

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования
«Новосибирский национальный исследовательский государственный университет»

Кафедра физики ускорителей

член-корр. РАН



УТВЕРЖДАЮ
Декан ФФ
А. Е. Бондарь
« 10 » июня 2014 г.

ДИАГНОСТИКА ПУЧКОВ В УСКОРИТЕЛЬНОЙ ТЕХНИКЕ

Рабочая программа дисциплины

Физический факультет

Направление подготовки

011200 Физика (квалификация (степень) «магистр»)

Профиль:

Физика ускорителей

Форма обучения

Очная

Семестр	Общий объем	Виды учебных занятий (в часах)				Промежуточная аттестация (в период сессии) (в часах)	
		Контактная работа обучающихся с преподавателем			Самостоятельная работа, не включая период сессии	Самостоятельная подготовка к промежуточной аттестации	Контактная работа обучающихся с преподавателем (консультации, экзамен)
		Лекции	Семинары в т.ч. зачет	Лабораторные занятия			
1	2	3	4	5	6	7	8
1	36	16	2		18		

Всего 36 часов / 1 зачетная единица
из них:
- контактная работа 18 часов
- в интерактивных формах 18 часов

Новосибирск 2014

Рабочая программа дисциплины «Диагностика пучков в ускорительной технике», предназначенная для магистрантов физического факультета НГУ, разработана в 2011 году в соответствии с ФГОС ВПО по направлению подготовки 011200 Физика (квалификация «магистр») от 18.11.2009, приведена в соответствие с требованиями Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования от 19.12.2013.

Место дисциплины в структуре учебного плана
М.2 «Профессиональный цикл. Вариативная часть».

Составили:

канд. физ.-мат. наук, асс. А. А. Старостенко

Рабочая программа

© Новосибирский государственный университет, 2014

© Старостенко А. А., 2014

Содержание

Аннотация	4
1. Цели освоения дисциплины	5
2. Место дисциплины в структуре ООП	5
3. Компетенции обучающегося, формируемые при освоении дисциплины	5
4. Структура и содержание дисциплины	6
5. Образовательные технологии	6
6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов	7
7. Фонд оценочных средств для проведения аттестации по итогам освоения дисциплины: показатели, критерии оценивания компетенций, типовые контрольные задания	7
8. Учебно-методическое и информационное обеспечение	7
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины	8
Аннотация	4
II. Банк обучающих материалов, рекомендации по организации самостоятельной работы студентов, выполнению курсовых проектов и лабораторных работ	Ошибка! Закладка не определена.
III. Банк контролирующих материалов	Ошибка! Закладка не определена.

Аннотация

Программа курса «Диагностика пучков в ускорительной технике» составлена в соответствии с требованиями к обязательному минимуму обязательному минимуму содержания и уровню подготовки магистра по направлению 011200 Физика, а также задачами, стоящими перед Новосибирским государственным университетом по реализации Программы развития НГУ. Дисциплина реализуется на Физическом факультете Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Новосибирский национальный исследовательский государственный университет» (Новосибирский государственный университет, НГУ) кафедрой физики ускорителей. Дисциплина изучается магистрантами физического факультета.

Цели курса – ознакомление магистрантов с методами определения различных параметров пучков заряженных частиц, используемых в современных ускорительных комплексах и коллайдерах.

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника общекультурных компетенций ОК-1, ОК-10, а также профессиональных компетенций ПК-1, ПК-2, ПК-5, ПК-7, ПК-9 и ПК-10.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: интерактивные лекции (лекции-дискуссии, лекции с разбором конкретных ситуаций), самостоятельная работа студента и её контроль преподавателями с помощью заданий, зачёт с оценкой.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля:

Текущий контроль успеваемости: задания для самостоятельного решения.

Промежуточная аттестация: зачёт с оценкой.

Общая трудоемкость рабочей программы дисциплины – 1 зачетная единица:

- занятия лекционного типа – 16 часов;
- занятия семинарского типа (в т.ч. зачет) – 2 часа;
- самостоятельная работа обучающегося в течение семестра, не включая период сессии – 18 часов.

Объём контактной работы обучающегося с преподавателем (занятия лекционного типа, семинарского типа) составляет 18 часов.

Работа с обучающимися в интерактивных формах составляет 18 часов.

1. Цели освоения дисциплины

Дисциплина (курс) «Диагностика пучков в ускорительной технике» имеет своей целью ознакомление магистрантов с методами определения различных параметров пучков заряженных частиц, используемых в современных ускорительных комплексах и коллайдерах.

Запуск в эксплуатацию и надежная работа ускорителей заряженных частиц и комплексов на их основе для фундаментальных исследований и прикладных целей невозможны без диагностического оборудования. Удобство и скорость настройки требуемого режима пучков заряженных частиц значительно зависит от реализации приборов и систем, определяющих параметры пучков. При проектировании ускорителя необходимо предусмотреть целый комплекс диагностических приборов для последовательных стадий «жизни» установки – первичный запуск, исследование предельных возможностей, рутинная эксплуатация, модернизация.

Дисциплина «Диагностика пучков в ускорительной технике» предназначена для обучения магистрантов-физиков основным методам диагностики пучков заряженных частиц.

Для достижения поставленной цели выделяются задачи курса:

1. Ознакомление с задачами диагностики пучка, введение основных понятий.
2. Изучение контактных методов диагностики. Знакомство с особенностями реальных конструкций цилиндра Фарадея, люминофорных и вторично-эмиссионных датчиков.
3. Рассмотрение оптических методов диагностики, основных параметров и свойств приборов, использующих синхротронное излучение.
4. Теоретическое изучение принципов работы электромагнитных датчиков. Расчет электромагнитных полей, возбуждаемых пучком. Обратная задача диагностики

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Диагностика пучков в ускорительной технике» относится к циклу М2 «Профессиональный цикл. Вариативная часть».

Студенты, приступающие к изучению этой дисциплины, должны иметь общую базовую подготовку в рамках программы первых четырех лет обучения в ВУЗе, в том числе:

- Математический анализ;
- Высшая алгебра;
- Электродинамика;
- Электронная оптика и физика пучков.

Результаты освоения дисциплины используются в следующих дисциплинах данной ООП:

- Практика и научно-исследовательская работа в НИИ.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Общекультурные компетенции ОК-1, ОК-10, а также профессиональные компетенции ПК-1, ПК-2, ПК-5, ПК-7, ПК-9 и ПК-10.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

- **Иметь представление** об основных методах, используемых в диагностике пучков
- **Знать** принципы работы приборов, используемых в современных ускорительных комплексах для диагностики пучков
- **Уметь** в каждом конкретном случае сделать выбор подходящего метода для решения поставленной задачи диагностики.

4. Структура и содержание дисциплины

Дисциплина «Диагностика пучков в ускорительной технике» представляет собой двухмесячный курс, читаемый магистрантам физического факультета НГУ в 1-м семестре. Общая трудоемкость дисциплины составляет 1 зачетную единицу, 36 академических часов.

В курсе вначале даются общие сведения о задачах диагностики, затем рассматриваются подходящие для конкретных задач методы и приборы на их основе. Изучается достаточно широкий спектр диагностических приборов, однако упор делается на приборы для определения параметров электронных (позитронных) пучков. Изложение материала разделено по физическим принципам работы датчиков – контактных, оптических, электромагнитных.

Основной отличительной чертой курса является подробное рассмотрение диагностических приборов, разработанных и изготовленных в Институте ядерной физики, таких как пучковый датчик, датчик положения пучка на основе анализа токов-изображений, диссектора и др.

№ п/п	Раздел дисциплины	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Промежуточная аттестация (в период сессии) (в часах)
			Всего	Аудиторные часы		Сам. работа в течение семестра (не включая период сессии)	
				Лекции (кол-во часов)	Семинары (кол-во часов)		
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Контактные датчики	1-4	8	4		4	
2	Оптические датчики	5-9	8	4		4	
3	Электромагнитные датчики	10-13	8	4		4	
4	Методы диагностики пучка в накопителях	14-17	8	4		4	
5	Самостоятельная подготовка обучающегося к зачету		2			2	
6	Зачёт с оценкой		2		2		
Всего			36	16	2	18	

5. Образовательные технологии

Учебный курс «Магнитные системы ускорителей» носит преимущественно лекционный характер. Изучение и закрепление нового материала происходит на интерактивных лекциях: лекциях-дискуссиях и лекциях с разбором конкретных ситуаций и конкретных примеров построения конкретных магнитных систем. При подаче материала лекционного курса используется мультимедийная техника. На экран выводятся формулировки, определения, основные понятия, а также графические иллюстрации, помогающие наглядно подать материал. Существенным элементом образовательных технологий является не только умение студента найти решение задачи, но и способность доходчиво донести его до всей аудитории, при этом поощряется элемент

соревновательности. Умение ответить на вопросы сокурсников и преподавателя развивает навыки, которые будут необходимы в дальнейшей профессиональной деятельности студента. Важнейшим элементом технологии является самостоятельное решение заданий студентами. Это единственная полностью индивидуальная форма обучения. Сдача заданий в устной форме преподавателю во время зачётных занятий направлена на формирование коммуникативных навыков, умения объяснять, логически излагать решение, быстро отвечать на вопросы преподавателя. Студент рассказывает свое решение преподавателю, отвечает на дополнительные вопросы.

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов поддерживается следующими учебными пособиями:

1. Смалюк В.В. Диагностика пучков заряженных частиц в ускорителях / Под ред. чл.-корр. РАН Диканского Н.С. Новосибирск: Параллель, 2008, 2009.

Система контроля включает краткий текущий (по ходу курса) контроль освоения лекционного материала, на котором и основывается окончательная оценка работы студента в течение курса.

7. Фонд оценочных средств для проведения аттестации по итогам освоения дисциплины: показатели, критерии оценивания компетенций, типовые контрольные задания

Освоение компетенций оценивается по двухбалльной шкале «сформирована/не сформирована». Положительная оценка по дисциплине выставляется в том случае, если заявленные общекультурные компетенции ОК-1, ОК-10, а также профессиональные компетенции ПК-1, ПК-2, ПК-5, ПК-7, ПК-9 и ПК-10 сформированы.

Образец задания для самостоятельной работы:

Опишите основные принципы построения оптических систем диагностики пучка.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Обязательная литература:

1. Смалюк В.В. Диагностика пучков заряженных частиц в ускорителях / Под ред. чл.-корр. РАН Н.С. Диканского. Новосибирск: 2008, 2009.
2. Черепанов В.П. Диагностика пучков заряженных частиц, курс лекций, Новосибирск, 2007, 100с

Дополнительная литература:

1. Лебедев А.Н., Шальнов А.В. Основы физики и техники ускорителей.. М.: Энергоиздат, 1981, 1982.
2. Бессонов Л.А. Теоретические основы электротехники. Электромагнитное поле. М.: Высшая школа, 1978.
3. Мешков И. Н., Чириков Б. В. Электромагнитное поле. Новосибирск: Наука. Сиб. отделение, 1987. Ч. 1: Электричество и магнетизм.

Интернет ресурсы:

1. Методические материалы на сайте кафедры физики ускорителей ФФ НГУ
<http://accel.inp.nsk.su/>

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Дисциплина обеспечена лекционными аудиториями Института ядерной физики СО РАН.
Оснащение основных лекционных аудиторий ИЯФ:

Аудитория ВЭПП-4. – Лекционная аудитория на 30 мест:

- а) основное оборудование:
ручной подвесной проекционный экран 127см*127см
Вспомогательный переносной проектор EPSON EMP-1715

Пристройка 2 эт. – Лекционная аудитория на 48 мест:

- а) основное оборудование:
Стационарный (подвесной) проектор EPSON EB-X72 с пультом;
Ноутбук DELL PP22L;
- б) дополнительное оборудование:
ручной подвесной проекционный экран 127см*127см
Вспомогательный переносной проектор EPSON EMP-1715

Зал для конференций – на 305 мест

- а) основное оборудование:
Переносной проектор NEC VT660 с пультом;
Ноутбук ASPIRE 5720;
- б) дополнительное оборудование:
электрический подвесной проекционный экран 200м*200м
проектор для больших презентаций SANYO PLC-XP57L
беспроводные инфракрасные микрофоны и аппаратура воспроизведения звука.

Возможность использования интернет библиотек.

Рабочая программа дисциплины одобрена на заседании кафедры физики ускорителей физического факультета НГУ 25 мая 2014 года.