

ИНСТИТУТ ЯДЕРНОЙ ФИЗИКИ И ТЕХНОЛОГИЙ

**411 ОТДЕЛЕНИЕ ЯДЕРНОЙ ФИЗИКИ И ТЕХНОЛОГИЙ ОФИСА ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ
ПРОГРАММ (М)**

ОДОБРЕНО УМС ТФ НИЯУ МИФИ

Протокол № 6

от 23.12.2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

**ЯДЕРНО-ФИЗИЧЕСКИЕ ПРИБОРЫ И МЕТОДЫ В КОСМОФИЗИЧЕСКОМ И НАЗЕМНОМ
ЭКСПЕРИМЕНТЕ**

Направление подготовки
(специальность)

[1] 14.03.02 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, экз./зач./КР/КП
7	2	72	32	0	0		32	8	3
Итого	2	72	32	0	0	0	32	8	

АННОТАЦИЯ

Целью освоения учебной дисциплины является приобретение навыков и умений в области разработки научной аппаратуры для проведения экспериментов на ускорителях заряженных частиц и на лабораторных установках с источниками радиоактивного излучения

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения учебной дисциплины является приобретение навыков и умений в области разработки научной аппаратуры для проведения экспериментов на ускорителях заряженных частиц и на лабораторных установках с источниками радиоактивного излучения,

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина входит в научно-исследовательский модуль и базируется на прослушанных курсах: «Экспериментальная ядерная физика», «Методы регистрации излучений». Полученные в ходе освоения дисциплины знания необходимы для проведения НИРС, прохождения преддипломной практики и выполнения выпускной квалификационной работы бакалавра.

3. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Универсальные и(или) общепрофессиональные компетенции:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
--------------------------------	--

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

Задача профессиональной деятельности (ЗПД)	Объект или область знания	Код и наименование профессиональной компетенции; Основание (профессиональный стандарт-ПС, анализ опыта)	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции
научно-исследовательский			
Получение знаний в области радиационной экологии, воздействия радиации, физики элементарных частиц и космологии, описание явлений в данной области.	Элементарные частицы, детекторы элементарных частиц, ускорители элементарных частиц, источники излучения	ПК-3 [1] - Способен проводить физические эксперименты по заданной методике, составлять описания проводимых исследований, отчетов, анализу результатов и подготовке научных публикаций <i>Основание:</i>	З-ПК-3[1] - знать основные физические законы и методы обработки данных ; У-ПК-3[1] - уметь работать по заданной методике, составлять описания проводимых исследований и отчеты, подготавливать материалы для

		Профессиональный стандарт: 24.078	научных публикаций; В-ПК-3[1] - владеть навыками проведения физических экспериментов по заданной методике, основами компьютерных и информационных технологий, научной терминологией
проектный			
Участие в формировании целей проекта, решения задач, критериев и показателей достижения целей, в построении структуры их взаимосвязей, выявлении приоритетов решения задач с учетом аспектов деятельности	Ускорители заряженных частиц, детекторы, ядерные реакторы, энергетические установки, системы обеспечения безопасности	ПК-23.2 [1] - Способен проводить проектирование детекторов и установок в области физики ядра и частиц <i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 24.028	3-ПК-23.2[1] - знать методы проектирования детекторов и установок; У-ПК-23.2[1] - уметь использовать стандартные пакеты программ для проектирования; В-ПК-23.2[1] - владеть пакетами прикладных программ

4. ВОСПИТАТЕЛЬНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ДИСЦИПЛИНЫ

Направления/цели воспитания	Задачи воспитания (код)	Воспитательный потенциал дисциплин
-----------------------------	-------------------------	------------------------------------

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>7 Семестр</i>						
1	Ядерно-физическая аппаратура	1-8	16/0/0	КИ-8 (25)	25	КИ-8	3-ПК-3, У-ПК-3, В-

							ПК-3, 3-ПК- 23.2, У- ПК- 23.2, В- ПК- 23.2
2	Идентификация частиц	9-16	16/0/0	КИ-16 (25)	25	КИ-16	3-ПК- 3, У- ПК-3, В- ПК-3, 3-ПК- 23.2, У- ПК- 23.2, В- ПК- 23.2
	<i>Итого за 7 Семестр</i>		32/0/0		50		
	Контрольные мероприятия за 7 Семестр				50	3	3-ПК- 3, У- ПК-3, В- ПК-3, 3-ПК- 23.2, У- ПК- 23.2, В- ПК- 23.2

* – 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

КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН

Недел и	Темы занятий / Содержание	Лек., час.	Пр./сем. , час.	Лаб., час.
	<i>7 Семестр</i>	32	0	0
1-8	Ядерно-физическая аппаратура	16	0	0
1 - 4	Ядерно-физическая аппаратура Детекторы элементарных частиц и ядер применяемые в космических экспериментах (сцинтилляционные, полупроводниковые, черенковские, ионизационные и газоразрядные, магнитные спектрометры, калориметры, время пролетные системы).	Всего аудиторных часов		
		8	0	0
		Онлайн		
		0	0	0
6 - 8	Ядерно-физическая аппаратура Экспериментальные методы и принципы построения ядерно-физической аппаратуры для экспериментов на космических аппаратах	Всего аудиторных часов		
		8	0	0
		Онлайн		
		0	0	0
9-16	Идентификация частиц	16	0	0
9 - 12	Идентификация частиц Экспериментальные методы и аппаратура для измерения энергетических и угловых характеристик потоков частиц космического излучения.	Всего аудиторных часов		
		8	0	0
		Онлайн		
		0	0	0
12 - 16	Идентификация частиц Экспериментальные методы и аппаратура для идентификации частиц космического излучения.	Всего аудиторных часов		
		8	0	0
		Онлайн		
		0	0	0

Сокращенные наименования онлайн опций:

Обозна чение	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

6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Студенты прослушивают курс лекций, выполняют самостоятельную работу по теоретической части курса, проводят работу по подготовке отчета и презентации о выполненных работах, сдают зачета в форме доклада с презентацией о выполненных работах.

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)
ПК-23.2	З-ПК-23.2	З, КИ-8, КИ-16
	У-ПК-23.2	З, КИ-8, КИ-16
	В-ПК-23.2	З, КИ-8, КИ-16
ПК-3	З-ПК-3	З, КИ-8, КИ-16
	У-ПК-3	З, КИ-8, КИ-16
	В-ПК-3	З, КИ-8, КИ-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 – «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.
--	--	--	---

Оценочные средства приведены в Приложении.

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА:

1. ЭИ Г55 Современная электронная элементная база в приборах и системах физики высоких энергий, космофизики и медицины : учебное пособие для вузов, Москва: НИЯУ МИФИ, 2012
2. ЭИ Л 84 Физическая космология : , Москва: Физматлит, 2012

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА:

1. И В87 Black holes, cosmology and extra dimensions : , New Jersey [and oth.]: World scientific, 2013
2. 621.38 Г55 Современная электронная элементная база в приборах и системах физики высоких энергий, космофизики и медицины : учебное пособие для вузов, Москва: НИЯУ МИФИ, 2012
3. 52 Г17 Космические лучи : , Гальпер А.М., М.: МИФИ, 2002
4. 52 П75 Прикладная ядерная космофизика : учебное пособие для вузов, К. А. Боярчук [и др.], Москва: МИФИ, 2007
5. 539.1 К71 Космофизические исследования : сб. науч. трудов, под ред. Гальпера А.М., М.: Энергоатомиздат, 1986
6. 52 Л12 Лабораторный практикум "Мониторинг радиационной обстановки ближнего космоса" : учебное пособие для вузов, ред. : А. М. Гальпер, Москва: МИФИ, 2008

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. При изучении материала по современным экспериментам на космических аппаратах в области фундаментальной и прикладной ядерной космофизики необходимо обратить внимание на конкретные проблемы и задачи в рассматриваемых направлениях исследований.

2. Необходимо понять важность создания требуемых условий для проведения экспериментов на космических аппаратах и использования адекватных методов аппаратурных средств для измерения физических характеристик частиц.

3. При проведении лабораторного практикума студентам необходимо заранее ознакомиться с описанием лабораторной работы, понять цель работы и средства для ее достижения, обратить внимание на последовательность выполнения действий, необходимых при ее выполнении. При выполнении обработки данных необходимо строго использовать рекомендованные методики и программное обеспечение. При подготовке отчета по лабораторной работе не следует ограничиваться использованием теоретической части, представленной в описании работы, необходимо применять знания, полученные и в других курсах лекций по космофизическому направлению.

11. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ

1. При изложении материала по современным экспериментам на космических аппаратах в области фундаментальной и прикладной ядерной космофизики необходимо предварительно дать информацию о конкретных проблемах и задачах в рассматриваемых направлениях исследований.

2. Необходимо подчеркнуть важность создания требуемых условий для проведения экспериментов на космических аппаратах и использования адекватных методов и аппаратурных средств для измерения физических характеристик частиц.

3. При проведении лабораторного практикума обратить внимание студентов на необходимость предварительного ознакомления с описанием лабораторной работы, понимания цели работы и средства для ее достижения. При выполнении обработки данных необходимо обратить внимание студентов на использование только рекомендованных методик и программного обеспечения. При подготовке отчета по лабораторной работе необходимо объяснить студентам, что не следует ограничиваться только использованием теоретической части, представленной в описании работы, а необходимо также применять и знания, полученные в других курсах лекций по космофизическому направлению.

Автор(ы):

Чернышева Ирина Вячеславовна, к.ф.-м.н.