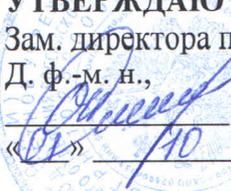


Федеральное агентство научных организаций
Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
**Институт механики сплошных сред
Уральского отделения
Российской академии наук**

УТВЕРЖДАЮ

Зам. директора по научной работе
Д. ф.-м. н.,


О. А. Плехов
«01» 10 2015 г.



**ФОНД
ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ**

«Специальная теория относительности»

Направление подготовки: 01.06.01 «Математика и механика»

Профиль подготовки: «Механика жидкости, газа и плазмы»

Квалификация (степень) выпускника: Исследователь. Преподаватель-исследователь

Пермь 2015

РАЗДЕЛ I. Аннотация

1.1 Краткая характеристика данной дисциплины, ее особенности

Дисциплина «Специальная теория относительности» относится к вариативной части блока 1 и является дисциплиной по выбору аспирантов при освоении ООПВО по направлению подготовки 01.06.01 – «Математика и механика», направленность «01.02.05 – механика жидкости, газа и плазмы».

Связь с предшествующими дисциплинами

Курс предполагает наличие у аспирантов знаний по высшей математике, уравнениям математической физики, вариационным уравнениям, теоретической механике в объеме программы высшего профессионального образования.

Связь с последующими дисциплинами

Знания и навыки, полученные аспирантом при изучении данного курса, необходимы при работе над и при написании диссертации по специальности 01.02.05 – механика жидкости, газа и плазмы.

Цели изучения дисциплины: формирование системы знаний и основных понятий в области релятивистской механики и классической электродинамики, о месте ньютоновой механики в системе естественнонаучных знаний; приобретение начальных теоретических знаний, необходимых для изучения пограничных с релятивистской механикой дисциплин (релятивистская гидродинамика, электродинамика, магнитная гидродинамика, теория плазмы, оптика сплошных сред и т. д.).

Задачи дисциплины:

изучение:

- представления об основных идеях физического релятивизма и об их экспериментальном обосновании;
- представления об области применимости специальной теории относительности (мерность и геометрия пространства, структура физических объектов, относительная скорость движения и т.д.);
- представления о постановке задач в релятивистской механике;
- представления о методах решения задач релятивистской механики.

1.2 Требования к результатам освоения дисциплины

Компетенции аспиранта, формируемые в результате освоения дисциплины «Специальная теория относительности»:

Код	Содержание
ПК-1:	Способность проводить научные исследования в области механики жидкости и газа, ставить и решать конкретные фундаментальные и прикладные задачи механики жидкости и газа

В результате изучения дисциплины аспирант должен:

- **знать** современные достижения, методологию, конкретные методы и приемы научно-исследовательской работы в области механики жидкости и газа (основные уравнения движения жидкости и газа и методы их решения);

- **уметь** ставить задачу в области механики жидкости и газа и применять современные методы её анализа.

Формы работы студентов

Аудиторные занятия: лекции.

Самостоятельная работа: изучение теоретического материала.

1.3 Виды контроля.

Рабочая программа дисциплины предусматривает текущий контроль в форме устного опроса по окончании разделов дисциплины, итоговый контроль в форме дифференцированного зачета, который выставляется по итогам проведённого промежуточного контроля и самостоятельной работы.

РАЗДЕЛ II. Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине (модулю) «Специальная теория относительности»

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины (модуля)*	Наименование оценочного средства**	Код контролируемой компетенции ***
1	Раздел 1: Специальная теория относительности. Тема 1. Принцип относительности.	Вопросы для устного опроса	ПК-1
	Тема 2. Четырёхмерное псевдоевклидово пространство-время.	Вопросы для устного опроса	ПК-1
	Тема 3. Релятивистская механика.	Вопросы для устного опроса	ПК-1

	Тема 4. Теория Максвелла в релятивистской форме.	Вопросы для устного опроса	ПК-1
--	--	----------------------------	------

*Наименование темы (раздела) или тем (разделов) берется из рабочей программы дисциплины (модуля).

**Примерный перечень оценочных средств приведен в приложении А.

***Код контролируемой компетенции берется из ФГОС ВПО, ФГОС ВО

РАЗДЕЛ III. Содержание оценочных средств по дисциплине

Приложение А
(обязательное)

Перечень вопросов для текущего контроля (устный опрос)

Раздел I. Специальная теория относительности

1. Два типа систем отсчёта. Скорость распространения взаимодействий. Принцип относительности в механике: нерелятивистская и релятивистская формы. Эксперимент Майкельсона. Неабсолютность времени.
2. Мировая точка. Мировая линия. Интервал и его инвариантность. Времени- и пространственно-подобные интервалы. Световой конус. Понятия «раньше», «позже».
3. Собственная система отсчёта. Собственное время. Движущиеся и покоящиеся часы. Интервал прямой мировой линии.
4. Относительное движение инерциальных систем отсчёта. Преобразования Галилея. Псевдоевклидовость и «углы поворота». Преобразование Лоренца и принцип соответствия: нерелятивистский предел преобразований. Собственная длина и временной промежуток. Коммутативность преобразований.
5. Преобразование скорости. Закон сложения скоростей и его нерелятивистский предел. Абберрация света.
6. Трёх- и четырехмерные евклидовы пространства. Псевдоевклидово пространство. Метрический тензор и его сигнатура. Четырехмерные скаляры, векторы. Контра- и ко-вариантные компоненты вектора. 4-радиус-вектор, 4-скорость и 4-ускорение.
7. Четырехмерные тензоры. Индексная симметрия. Свёртывание (след) тензора. Скалярное произведение векторов. Единичные: симметричный и совершенно антисимметричный 4-тензоры. Дуальные тензоры. Отражение системы координат: полярные и аксиальные 3-векторы. Оператор 4-градиента.

8. Интегральные теоремы: по 4-кривой, по 2-поверхности, по 3-многообразию (гиперповерхность), по 4-объёму. Обобщение теорем Гаусса и Стокса.
9. Принцип наименьшего действия. Функция Лагранжа материальной точки (частицы). Энергия и импульс частицы, функция Гамильтона (3-мерный вывод). Безмассовые частицы. Ультрарелятивистский случай частиц с массой.
10. Принцип наименьшего действия. Функция Лагранжа материальной точки (частицы). Энергия и импульс частицы (4-мерный вывод). Релятивистские уравнения Ньютона, Гамильтона-Якоби.
11. 3-момент импульса частицы. 4-тензор момента замкнутой системы. Релятивистский центр инерции системы.
12. Элементарные частицы в СТО. 4-потенциал электромагнитного поля: 3-скалярный и 3-векторный потенциалы. Действие точечного заряда в электромагнитном поле, функция Лагранжа.
13. Функция Гамильтона и уравнение Гамильтона-Якоби точечного заряда во внешнем поле.
14. Уравнение движения точечного заряда, напряжённости полей и сила Лоренца (3-мерный вывод).
15. 4-тензор электромагнитного поля. Калибровочная инвариантность. Уравнение движения заряда в 4-форме.
16. Действие для системы точечные заряды + электромагнитное поле. 4-вектор тока. Плотность тока. Уравнение непрерывности. Действие для системы распределенная материя + электромагнитное поле.
17. Принцип наименьшего действия и 4-форма уравнений Максвелла (поле в вакууме).

Разработчик:


(подпись)

к.ф.-м.н. Носков В.И.