

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

ИНСТИТУТ ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИХ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ СИСТЕМ

КАФЕДРА ПРИКЛАДНОЙ ЯДЕРНОЙ ФИЗИКИ

ОДОБРЕНО УМС ИФТИС

Протокол № 1

от 28.08.2024 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**ПРОЕКТНАЯ ПРАКТИКА (ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ЯДЕРНОМ  
ПРИБОРОСТРОЕНИИ)**

Направление подготовки  
(специальность)

[1] 12.03.01 Приборостроение

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, экз./зач./КР/КП
1	1	36	0	0	16		16	4	3
2	1	36	0	0	15		17	4	3
3	1	36	0	0	16		12	8	3
4	1	36	0	0	30		6	0	3 КП
Итого	4	144	0	0	77	30	51	16	

## АННОТАЦИЯ

Курс предназначен для ознакомления студентов с имеющейся лабораторной базой кафедры, для получения первичных навыков безопасного обращения с ядерно- и электрофизическими приборами

### 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Ознакомление студентов с современным лабораторным оборудованием, получение первичных навыков безопасного обращения с ядерно- и электрофизическими приборами. Курс направлен на развитие у студентов высокой культуры мышления и технической грамотности.

### 2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина является вводным курсом. Для изучения дисциплины необходимы компетенции, сформированные у обучающихся в результате освоения курсов общей физики, основ ядерной физики. Освоение данного курса необходимо для понимания применимости теоретических знаний на практике.

### 3. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Универсальные и(или) общепрофессиональные компетенции:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ОПК-1 [1] – Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с проектированием и конструированием, технологиями производства приборов и комплексов широкого назначения	З-ОПК-1 [1] – знать методы математического анализа и моделирования; знать фундаментальные законы и понятия естественнонаучных дисциплин; знать основные тенденции развития техники и технологий в области приборостроения. У-ОПК-1 [1] – уметь применять методы математического анализа и моделирования для решения практических задач; уметь применять методы теоретического и экспериментального исследования для проектирования и конструирования приборов и комплексов широкого назначения. В-ОПК-1 [1] – владеть навыками применения знаний математического анализа в инженерной практике при моделировании; владеть навыками применения знаний естественнонаучных дисциплин в инженерной практике; владеть навыками применения общетехнических знаний в инженерной деятельности.
УКЦ-2 [1] – Способен искать нужные источники информации и данные, воспринимать, анализировать, запоминать и	З-УКЦ-2 [1] – Знать: методики сбора и обработки информации с использованием цифровых средств, а также актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности,

<p>передавать информацию с использованием цифровых средств, а также с помощью алгоритмов при работе с полученными из различных источников данными с целью эффективного использования полученной информации для решения задач</p>	<p>принципы, методы и средства решения стандартных задач профессиональной деятельности с использованием цифровых средств и с учетом основных требований информационной безопасности</p> <p>У-УКЦ-2 [1] – Уметь: применять методики поиска, сбора и обработки информации; с использованием цифровых средств, осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников, и решать стандартные задачи профессиональной деятельности с использованием цифровых средств и с учетом основных требований информационной безопасности</p> <p>В-УКЦ-2 [1] – Владеть: методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации с использованием цифровых средств для решения поставленных задач, навыками подготовки обзоров, аннотаций, составления рефератов, научных докладов, публикаций и библиографии по научно-исследовательской работе с использованием цифровых средств и с учетом требований информационной безопасности</p>
--	--

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

<b>Задача профессиональной деятельности (ЗПД)</b>	<b>Объект или область знания</b>	<b>Код и наименование профессиональной компетенции; Основание (профессиональный стандарт-ПС, анализ опыта)</b>	<b>Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции</b>
производственно-технологический			
Внедрять новые методы и средства технического контроля	методы и средства контроля	<p>ПК-9 [1] - Способен внедрять новые методы и средства технического контроля</p> <p><i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 40.010</p>	<p>З-ПК-9[1] - знать справочную документацию по характеристикам используемых материалов, виды возможных дефектов; знать формы и виды документов, используемых при проведении технического контроля.</p> <p>;</p> <p>У-ПК-9[1] - уметь планировать потребности в оборудовании, материально технических ресурсах и</p>

			<p>персонале для реализации технического контроля; уметь разрабатывать все виды операций, входящих в технологический процесс контроля параметров и характеристик изделия; уметь составлять схемы контроля параметров и характеристик изделия.</p> <p>;</p> <p>В-ПК-9[1] - владеть навыками организации материально технического обеспечения и контроля параметров и характеристик изделия и наладки необходимого контрольно измерительного оборудования.</p>
--	--	--	--

#### 4. ВОСПИТАТЕЛЬНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ДИСЦИПЛИНЫ

Направления/цели воспитания	Задачи воспитания (код)	Воспитательный потенциал дисциплин
Профессиональное воспитание	Создание условий, обеспечивающих, формирование ответственности за профессиональный выбор, профессиональное развитие и профессиональные решения (B18)	Использование воспитательного потенциала дисциплин профессионального модуля для формирования у студентов ответственности за свое профессиональное развитие посредством выбора студентами индивидуальных образовательных траекторий, организации системы общения между всеми участниками образовательного процесса, в том числе с использованием новых информационных технологий.
Профессиональное воспитание	Создание условий, обеспечивающих, формирование навыков коммуникации, командной работы и лидерства (B20)	1.Использование воспитательного потенциала дисциплин профессионального модуля для развития навыков коммуникации, командной работы и лидерства,

		<p>творческого инженерного мышления, стремления следовать в профессиональной деятельности нормам поведения, обеспечивающим нравственный характер трудовой деятельности и неслужебного поведения, ответственности за принятые решения через подготовку групповых курсовых работ и практических заданий, решение кейсов, прохождение практик и подготовку ВКР.</p> <p>2.Использование воспитательного потенциала дисциплин профессионального модуля для: - формирования производственного коллективизма в ходе совместного решения как модельных, так и практических задач, а также путем подкрепление рационально-технологических навыков взаимодействия в проектной деятельности эмоциональным эффектом успешного взаимодействия, ощущением роста общей эффективности при распределении проектных задач в соответствии с сильными компетентностными и эмоциональными свойствами членов проектной группы.</p>
Профессиональное воспитание	Создание условий, обеспечивающих, формирование творческого инженерного/профессионального мышления, навыков организации коллективной проектной деятельности (В22)	<p>1.Использование воспитательного потенциала дисциплин профессионального модуля для развития навыков коммуникации, командной работы и лидерства, творческого инженерного мышления, стремления следовать в профессиональной деятельности нормам поведения, обеспечивающим нравственный характер трудовой деятельности и неслужебного поведения, ответственности за принятые решения через подготовку групповых курсовых работ и</p>

		<p>практических заданий, решение кейсов, прохождение практик и подготовку ВКР.</p> <p>2.Использование воспитательного потенциала дисциплин профессионального модуля для: - формирования производственного коллективизма в ходе совместного решения как модельных, так и практических задач, а также путем подкрепление рационально-технологических навыков взаимодействия в проектной деятельности эмоциональным эффектом успешного взаимодействия, ощущением роста общей эффективности при распределении проектных задач в соответствии с сильными компетентностными и эмоциональными свойствами членов проектной группы.</p>
Профессиональное воспитание	Создание условий, обеспечивающих, формирование профессиональной ответственности, этики и культуры инженера-разработчика комплексных технических систем (В41)	<p>1. Использование воспитательного потенциала дисциплин "Введение в физику взаимодействия ионизирующего излучения с веществом", "Введение в нейтронную физику" для формирования профессиональной ответственности, творческого инженерного мышления путем проведения физических экспериментов по заданным методикам, учитывая конструктивные особенности разрабатываемой ядерно-физической, электрофизической и киберфизической аппаратуры и составления описания проводимых исследований, отчетов, анализа результатов и подготовки научных публикаций. 2. Использование воспитательного потенциала дисциплины «Основы проектирования киберфизических устройств и</p>

		систем» для формирования приверженности к профессиональным ценностям, этике и культуре инженера-разработчика, повышения интереса к инженерно-проектной деятельности через изучение вопросов применения методов программной инженерии в проектировании, повышения радиационной стойкости аппаратуры и учета внешних воздействующих факторов, ознакомление с технологиями промышленного производства посредством погружения студентов в работу научных лабораторий.
Профессиональное воспитание	Создание условий, обеспечивающих, формирование навыков коммуникации, командной работы и лидерства при разработке комплексных технических систем (В42)	1. Использование воспитательного потенциала дисциплин "Введение в физику взаимодействия ионизирующего излучения с веществом", "Введение в нейтронную физику" для формирования профессиональной ответственности, творческого инженерного мышления путем проведения физических экспериментов по заданным методикам, учитывая конструктивные особенности разрабатываемой ядерно-физической, электрофизической и киберфизической аппаратуры и составления описания проводимых исследований, отчетов, анализа результатов и подготовки научных публикаций. 2. Использование воспитательного потенциала дисциплины «Основы проектирования киберфизических устройств и систем» для формирования приверженности к профессиональным ценностям, этике и культуре инженера-разработчика, повышения интереса к инженерно-

		<p>проектной деятельности через изучение вопросов применения методов программной инженерии в проектировании, повышения радиационной стойкости аппаратуры и учета внешних воздействующих факторов, ознакомление с технологиями промышленного производства посредством погружения студентов в работу научных лабораторий.</p>
<p>Профессиональное воспитание</p>	<p>Создание условий, обеспечивающих, формирование творческого инженерного мышления и стремления к постоянному самосовершенствованию (В43)</p>	<p>1. Использование воспитательного потенциала дисциплин "Введение в физику взаимодействия ионизирующего излучения с веществом", "Введение в нейтронную физику" для формирования профессиональной ответственности, творческого инженерного мышления путем проведения физических экспериментов по заданным методикам, учитывая конструктивные особенности разрабатываемой ядерно-физической, электрофизической и киберфизической аппаратуры и составления описания проводимых исследований, отчетов, анализа результатов и подготовки научных публикаций. 2. Использование воспитательного потенциала дисциплины «Основы проектирования киберфизических устройств и систем» для формирования приверженности к профессиональным ценностям, этике и культуре инженера-разработчика, повышения интереса к инженерно-проектной деятельности через изучение вопросов применения методов программной инженерии в проектировании, повышения радиационной стойкости аппаратуры и учета</p>



		внешних воздействующих факторов, ознакомление с технологиями промышленного производства посредством погружения студентов в работу научных лабораторий.
--	--	--

## 5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

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

№ п.п	Наименование раздела учебной дисциплины	Недели	Лекции/ Практи. (семинары) / Лабораторные работы, час.	Обязат. текущий контроль (форма*, неделя)	Максимальный балл за раздел**	Аттестация раздела (форма*, неделя)	Индикаторы освоения компетенции
	<i>1 Семестр</i>						
1	Первый раздел	1-8	0/0/8		25	КИ-8	У-ПК-9, 3-УКЦ-2, У-УКЦ-2, В-УКЦ-2, В-ПК-9, 3-ОПК-1, У-ОПК-1, В-ОПК-1, 3-ПК-9
2	Второй раздел	9-16	0/0/8		25	КИ-16	3-ОПК-1, У-ОПК-1, В-ОПК-1, 3-ПК-9, У-ПК-9, В-ПК-9
	<i>Итого за 1 Семестр</i>		0/0/16		50		
	<b>Контрольные мероприятия за 1 Семестр</b>				50	3	3-ОПК-1, У-ОПК-1, В-ОПК-1, 3-ПК-9, У-ПК-9, В-ПК-9
	<i>2 Семестр</i>						
1	Первый раздел	1-8	0/0/8		25	КИ-8	В-ОПК-1, 3-ПК-9, У-ПК-9, В-ПК-9, 3-ОПК-1, У-ОПК-1

2	Второй раздел	9-15	0/0/7		25	КИ-15	В-ПК-9, У-ОПК-1, В-ОПК-1, З-ПК-9, У-ПК-9, З-ОПК-1
	<i>Итого за 2 Семестр</i>		0/0/15		50		
	<b>Контрольные мероприятия за 2 Семестр</b>				50	3	З-ОПК-1, У-ОПК-1, В-ОПК-1, З-ПК-9, У-ПК-9, В-ПК-9
	<i>3 Семестр</i>						
1	Первый раздел	1-8	0/0/8		25	КИ-8	У-ОПК-1, В-ОПК-1, З-ПК-9, У-ПК-9, В-ПК-9, З-ОПК-1
2	Второй раздел	9-16	0/0/8		25	КИ-16	В-ОПК-1, З-ПК-9, У-ПК-9, В-ПК-9, З-ОПК-1, У-ОПК-1
	<i>Итого за 3 Семестр</i>		0/0/16		50		
	<b>Контрольные мероприятия за 3 Семестр</b>				50	3	З-ОПК-1, У-ОПК-1, В-ОПК-1, З-ПК-9, У-ПК-9, В-ПК-9
	<i>4 Семестр</i>						
1	Первый раздел	1-8	0/0/14		25	КИ-8	З-ОПК-1, У-ОПК-1, В-ОПК-1, З-ПК-9, У-ПК-9, В-ПК-9
2	Второй раздел	9-15	0/0/10		25	КИ-15	З-ОПК-1, У-ОПК-1, В-ОПК-1, З-ПК-9, У-ПК-9, В-ПК-9
	<i>Итого за 4 Семестр</i>		0/0/30		50		
	<b>Контрольные мероприятия за 4 Семестр</b>				50	3, КП	З-ОПК-1, У-ОПК-1, В-ОПК-1, З-ОПК-1, У-ОПК-1,

							В-ОПК-1, 3-ПК-9, У-ПК-9, В-ПК-9, 3-УКЦ-2, У-УКЦ-2, В-УКЦ-2, 3-ПК-9, У-ПК-9, В-ПК-9, 3-УКЦ-2, У-УКЦ-2, В-УКЦ-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
КИ	Контроль по итогам
З	Зачет
КП	Курсовой проект

## КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН

Недели	Темы занятий / Содержание	Лек., час.	Пр./сем., час.	Лаб., час.
	<i>1 Семестр</i>	0	0	16
<b>1-8</b>	<b>Первый раздел</b>	0	0	8
1 - 2	<b>Введение. Вводное занятие</b> Студентам доводятся темы и основные задачи каждой из практических работ. Разбиение студентов на малые группы, каждая из которых выбирает себе тему проектной практики из списка предложенных. Выдаются теоретические материалы для самостоятельного изучения	Всего аудиторных часов		
		0	0	2
		Онлайн		
		0	0	0
3 - 8	<b>Практическая работа</b> Проверка теоретических знаний перед началом работы (тест). Начало выполнения работ (кейсов) малыми группами	Всего аудиторных часов		
		0	0	6
		Онлайн		
		0	0	0
<b>9-16</b>	<b>Второй раздел</b>	0	0	8
9 - 16	<b>Практическая работа, представление результатов</b> Продолжение и окончание практических работ (кейсов). Отчет по выполненной работе	Всего аудиторных часов		
		0	0	8
		Онлайн		
		0	0	0
	<i>2 Семестр</i>	0	0	15
<b>1-8</b>	<b>Первый раздел</b>	0	0	8
1 - 2	<b>Вводное занятие</b> Студентам доводятся темы и основные задачи каждой из практических работ. Разбиение студентов на малые	Всего аудиторных часов		
		0	0	2
		Онлайн		

	группы, каждая из которых выбирает себе тему проектной практики из списка предложенных (можно выбрать новую тему или продолжить углубляться в задачу первого семестра на выбор группы). Выдаются теоретические материалы для самостоятельного изучения	0	0	0
3 - 8	<b>Практическая работа</b> Проверка теоретических знаний перед началом работы (тест). Начало выполнения работ (кейсов) малыми группами либо продолжение работы предыдущего семестра	Всего аудиторных часов		
		0	0	6
		Онлайн		
		0	0	0
9-15	<b>Второй раздел</b>	0	0	7
9 - 15	<b>Практическая работа</b> Продолжение и окончание практических работ (кейсов). Отчет по выполненной работе	Всего аудиторных часов		
		0	0	7
		Онлайн		
		0	0	0
	<i>3 Семестр</i>	0	0	16
1-8	<b>Первый раздел</b>	0	0	8
1	<b>Укажит Введение. Вводное занятие</b> Студентам доводятся темы и основные задачи каждой из практических работ. Разбиение студентов на малые группы, каждая из которых выбирает себе тему проектной практики из списка предложенных (можно выбрать новую тему или продолжить углубляться в задачу предыдущего семестра на выбор группы). Выдаются теоретические материалы для самостоятельного изучения	Всего аудиторных часов		
		0	0	1
		Онлайн		
		0	0	0
2 - 8	<b>Практическая работа</b> Проверка теоретических знаний перед началом работы (тест). Начало выполнения работ (кейсов) малыми группами	Всего аудиторных часов		
		0	0	7
		Онлайн		
		0	0	0
9-16	<b>Второй раздел</b>	0	0	8
9 - 16	<b>Практическая работа</b> Продолжение и окончание практических работ (кейсов). Отчет по выполненной работе	Всего аудиторных часов		
		0	0	8
		Онлайн		
		0	0	0
	<i>4 Семестр</i>	0	0	30
1-8	<b>Первый раздел</b>	0	0	14
1	<b>Введение. Вводное занятие</b> Студентам доводятся темы и основные задачи каждой из практических работ. Разбиение студентов на малые группы, каждая из которых выбирает себе тему проектной практики из списка предложенных. Выдаются теоретические материалы для самостоятельного изучения	Всего аудиторных часов		
		0	0	2
		Онлайн		
		0	0	0
2 - 8	<b>Практическая работа</b> Проверка теоретических знаний перед началом работы (тест). Начало выполнения работ (кейсов) малыми группами	Всего аудиторных часов		
		0	0	12
		Онлайн		
		0	0	0
9-15	<b>Второй раздел</b>	0	0	10
9 - 15	<b>Практическая работа</b> Продолжение и окончание практических работ (кейсов). Отчет по выполненной работе	Всего аудиторных часов		
		0	0	10
		Онлайн		
		0	0	0

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 ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ

Недели	Темы занятий / Содержание
	<i>1 Семестр</i>
1 - 8	<b>Работа 1</b> Вводная часть. Начало выполнения работ (кейсов) малыми группами
9 - 16	<b>Работа 2</b> 1. Обнаружение взрывчатых веществ методом меченых нейтронов. 2. Дозиметр гамма-излучения с дистанционным управлением.
	<i>2 Семестр</i>
1 - 8	<b>Работа 1</b> Разработка конструкции биологической защиты от источника быстрых нейтронов. Начало работы.
9 - 15	<b>Работа 2</b> Разработка конструкции биологической защиты от источника быстрых нейтронов.
	<i>3 Семестр</i>
1 - 8	<b>Работа 1</b> Регистрация альфа-излучения с помощью камеры Вильсона
9 - 16	<b>Работа 2</b> Алмазный детектор
	<i>4 Семестр</i>
1 - 8	<b>Работа 1</b> Счетчик Гейгера-Мюллера
9 - 15	<b>Работа 2</b> Счетчик нейтронов

## 6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

1. Информационно-коммуникационные технологии
2. Работа в малой группе

Формы организации учебного процесса:

1. Практические занятия и лабораторные работы
2. Самостоятельная работа студентов

Дисциплина имеет практическую направленность. Преподавание курса направлено на получение первичных практических навыков обращения с современной лабораторной базой.

В процессе освоения курса студенты выполняют цикл практических работ ("кейсов"), рабочие задания которых ориентированы на формирование у них навыков творческой деятельности.

## 7. 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)	Аттестационное мероприятие (КП 2)	Аттестационное мероприятие (КП 3)	Аттестационное мероприятие (КП 4)
ОПК-1	З-ОПК-1	З, КИ-8, КИ-16	З, КИ-8, КИ-15	З, КИ-8, КИ-16	З, КП, КИ-8, КИ-15
	У-ОПК-1	З, КИ-8, КИ-16	З, КИ-8, КИ-15	З, КИ-8, КИ-16	З, КП, КИ-8, КИ-15
	В-ОПК-1	З, КИ-8, КИ-16	З, КИ-8, КИ-15	З, КИ-8, КИ-16	З, КП, КИ-8, КИ-15
ПК-9	З-ПК-9	З, КИ-8, КИ-16	З, КИ-8, КИ-15	З, КИ-8, КИ-16	З, КП, КИ-8, КИ-15
	У-ПК-9	З, КИ-8, КИ-16	З, КИ-8, КИ-15	З, КИ-8, КИ-16	З, КП, КИ-8, КИ-15
	В-ПК-9	З, КИ-8, КИ-16	З, КИ-8, КИ-15	З, КИ-8, КИ-16	З, КП, КИ-8, КИ-15
УКЦ-2	З-УКЦ-2	КИ-8			З, КП
	У-УКЦ-2	КИ-8			З, КП
	В-УКЦ-2	КИ-8			З, КП

## 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-х балльной шкале	Оценка ECTS	Требования к уровню освоению учебной дисциплины
90-100	5 – «отлично»	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 – «хорошо»	B	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твёрдо 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 – «удовлетворительно»	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 – «неудовлетворительно»	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.

## 8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА:

1. ЭИ Л 12 Взаимодействие ионизирующих излучений с веществом : Лабораторный практикум, Бойко Н.В. [и др.], М.: Буки Веди, 2019
2. 539.1 А16 Основы экспериментальных методов ядерной физики : Учеб. пособие для вузов, Казанский Ю.А., Абрамов А.И., Матусевич Е.С., М.: Энергоатомиздат, 1985
3. ЭИ К49 Радиационная дозиметрия : монография, Крамер-Агеев Е.А., Смирнов В.В., Климанов В.А., Москва: НИЯУ МИФИ, 2014
4. ЭИ Р 32 Регистрация ядерных излучений в прикладных задачах : Лабораторный практикум в двух частях, Шустов А.Е. [и др.], : ФГБУ "ВНИИГМИ-МЦД", 2019
5. 621.37 М31 Физика и техника мощных импульсных систем. Импульсные коммутрующие приборы : , Масленников С.П., М.: МИФИ, 2003
6. 539.1 Я34 Ядерное приборостроение Т.2 Измерительные системы. Т.3: Производство аппаратуры, , Москва: Восточный горизонт, 2005

### ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА:

1. 539.1 А16 Основы экспериментальных методов ядерной физики : Учеб. пособие для вузов, Казанский Ю.А., Абрамов А.И., Матусевич Е.С., М.: Энергоатомиздат, 1985
2. 621.37 Ф50 Физика и техника мощных импульсных систем : Сб.ст., , М.: Энергоатомиздат, 1987
3. 621.37 М31 Физика и техника мощных импульсных систем. Импульсные коммутирующие приборы : , Масленников С.П., М.: МИФИ, 2003

#### ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ:

Специальное программное обеспечение не требуется

#### LMS И ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ:

<https://online.mephi.ru/>

<http://library.mephi.ru/>

### **9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Специальное материально-техническое обеспечение не требуется

### **10. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ СТУДЕНТОВ**

#### 1. Общие положения

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

1.2. Приступая к изучению дисциплины студенту необходимо ознакомиться с целями и задачами дисциплины, содержанием рабочей программы дисциплины, рекомендуемыми литературными источниками, методическими разработками по данной дисциплине, имеющимися на образовательном портале и сайте кафедры.

#### 2. Рекомендации по подготовке и выполнению лабораторных работ.

2.1. Лабораторные работы - это один из основных видов учебных занятий, направленный на экспериментальное подтверждение теоретических положений. Обучающиеся самостоятельно выполняют задания под контролем преподавателя в соответствии с изучаемым содержанием учебного материала. Обучающимся рекомендуется ознакомиться с графиком выполнения лабораторных работ согласно календарному плану дисциплины.

2.2. Перед выполнением лабораторной работы следует самостоятельно изучить теоретическую часть работы, используя лабораторный практикум, подготовить ответы на контрольные вопросы.

2.3. Перед выполнением каждой работы предшествует проверка готовности к лабораторной работе, которая производится преподавателем.

Студент должен:

- знать ответы на контрольные вопросы для проверки теоретических знаний, умений и навыков до выполнения работы (контрольные вопросы прилагаются);



- самостоятельно изучить методические указания по проведению конкретной лабораторной работы;
- подготовить форму отчета;
- уметь составлять структурную схему измерений;
- быть готовым продемонстрировать изображение предполагаемого хода кривых, которые будут сниматься в работе,....

По итогам проверки преподаватель принимает решение о допуске студента к выполнению лабораторной работы.

2.4. Перед выполнением лабораторной работы студент проходит инструктаж по технике безопасности (при необходимости).

2.5. В процессе лабораторной работы четко следовать инструкциям и указаниям преподавателя или дежурного лаборанта, не приступать к выполнению работы без разрешения; руководствоваться правилами техники безопасности и мерами предосторожности, указанными в описаниях; фиксировать в лабораторном журнале результаты измерений для последующей их обработки. По завершению работы привести рабочее место в порядок и сдать лабораторный стенд преподавателю или дежурному лаборанту.

2.6. Выполнение работы заканчивается составлением краткого отчета, в котором следует указать: что и каким методом исследовалось или определялось; какой результат и с какими погрешностями (абсолютными и относительными) был получен; краткое обсуждение полученных результатов. Защитить результаты лабораторной работы следует до начала следующей по расписанию работы. Не рекомендуется иметь более одной не сданной работы перед началом следующей работы.

### 3. Самостоятельная работа обучающихся

3.1. 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.

3.2. Обучающимся следует руководствоваться графиком самостоятельной работы, определенным рабочим планом дисциплины и выполнять все плановые задания, выдаваемые преподавателем для самостоятельной работы, и представлять их в установленный срок.

### 4. Рекомендации по подготовке и сдаче аттестации по дисциплине.

4.1. Аттестация по дисциплине основана на балльно-рейтинговой системе, которая включает текущий контроль успеваемости, рубежный контроль в семестре и промежуточную аттестацию по итогам освоения дисциплины.

4.2. Текущий контроль подразумевает проверку готовности студентов к занятиям, для чего могут быть использованы различные проверочные задания. Прохождение контрольных рубежей проводится в середине и конце семестра и может осуществляться в виде контрольных работ, письменных опросов и т.д. Этап промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины в целом подразумевает сдачу зачета и самостоятельную подготовку к нему. При подготовке к промежуточной аттестации необходимо по рекомендованным литературным источникам проработать теоретический материал и внимательно изучить материал лекций, соответствующий вопросам, выносимым на аттестацию.

4.3. Темы курсового проекта выдает преподаватель. Курсовой проект (при наличии) выполняется студентами самостоятельно и сдается в конце курса.

## **11. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ**

### **1. Общие положения**

1.1. При реализации программы дисциплины используются образовательные технологии в форме лабораторных работ 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 и планы практических (семинарских, лабораторных) занятий 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 организации руководства самостоятельной работой студентов.**

2.1.1. 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.

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

#### **2.2. Рекомендации по подготовке и проведению лабораторных работ.**

2.2.1. Лабораторная (практическая) работа - это такой метод обучения, при котором обучающиеся под руководством преподавателя и по заранее намеченному плану проделявают опыты или выполняют определенные практические задания и в процессе их воспринимают и осмысливают новый учебный материал.

2.2.2. Перед выполнением каждой работы предшествует проверка готовности к лабораторной работе, которая производится преподавателем.

Преподаватель оценивает уровень подготовки студентов по следующим ключевым критериям:

- подготовка ответов на контрольные вопросы для проверки теоретических знаний, умений и навыков до выполнения работы (контрольные вопросы прилагаются);
- самостоятельное изучение методических указаний по проведению конкретной лабораторной работы;
- подготовка формы отчета;

Допускается также введение других вопросов:

- составление структурной схемы измерений;
- изображение предполагаемого хода кривых, которые будут сниматься в работе,....

По итогам проверки преподаватель принимает решение о допуске студента к выполнению лабораторной работы и проводит для студентов инструктаж по технике безопасности (при необходимости).

2.2.3. Проведение лабораторных работ включает в себя следующие методические приемы:

- постановку темы занятий и определение задач лабораторно-практической работы;

- определение порядка лабораторно-практической работы или отдельных ее этапов;
- непосредственное выполнение лабораторно-практической работы учащимися и контроль преподавателя за ходом занятий и соблюдением техники безопасности;
- подведение итогов лабораторно-практической работы и формулирование основных выводов.

2.2.4 Преподаватель проверяет результаты выполнения лабораторной работы, оформленной учащимися в виде отчета, форма и содержание которого определяются соответствующими рекомендациями, приведенными в лабораторном практикуме дисциплины.

2.2.5. Оценки за выполнение лабораторной работы являются показателями текущей успеваемости учащихся по учебной дисциплине.

2.3. Рекомендации по осуществлению контроля знаний обучаемых.

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 промежуточная аттестация.

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

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

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

2.3.6. Темы курсового проекта (при наличии) выдает преподаватель. Курсовой проект выполняется студентами самостоятельно и преподаватель принимает сдачу курсового проекта в конце семестра.

Автор(ы):

Денисенко Анастасия Павловна

Урупа Илья Викторович