

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Сыров Игорь Анатольевич  
Должность: Директор  
Дата подписания: 30.10.2023 13:52:51  
Уникальный программный ключ:  
b683afe664d7e9f64175886cf9626a196149ad36

СТЕРЛИТАМАКСКИЙ ФИЛИАЛ  
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО  
УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«УФИМСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ НАУКИ И ТЕХНОЛОГИЙ»

Факультет  
Кафедра

*Естественнонаучный*  
*Общей и теоретической физики*

**Аннотация рабочей программы дисциплины (модуля)**

дисциплина

***ФТД.ДВ.01.01 Специальная теория относительности***

часть, формируемая участниками образовательных отношений

Направление

***03.03.02***  
код

***Физика***  
наименование направления

Программа

***Медицинская физика***

Форма обучения

***Очная***

Для поступивших на обучение в  
***2023 г.***

Стерлитамак 2023

**1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций**

<b>Формируемая компетенция (с указанием кода)</b>	<b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>	<b>Результаты обучения по дисциплине (модулю)</b>
ОПК-1. Способен применять базовые знания в области физико-математических и (или) естественных наук в сфере своей профессиональной деятельности;	ОПК-1.1. Разбирается в основных понятиях и законах физики и других естественных наук, методах математического аппарата и систем	Обучающийся должен: разбираться в законах и методах исследований в области естественных наук, физики и математики
	ОПК-1.2. Решает стандартные профессиональные задачи с применением физико-математических и естественнонаучных знаний, методами научного анализа и моделирования	Обучающийся должен: решать задачи профессиональной деятельности, применяя законы физики, естественных наук и математики. Анализировать задачи профессиональной деятельности на основе положений, законов и методов физики, естественных наук и математики.
	ОПК-1.3. Проводит теоретические и экспериментальные исследования в сфере профессиональной деятельности	Обучающийся должен: : владеть понятийным аппаратом, теоретическими представлениями и экспериментальными навыками в области профессиональной деятельности, навыками работы с учебной, научной и учебно-методической литературой.

**2. Цели и место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы**

Цели изучения дисциплины:

Данная дисциплина реализуется в рамках вариативной части.

Для освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в рамках изучения следующих дисциплин: «Механика», «Теоретическая механика; механика сплошных сред», «Математический анализ».

Освоение данной дисциплины является необходимой при прохождении преддипломной практики, при написании ВКР.

Дисциплина изучается на 4 курсе в 8 семестре

**3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся**

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 3 зач. ед., 108 акад. ч.

Объем дисциплины	Всего часов
	Очная форма обучения
Общая трудоемкость дисциплины	108
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	
лекций	26
практических (семинарских)	42
другие формы контактной работы (ФКР)	0,2
Учебных часов на контроль (включая часы подготовки):	
зачет	
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	39,8

Формы контроля	Семестры
зачет	8

**4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий**

**4.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)**

№ п/п	Наименование раздела / темы дисциплины	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)			
		Контактная работа с преподавателем			СР
		Лек	Пр/Сем	Лаб	
<b>1</b>	<b>Теория относительности</b>	<b>26</b>	<b>42</b>	<b>0</b>	<b>39,8</b>
1.1	Кинематика материальной точки. Принцип относительности Галилея. Преобразования Галилея. Инвариантность уравнений динамики по отношению к преобразованиям Галилея.	3	5	0	6
1.2	Абсолютный характер скорости света в классической электродинамике Максвелла. Противоречие с классической механикой Ньютона.	3	5	0	6
1.3	Вывод преобразований Лоренца из предположения о постоянстве скорости света в вакууме. Структура преобразований Лоренца в сравнении с преобразованиями Галилея. Специальная теория относительности. Постулаты Эйнштейна.	4	5	0	4
1.4	Относительность одновременности, промежутков времени и длин. Парадоксы теории относительности. Парадокс близнецов. Пространство, время и системы отсчета в СТО.	4	5	0	6

	Релятивистская кинематика. Закон сложения скоростей в СТО.				
1.5	Пространство Минковского. Преобразования Лоренца как вращение системы координат в пространстве Минковского. Интервал между событиями, его инвариантность. Классификация интервалов и причинно-следственные связи между событиями в пространстве Минковского. Абсолютное прошлое и абсолютное будущее. Примеры диаграмм Минковского.	3	6	0	4
1.6	Экспериментальное подтверждение специальной теории относительности. Наблюдение аномально долгоживущих космических пи- и мю- мезонов на Земле. Объяснения феномена с помощью положений СТО.	2	6	0	5
1.7	Обобщение описания законов движения на четырехмерное пространство. Ковариантная и контравариантная формулировка законов природы. Правило перехода в другую систему отсчета в псевдоевклидовом пространстве.	3	5	0	4,8
1.8	Релятивистская динамика. Вывод релятивистского аналога второго закона Ньютона в ковариантной форме. Инвариантная масса частицы. 4-вектор импульса и энергии. Энергия покоя частицы.	4	5	0	4
	<b>Итого</b>	<b>26</b>	<b>42</b>	<b>0</b>	<b>39,8</b>

#### 4.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам (темам)

Курс лекционных занятий

№	Наименование раздела / темы дисциплины	Содержание
<b>1</b>	<b>Теория относительности</b>	
1.1	Кинематика материальной точки. Принцип относительности Галилея. Преобразования Галилея. Инвариантность уравнений динамики по отношению к преобразованиям Галилея.	Введение Описание механического движения в классической механике. Кинематика материальной точки. Закон инерции и инерциальные системы отсчета. Принцип относительности Галилея. Преобразование координат и скоростей в классической механике (преобразования Галилея). Законы Ньютона. Уравнения движения. Инвариантность уравнений динамики по отношению к преобразованиям Галилея. Пространство и время в классической механике. Ограничения картины мира по Ньютонау.
1.2	Абсолютный характер скорости света в классической электродинамике Максвелла. Противоречие с классической механикой Ньютона.	История измерения скорости света. Метод Рёмера. Абсолютный характер скорости света в классической электродинамике Максвелла.

		Противоречие с классической механикой Ньютона. Идея мирового эфира. Измерение скорости движения Земли относительно эфира в эксперименте Майкельсона-Морли (1887).
1.3	Вывод преобразований Лоренца из предположения о постоянстве скорости света в вакууме. Структура преобразований Лоренца в сравнении с преобразованиями Галилея. Специальная теория относительности. Постулаты Эйнштейна.	Гипотеза Лоренца-Фицджеральда о сокращении длин как попытка объяснения опыта Майкельсона-Морли. Вывод преобразований Лоренца из предположения о постоянстве скорости света в вакууме. Структура преобразований Лоренца в сравнении с преобразованиями Галилея. Место эксперимента в истории физики. Следствия из опыта Майкельсона-Морли. Драматическая ситуация в физике на рубеже 19 и 20 веков. Специальная теория относительности. Постулаты Эйнштейна.
1.4	Относительность одновременности, промежутков времени и длин. Парадоксы теории относительности. Парадокс близнецов. Пространство, время и системы отсчета в СТО. Релятивистская кинематика. Закон сложения скоростей в СТО.	Относительность одновременности, промежутков времени и длин. Парадоксы теории относительности. Парадокс близнецов. Пространство, время и системы отсчета в СТО. Релятивистская кинематика. Закон сложения скоростей в СТО. Преобразования Лоренца как следствие постулатов Эйнштейна, сохраняющие вид уравнений Максвелла.
1.5	Пространство Минковского. Преобразования Лоренца как вращение системы координат в пространстве Минковского. Интервал между событиями, его инвариантность. Классификация интервалов и причинно-следственные связи между событиями в пространстве Минковского. Абсолютное прошлое и абсолютное будущее. Примеры диаграмм Минковского.	Пространство Минковского. Преобразования Лоренца как вращение системы координат в пространстве Минковского. Мировая линия. Интервал между событиями, его инвариантность. Классификация интервалов и причинно-следственные связи между событиями в пространстве Минковского. Абсолютное прошлое и абсолютное будущее. Примеры диаграмм Минковского.
1.6	Экспериментальное подтверждение специальной теории относительности. Наблюдение аномально долгоживущих космических пи- и мю- мезонов на Земле. Объяснения феномена с помощью положений СТО.	Экспериментальное подтверждение специальной теории относительности. Эксперимент Кеннеди-Торндайка (1932) о постоянстве скорости света в разных системах отсчета. Оценка точности эксперимента. Наблюдение аномально долгоживущих космических пи- и мю- мезонов на Земле. Объяснения феномена с помощью положений СТО.
1.7	Обобщение описания законов движения на четырехмерное пространство. Ковариантная и контравариантная формулировка законов природы. Правило перехода в другую систему	Обобщение описания законов движения на четырехмерное пространство. Задание 4-скаляра, 4-вектора и 4-тензора в пространстве с псевдоевклидовой метрикой. Ковариантная и

	отсчета в псевдоевклидовом пространстве.	контравариантная формулировка законов природы. Роль метрического тензора. Скалярное произведение. Правило перехода в другую систему отсчета в псевдоевклидовом пространстве.
1.8	Релятивистская динамика. Вывод релятивистского аналога второго закона Ньютона в ковариантной форме. Инвариантная масса частицы. 4-вектор импульса и энергии. Энергия покоя частицы.	4-радиус-вектор, 4-скорость, 4-ускорение. Релятивистская динамика. Вывод релятивистского аналога второго закона Ньютона в ковариантной форме. Инвариантная масса частицы. 4-вектор импульса и энергии. Энергия покоя частицы. Функция Лагранжа для свободной релятивистской частицы. Примеры релятивистских расчетов в динамике частиц. Неупругое столкновение двух релятивистских частиц.

#### Курс практических/семинарских занятий

№	Наименование раздела / темы дисциплины	Содержание
<b>1</b>	<b>Теория относительности</b>	
1.1	Кинематика материальной точки. Принцип относительности Галилея. Преобразования Галилея. Инвариантность уравнений динамики по отношению к преобразованиям Галилея.	Решение задач по теме
1.2	Абсолютный характер скорости света в классической электродинамике Максвелла. Противоречие с классической механикой Ньютона.	Решение задач по теме
1.3	Вывод преобразований Лоренца из предположения о постоянстве скорости света в вакууме. Структура преобразований Лоренца в сравнении с преобразованиями Галилея. Специальная теория относительности. Постулаты Эйнштейна.	Решение задач по теме
1.4	Относительность одновременности, промежутков времени и длин. Парадоксы теории относительности. Парадокс близнецов. Пространство, время и системы отсчета в СТО. Релятивистская кинематика. Закон сложения скоростей в СТО.	Решение задач по теме
1.5	Пространство Минковского. Преобразования Лоренца как вращение системы координат в пространстве Минковского. Интервал между событиями, его инвариантность. Классификация интервалов и причинно-следственные связи между событиями в пространстве Минковского. Абсолютное прошлое и абсолютное будущее. Примеры диаграмм Минковского.	Решение задач по теме
1.6	Экспериментальное подтверждение специальной теории относительности. Наблюдение аномально долгоживущих космических пи- и мю- мезонов на Земле. Объяснения феномена с помощью положений СТО.	Решение задач по теме
1.7	Обобщение описания законов движения на четырехмерное пространство. Ковариантная и контравариантная формулировка законов природы. Правило перехода в другую систему отсчета в псевдоевклидовом пространстве.	Решение задач по теме
1.8	Релятивистская динамика. Вывод релятивистского аналога второго закона Ньютона в ковариантной форме. Инвариантная масса частицы. 4-вектор импульса и энергии. Энергия покоя частицы.	Решение задач по теме

