процессы в активных зонах ядерных реакторов. Основные принципы и подходы при проведении тепловых расчетов АЭС. Основы теории теплообмена. Физические принципы и основы теплогидравлических расчетов активных зон ядерных реакторов</p> <p>Тема 7. Виртуальная лабораторная работа «Определение критического размера реактора». Виртуальные измерения, обработка и интерпретация пространственных распределений плотности потока нейтронов в уран-графитовой подкритической сборке со статическим источником нейтронов, определение параметров критического уран-графитового реактора.</p> <p>Тема 8. Виртуальная лабораторная работа «Измерение пространственных распределений плотности потока нейтронов». Виртуальные измерения, обработка и интерпретация пространственных распределений плотности потока нейтронов в уран-водной подкритической сборке со статическим источником нейтронов и изучение зависимости материального параметра от шага решётки.</p>			
--	---	--	--	--

Сокращенные наименования онлайн опций:

Обозначение	Полное наименование
ЭК	Электронный курс
ПМ	Полнотекстовый материал
ПЛ	Полнотекстовые лекции
ВМ	Видео-материалы
АМ	Аудио-материалы
Прз	Презентации
Т	Тесты
ЭСМ	Электронные справочные материалы
ИС	Интерактивный сайт

ТЕМЫ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

Недели	Темы занятий / Содержание
	<i>3 Семестр</i>
1 - 8	<p>Основы физики атомного ядра. Структура атомного ядра. Принципы получения энергии атома. Реакторы на основе реакции деления и синтеза. Реактор как устройство для получения изотопов</p> <p>Задачи на определение энергии связи ядра и нуклонов в реакциях присоединения и отделения. Задачи на вычисление количества энергии при различном выгорании ядерного топлива. Задачи на вычисление энергии в</p>

	термоядерных реакциях на солнце и в термоядерных реакторах. Задачи на понимание критерия Лоуссона.
9 - 16	<p>Виды ионизирующих излучений. Приборы для регистрации ионизирующих излучений. Радиоизотопные приборы, области их применения и особенности. Перспективы развития ядерных технологий в России и в мире.</p> <p>Задачи по вычислению эффективности регистрации ионизирующего излучения различными детекторами. Задачи по определению ослабления потока излучения за различными материалами различной толщины. Задачи по оценке параметров радиоизотопных приборов (например, определение максимальной толщины стали, качество изготовления которой можно контролировать с помощью РИП).</p>

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Для достижения поставленных целей преподавания дисциплины реализуются следующие средства, способы и организационные мероприятия:

- изучение теоретического материала дисциплины на лекциях с использованием компьютерных технологий;
- самостоятельное изучение теоретического материала дисциплины с использованием Internet-ресурсов, информационных баз, методических разработок, специальной учебной и научной литературы;
- закрепление теоретического материала при проведении лабораторных работ с использованием учебного и научного оборудования и приборов, выполнения проблемно-ориентированных, поисковых, творческих заданий.

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Фонд оценочных средств по дисциплине обеспечивает проверку освоения планируемых результатов обучения (компетенций и их индикаторов) посредством мероприятий текущего, рубежного и промежуточного контроля по дисциплине.

Связь между формируемыми компетенциями и формами контроля их освоения представлена в следующей таблице:

Компетенция	Индикаторы освоения	Аттестационное мероприятие (КП 1)
ПК-10	З-ПК-10	З, КИ-8, Т-16
	У-ПК-10	З, КИ-16
	В-ПК-10	Т-16
ПК-11	З-ПК-11	З, КИ-8, Т-16
	У-ПК-11	КИ-16, Т-16
	В-ПК-11	Т-16
ПК-12	З-ПК-12	З, КИ-8
	У-ПК-12	КИ-16
	В-ПК-12	КИ-16
ПК-13	З-ПК-13	КИ-8, Т-16

	У-ПК-13	КИ-8
	В-ПК-13	Т-16
ПК-3	З-ПК-3	З, Т-16
	У-ПК-3	З, КИ-8, Т-16
	В-ПК-3	З, КИ-16, Т-16
ПК-6	З-ПК-6	КИ-8, Т-16
	У-ПК-6	КИ-16, Т-16
	В-ПК-6	КИ-16, Т-16
УК-2	З-УК-2	З, КИ-8, Т-16
	У-УК-2	КИ-16, Т-16
	В-УК-2	Т-16

Шкалы оценки образовательных достижений

Шкала каждого контрольного мероприятия лежит в пределах от 0 до установленного максимального балла включительно. Итоговая аттестация по дисциплине оценивается по 100-балльной шкале и представляет собой сумму баллов, заработанных студентом при выполнении заданий в рамках текущего и промежуточного контроля.

Итоговая оценка выставляется в соответствии со следующей шкалой:

Сумма баллов	Оценка по 4-ех балльной шкале	Оценка ECTS	Требования к уровню освоению учебной дисциплины
90-100	5 – <i>«отлично»</i>	A	Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, использует в ответе материал монографической литературы.
85-89	4 – <i>«хорошо»</i>	B	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос.
75-84		C	
70-74		D	
65-69	3 – <i>«удовлетворительно»</i>	E	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала.
60-64			
Ниже 60	2 – <i>«неудовлетворительно»</i>	F	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут

			продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.
--	--	--	---

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА:

1. ЭИ Б 26 Основы физики атомного ядра. Ядерные технологии. : учебное пособие, Москва: Физматлит, 2011
2. ЭИ Р 98 Статистические методы обработки результатов измерений (с примерами в среде Mathcad) : Учебное пособие, Москва: Буки Веди, 2019
3. ЭИ Б 42 Ядерные технологии : учебник для вузов, Москва: Юрайт, 2022
4. ЭИ Т 25 Ядерные технологии : учебное пособие для вузов, Москва: Юрайт, 2022
5. ЭИ Я34 Ядерные технологии: история, состояние, перспективы : учебное пособие для вузов, Москва: НИЯУ МИФИ, 2012
6. ЭИ А77 Ядерные технологии : учебное пособие для вузов, В. А. Апсэ, А. Н. Шмелев, Москва: МИФИ, 2008

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА:

1. 621.039 А43 Актуальные вопросы международного ядерного права: правовая международная база атомной энергетики в XXI веке : сборник трудов симпозиума в рамках форума "АТОМЭКСПО 2013" , г. Санкт-Петербург, 26 июня 2013 года, Москва: Росатом, 2013
2. 34 А43 Актуальные вопросы международного ядерного права: ядерная безопасность : сборник трудов симпозиума в рамках форума "АТОМЭКСПО 2012" , Москва, 5 июня 2012 года, Москва: Росатом, 2012

ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ:

Специальное программное обеспечение не требуется

LMS И ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ:

1. Национальная платформа открытого образования (<https://openedu.ru/university/mephi/>)
<https://online.mephi.ru/>
<http://library.mephi.ru/>

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Специальное материально-техническое обеспечение не требуется

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ СТУДЕНТОВ

При изучении дисциплины используются образовательные технологии в форме лекций. Для контроля усвоения студентом разделов данного курса и приема самостоятельной работы используются тестовые технологии, то есть банк вопросов в открытой и закрытой форме, а также устный опрос. Ответы позволяют судить об усвоении студентом материала данного курса. Полное описание используемых методов контроля содержатся в Фонде Оценочных Средств по дисциплине. Самостоятельная работа студентов подразумевает под собой проработку лекционного материала с использованием рекомендуемой литературы для подготовки к контрольным мероприятиям.

При изучении дисциплины необходимо твердо усвоить классификацию аппаратуры ядерного приборостроения, назначение и область применения каждого вида аппаратуры, комплексов и систем. Знать базовые принципы работы аппаратуры ядерно-физической отрасли, уметь прослеживать логическую взаимосвязь между фундаментальными физическими свойствами окружающего мира и особенностями работы ядерно-физических устройств (атомные электростанции, детекторы и генераторы ионизирующих излучений, изотопные источники излучений, радио-изотопные приборы и т.д.). Необходимо понимать особенности процесса проведения измерений: знать определение прямых и косвенных измерений, уметь привести примеры. Нужно знать основные типы погрешностей возникающих при измерениях, причины их обуславливающие и способы минимизации каждой из погрешностей.

10. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ

1. Общие положения

1.1. При реализации программы дисциплины используются образовательные технологии в форме лекций и самостоятельной работы с использованием Internet-ресурсов, методических разработок, учебной, научно-популярной и научной литературы.

1.2. На первом занятии преподаватель:

знакомит студентов с целями и задачами преподаваемой дисциплины, определяет ее место в образовательной программе, обозначает междисциплинарные связи;

уточняет наполнение лекций в соответствии с рабочей программой дисциплины, с учетом контингента и уровня подготовки студентов;

рекомендует основную и дополнительную литературу для успешного освоения дисциплины;

доводит до сведения студентов систему оценки знаний.

2. Рекомендации по подготовке и преподаванию дисциплины

2.1. Рекомендации по подготовке и проведению лекций:

2.1.1. Цель лекции - организация целенаправленной познавательной деятельности студентов по овладению программным материалом учебной дисциплины. При этом лекционный материал рекомендуется постоянно актуализировать (вносить замечания, дополнения, пояснения и т.д.).

2.1.2. К типичным структурным элементам лекции относятся: вступление, основная часть, заключение. В начале лекции преподаватель называет тему лекции, основные вопросы, выносимые на лекцию, указывает основную и дополнительную литературу и главы и

параграфы в ней, где изложен материал лекции. После каждого раздела делаются обобщающие выводы и даются указания по самостоятельной работе над материалом лекции.

2.1.3 Рекомендуется максимально использовать наглядные пособия и технические средства обучения. Для этого разрабатываются презентации. Каждый слайд должен содержать основные положения и сопровождаться дополнительными примерами и пояснениями преподавателя.

2.2. Рекомендации по организации руководства самостоятельной работой студентов

2.2.1. Самостоятельная работа предполагает формирование и усвоение теоретического материала на базе изучения и систематизации материалов учебников, официальных государственных документов, законов, нормативно-справочных материалов с использованием информационно-поисковых систем, компьютерной сети Интернет.

2.2.2. В ходе руководства самостоятельной работой студентов преподаватель приобщает их к научному творчеству, поиску и решению актуальных современных проблем.

2.3. Рекомендации по осуществлению контроля знаний обучающихся

2.3.1. По дисциплине действует балльно-рейтинговая система, которая включает текущий контроль успеваемости и промежуточную аттестацию по итогам освоения дисциплины

2.3.2. По дисциплине предусмотрены следующие виды аттестации: текущий контроль, рубежный контроль и итоговая аттестация.

2.3.3. Текущий контроль подразумевает проверку готовности студентов к лекционным занятиям, могут быть использованы различные проверочные задания.

2.3.4. Прохождение контрольных рубежей по итогам освоения дисциплины проводится в середине и в конце семестра.

2.3.5. Этап промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины в целом подразумевает приём зачета и самостоятельную подготовку к нему.

Автор(ы):

Колесников Святослав Владимирович, к.ф.-м.н.,
доцент