

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования**

**КРАСНОЯРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ**

**им. В.П. Астафьева**  
(КГПУ им. В.П. Астафьева)

Кафедра физики и методики обучения физике

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**ФУНДАМЕНТАЛЬНАЯ ФИЗИКА**

Направление подготовки:

*44.03.01 Педагогическое образование*

Направленность (профиль) /название программы:

*Физика*

квалификация (степень):

*Бакалавр*

Красноярск 2018

Рабочая программа дисциплины «Фундаментальная физика»

составлена профессором кафедры физики и методики обучения физике А.М.Барановым  
(должность и ФИО преподавателя)

Рабочая программа дисциплины обсуждена на заседании кафедры физики и методики  
обучения физике  
протокол № 10 от «17» мая 2017 г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Тесленко В.И.   
(ф.и.о., подпись)

Одобрено НМСС(Н) Института математики, физики, информатики 44.03.01 Педагогическое образование, 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки), 44.04.01 Педагогическое образование, 44.06.01 Образование и педагогические науки  
(указать наименование совета и направление)

протокол № 09 от «26» мая 2017 г.

Председатель \_\_\_\_\_ Бортновский С.В.   
(ф.и.о., подпись)

Рабочая программа дисциплины «Фундаментальная физика»

актуализирована профессором кафедры физики и методики обучения физике  
А.М.Барановым  
(должность и ФИО преподавателя)

"20" мая 2018 г., протокол № 07

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Тесленко В.И.   
(ф.и.о., подпись)

Одобрено НМСС(Н) Института математики, физики, информатики 44.03.01 Педагогическое образование, 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки), 44.04.01 Педагогическое образование, 44.06.01 Образование и педагогические науки

"23" мая 2018 г., протокол № 08

Председатель \_\_\_\_\_ Бортновский С.В.   
(ф.и.о., подпись)

Рабочая программа дисциплины «Фундаментальная физика»

актуализирована профессором кафедры физики и методики обучения физике  
А.М.Барановым

(должность и ФИО преподавателя)

Рабочая программа дисциплины обсуждена на заседании кафедры физики и методики  
обучения физике  
протокол № 08 от «11» апреля 2019 г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Тесленко В.И.   
(ф.и.о., подпись)

Одобрено НМСС(Н) Института математики, физики, информатики 44.03.01 Педагогическое образование, 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки), 44.04.01 Педагогическое образование, 44.06.01 Образование и педагогические науки  
(указать наименование совета и направление)

протокол № 8 от «16» 05 2019 г.

Председатель \_\_\_\_\_ Бортновский С.В.   
(ф.и.о., подпись)

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

### 1. Место дисциплины в структуре образовательной программы.

Настоящая рабочая программа дисциплины (далее программа) разработана в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 44.03.01 Педагогическое образование (уровень бакалавриата), утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 04 декабря 2015 г. № 1426 (зарегистрирован в Минюсте России 11 января 2016 г. № 40536), с учетом профессиональных стандартов 01.001 Педагог (педагогическая деятельность в сфере дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования) (воспитатель, учитель), утвержденного приказом Минтруда России от 18.10.2013 № 544н (с изм. от 05.08.2016) (зарегистрирован в Минюсте России 06 декабря 2013 г. № 30550), 01.003 Педагог дополнительного образования детей и взрослых, утвержденного приказом Минтруда России от 08.09.2015 № 613н (зарегистрирован в Минюсте России 24 сентября 2015 г. № 38994), согласно учебного плана подготовки бакалавров по направлению 44.03.01 Педагогическое образование, профиль Физика.

Дисциплина *Б1.В.ДВ.12.02 «Фундаментальная физика»* входит в модуль «Дисциплины по выбору *Б1.В.ДВ.12»* и изучается в 8 семестре (IV курс).

**2. Трудоемкость дисциплины** включает в себя общий объем времени, отведенный на изучение дисциплины и составляет 3 з.е. (108 часов). Количество часов, отведенных на контактную работу (различные формы аудиторной работы) с преподавателем составляет 40+40 часов, на самостоятельную работу студента отводится 48 часов.

### 3. Цели освоения дисциплины

-- формирование у бакалавров представлений о фундаментальных взаимодействиях в природе, лежащих в основе нашего миропонимания Вселенной, а также формирование цельной физической картины мира на базе современных представлений о частицах и полях по разделу «Фундаментальная физика».

### 4. Планируемые результаты обучения.

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

ОК-3 – способность использовать естественнонаучные и математические знания для ориентирования в современном информационном пространстве;

ОПК-3 – готовность к психолого-педагогическому сопровождению учебно-воспитательного процесса;

ОПК-5 – владеть основами профессиональной этики и речевой культуры;

ПК-2 – способность использовать современные методы и технологии обучения и диагностики;

ПК-4 – способность использовать возможности образовательной среды для достижения личностных, метапредметных и предметных результатов обучения и обеспечения качества учебно-воспитательного процесса средствами преподаваемых учебных предметов;

ПК-7 – способность организовывать сотрудничество обучающихся, поддерживать их активность, инициативность и самостоятельность, развивать творческие способности;

ПК-11 – готовность использовать систематизированные теоретические и практические знания для постановки и решения исследовательских задач в области образования.

Таблица 1.  
«Планируемые результаты обучения»

Задачи освоения дисциплины	Планируемые результаты обучения по дисциплине	Код результата обучения
----------------------------	---	-------------------------

	(дескрипторы)	(компетенция)
1. Овладение идеями и методами полевого подхода к описанию физических явлений с участием частиц и физических полей. 2. Развитие физико-математической и общекультурной познавательной потребности у студентов; 3. Формирование способности использовать знания о современной естественнонаучной картине мира в образовательной и культурно-просветительской деятельности	Знать: - знать основные физические теории и взгляды на происхождение и развитие Вселенной, возникновения физических взаимодействий и ряда свойств материи. современное состояние физики фундаментальных взаимодействий.	ОК-3, ОПК-3, ОПК-5, ПК-2, ПК-4, ПК-7, ПК-11
	Уметь: - уметь использовать идеи и подходы из курса «Фундаментальные взаимодействия» для изложения и понимания других разделов физики,	
	Владеть: - физическими понятиями из физики фундаментальных взаимодействий при описании окружающего мира.	

### **5. Контроль результатов освоения дисциплины.**

Методы текущего контроля успеваемости:

- посещение занятий;
- защита решений задач;
- написание рефератов, выступление с докладами.

Форма итогового контроля по дисциплине – **зачет**.

Оценочные средства результатов освоения дисциплины, критерии оценки выполнения контрольных заданий представлены в разделе «Фонды оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся».

### **6. Перечень образовательных технологий, используемых при освоении дисциплины.**

В рамках учебного процесса по дисциплине используются технологии современного традиционного обучения (лекционно-семинарская-зачетная система).

Кроме того, ряд практических занятиях проводится с использованием педагогических технологий на основе активизации и интенсификации деятельности учащихся (активные методы обучения), например, попытки расширить поле применения того или иного математического метода или подхода на более широкий класс задач или на другой раздел естествознания.

После изучения дисциплины студент может и способен овладеть, например, электродинамикой, основами квантовой механики или общей теории относительности.

### 3.1. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

#### 3.1.1. Технологическая карта обучения дисциплине

##### Фундаментальная физика

(наименование дисциплины)

Для обучающихся образовательной программы

Уровень бакалавриата, 44.03.01 Педагогическое образование

(указать уровень, код и наименование направления подготовки,)

Физика, очная форма

(указать профиль/ название программы и форму обучения)

(общая трудоемкость дисциплины 3 з.е. (108 у.ч.))

Наименование разделов и тем дисциплины	Всего часов	Аудиторных часов			Внеаудиторных часов	Формы контроля	
		Всего	Лекций	Лабораторных			Практических
<b>Фундаментальные взаимодействия</b>	<b>108</b>	<b>40</b>	<b>20</b>	<b>20</b>	–	<b>32</b>	<b>Защита рефератов и самостоятельных заданий, экзамен</b>
<b>1. Поля, элементарные частицы и фундаментальные взаимодействия</b>  Поля в специальной теории относительности. Векторное поле и электродинамика. Тензорное поле и теория гравитации. Безмассовые и массивные поля. Четыре типа физических взаимодействий: сильное, электромагнитное, слабое и гравитационное. Дальнодействующие силы.  Скалярные поля, $\pi$ -мезоны. Кварки. Строение адронов. Взаимодействия кварков. Квантовая хронодинамика. Кварк-лептонная симметрия. Ограничение на число типов лептонов и кварков.	<b>18</b>	<b>8</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	–	<b>10</b>	Защита рефератов и самостоятельных заданий, экзамен
<b>2 Спонтанное нарушение симметрии</b>	12	4	2	2	–	8	Защита рефератов и самостоятельных

Теорема Голдстоуна. Дискретная и непрерывная симметрии. Пример с пионом. Механизм Хигса.							заданий
<b>3.Теория большого объединения</b> От модели Ферми к единой теории электрослабого взаимодействия. Модель Вайнберга-Салама-Глэшоу (ВСГ). Электрослабое взаимодействие лептонов. Промежуточные бозоны. Спонтанное нарушение симметрии в теории ВСГ и возникновение масс частиц. Следствия теории ВСГ. Свойства W- и Z-бозонов. Обнаружение W- и Z-бозонов.	15	4	2	2	--	11	
<b>4.Физика частиц и инфляционная космология</b> Скалярное поле и спонтанное нарушение симметрии. Фазовые переходы в калибровочных теориях элементарных частиц. Теория горячей расширяющейся Вселенной. Некоторые свойства моделей Фридмана. Проблемы стандартного сценария. Сценарий раздувающейся Вселенной.	15	6	3	3	--	9	Защита рефератов и самостоятельных заданий
<b>5. Фазовые переходы при повышении плотности холодного вещества</b> Восстановление симметрии в теориях без нейтральных токов. Усиление нарушения симметрии и конденсация векторных мезонов в теориях с нейтральными токами.	15	4	2	2	–	11	Защита рефератов и самостоятельных заданий
<b>6. Фазовые переходы в горячей Вселенной</b>	10	4	2	2	–	6	Защита рефератов и самостоятельных заданий

Фазовые переходы с нарушением симметрии между слабыми, сильными и электромагнитными взаимодействиями. Доменные стенки. Струны и монополи.							
<b>7. Общие принципы инфляционной Вселенной</b> Основные направления развития инфляционной теории. Раздувающаяся Вселенная и мир де Ситтера. Квантовые флуктуации во время раздувания. Туннелирование в раздувающейся Вселенной. Разогрев Вселенной после раздувания. Возникновение барионной асимметрии Вселенной и черные дыры. Инфляция и антропный принцип. Проблема космологической постоянной и антропный принцип.	10	6	3	3	--	4	Защита рефератов и самостоятельных заданий
<b>8. Квантовое рождение Вселенной</b> Рождение из «ничего» и закон сохранения энергии. Свойства полужамкнутого мира. Масса вещества родившегося мира, ее увеличение в процессе инфляции. Возникновение хэббловского расширения. Квантовое описание рождения Вселенной. Хаотическая инфляция и вечная Вселенная.	5	4	2	2	--	1	Защита рефератов и самостоятельных заданий
Форма итогового контроля по уч. плану	48					8	Защита рефератов и самостоятельных заданий
<b>ИТОГО</b>	<b>108</b>	<b>40</b>	<b>20</b>	<b>20</b>		<b>32</b>	

### 3.1.2. СОДЕРЖАНИЕ ОСНОВНЫХ РАЗДЕЛОВ И ТЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

#### *1. Поля, элементарные частицы и фундаментальные взаимодействия*

Поля в специальной теории относительности. Векторное поле и электродинамика. Тензорное поле и теория гравитации. Безмассовые и массивные поля. Четыре типа физических взаимодействий: сильное, электромагнитное, слабое и гравитационное. Дальнодействующие силы.

Скалярные поля,  $\pi$ -мезоны. Кварки. Строение адронов. Взаимодействия кварков. Квантовая хронодинамика. Кварк-лептонная симметрия. Ограничение на число типов лептонов и кварков.

#### *2. Спонтанное нарушение симметрии.*

Теорема Голдстоуна. Дискретная и непрерывная симметрии. Пример с пионом. Механизм Хигса.

#### *3. Теория большого объединения*

От модели Ферми к единой теории электрослабого взаимодействия. Модель Вайнберга-Салама-Глэшоу (ВСГ). Электрослабое взаимодействие лептонов. Промежуточные бозоны. Спонтанное нарушение симметрии в теории ВСГ и возникновение масс частиц. Следствия теории ВСГ. Свойства W- и Z-бозонов. Обнаружение W- и Z-бозонов

#### *4. Физика частиц и инфляционная космология*

Скалярное поле и спонтанное нарушение симметрии. Фазовые переходы в калибровочных теориях элементарных частиц. Теория горячей расширяющейся Вселенной. Некоторые свойства моделей Фридмана. Проблемы стандартного сценария. Сценарий раздувающейся Вселенной.

#### *5. Фазовые переходы при повышении плотности холодного вещества*

Восстановление симметрии в теориях без нейтральных токов. Усиление нарушения симметрии и конденсация векторных мезонов в теориях с нейтральными токами.

#### *6. Фазовые переходы в горячей Вселенной*

Фазовые переходы с нарушением симметрии между слабыми, сильными и электромагнитными взаимодействиями. Доменные стенки. Струны и монополи.

#### *7. Общие принципы инфляционной Вселенной*

Основные направления развития инфляционной теории. Раздувающаяся Вселенная и мир де Ситтера. Квантовые флуктуации во время раздувания. Туннелирование в раздувающейся Вселенной. Разогрев Вселенной после раздувания. Возникновение барионной асимметрии Вселенной и черные дыры. Инфляция и антропный принцип. Проблема космологической постоянной и антропный принцип.

#### *8. Квантовое рождение Вселенной*

Рождение из «ничего» и закон сохранения энергии. Свойства полузамкнутого мира. Масса вещества родившегося мира, ее увеличение в процессе инфляции. Возникновение хэббловского расширения. Квантовое описание рождения Вселенной. Хаотическая инфляция и вечная Вселенная.

### 3.1.3. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «*Фундаментальная физика*» изучается в течение одного (*восьмого*) семестра.

Основными видами учебной деятельности при изучении данной дисциплины являются: лекции, практические занятия, самостоятельная работа студента.

Таблица 2 дает представление о распределении общей трудоемкости дисциплины по видам учебной деятельности.

Таблица 2.

Дисциплина	Общая трудоемкость	Аудиторные занятия			Самостоятельная работа
		Всего	Лекции	Практические занятия (лабораторные)	
Классическая механика	108 час (3 з.е.)	40 час	20 час	20 час	68 час

Лекции являются одним из основных видов учебной деятельности в вузе, на которых преподавателем излагается содержание теоретического курса дисциплины. Студентам настоятельно рекомендуется конспектировать материал лекций.

На практических занятиях (семинарах) происходит закрепление изученного теоретического материала, разбор дополнительного материала и формирование профессиональных умений и навыков. Под руководством преподавателя студенты должны решить ряд задач.

Посещение студентами лекционных и практических занятий является обязательным.

С содержанием лекционных и практических занятий можно познакомиться в *Рабочей программе дисциплины*, а с трудоемкостью каждой темы и практического занятия – в *Технологической карте обучения дисциплине*.

После изучения дисциплины студент может применить полученные знания и умения в курсах теоретической физики, например, «*Электродинамика*», «*Квантовая механика*», «*Статистическая физика*», «*Общая теория относительности*».

Внеаудиторная самостоятельная работа студента направлена на самостоятельное изучение рекомендованной литературы, подготовку контрольных и домашних заданий, решение задач для самостоятельной работы, содержащихся в документе *Задачи для самостоятельного решения*.

Список основной и дополнительной литературы, рекомендованной для самостоятельного изучения по дисциплине, приведен в *Карте литературного обеспечения дисциплины*.

Образовательный процесс по дисциплине организован в соответствии с модульно-рейтинговой системой подготовки студентов, принятой в университете<sup>1</sup>.

Модульно-рейтинговая системой (МРС) – система организации процесса освоения дисциплин, основанная на модульном построении учебного процесса. При этом осуществляется структурирование содержания каждой учебной дисциплины на дисциплинарные модули (разделы) и проводится регулярная оценка знаний и умений

<sup>1</sup> Далее приведены выдержки и Стандарта модульно-рейтинговой системы подготовки студентов в КГПУ им. В.П. Астафьева (утвержден Ученым советом университета 28.06.2006 г., протокол № 6).

студентов с помощью контроля результатов обучения по каждому дисциплинарному модулю (разделу) и дисциплине в целом.

Данная дисциплина состоит из трех дисциплинарных модулей (разделов): двух базовых и одного итогового (зачета и аттестационных мероприятий).

Базовый модуль (раздел) – это часть учебной дисциплины, содержащая ряд основных тем или разделов дисциплины. Содержание данной дисциплины разбито на 2 базовых модуля (раздела): I. «Поля, элементарные частицы и фундаментальные взаимодействия», «Спонтанное нарушение симметрии», «Теория большого объединения», «Физика частиц и инфляционная космология»; II. «Фазовые переходы при повышении плотности холодного вещества», «Фазовые переходы в горячей Вселенной», «Общие принципы инфляционной Вселенной», «Квантовое рождение Вселенной».

С содержанием учебного материала, изучаемого в каждом базовом модуле (разделе), можно познакомиться в *Рабочей программе дисциплины* и *Технологической карте обучения дисциплине*.

Итоговый модуль (раздел) – это часть учебной дисциплины, отводимая на аттестацию в целом по дисциплине (зачет и аттестационные мероприятия).

Результаты всех видов учебной деятельности студентов оцениваются рейтинговыми баллами. Формы текущей работы и рейтинг-контроля в каждом дисциплинарном модуле (разделе), количество баллов как по дисциплине в целом, так и по отдельным формам работы и рейтинг-контроля указаны в *Технологической карте рейтинга дисциплины*. В каждом модуле (разделе) определено минимальное и максимальное количество баллов. Сумма максимальных баллов по всем модулям (разделам) равняется 100%-ному усвоению материала. Минимальное количество баллов в каждом модуле (разделе) является обязательным и не может быть заменено набором баллов в других модулях (разделах), за исключением ситуации, когда минимальное количество баллов по модулю (разделу) определено как нулевое. В этом случае модуль (раздел) является необязательным для изучения и общее количество баллов может быть набрано за счет других модулей (разделов). Дисциплинарный модуль (раздел) считается изученным, если студент набрал количество баллов в рамках установленного диапазона. Для получения оценки «зачтено» необходимо набрать не менее 60 баллов, предусмотренных по дисциплине (при условии набора всех обязательных минимальных баллов по каждому дисциплинарному модулю (разделу)).

Рейтинг по дисциплине – это интегральная оценка результатов всех видов учебной деятельности студента по дисциплине, включающей:

- рейтинг-контроль текущей работы;
- промежуточный рейтинг-контроль;
- итоговый рейтинг-контроль.

Рейтинг-контроль текущей работы выполняется в ходе аудиторных занятий по текущему базовому модулю (разделу) в следующих формах: защита решений задач, написание рефератов, выступление с докладами по темам, изучаемым самостоятельно.

Промежуточный рейтинг-контроль – это проверка полноты знаний по освоенному материалу текущего базового модуля (раздела). Он проводится в конце изучения каждого базового модуля (раздела) в форме контрольных заданий без прерывания учебного процесса по другим дисциплинам.

Итоговый рейтинг-контроль является промежуточной аттестацией по дисциплине, которая проводится в рамках итогового модуля (раздела) в форме зачета в конце семестра до начала сессии. Для подготовки к зачету используйте *Вопросы и задачи к зачету*.

Преподаватель имеет право по своему усмотрению добавлять студенту определенное количество баллов (но не более 5 % от общего количества), в каждом дисциплинарном модуле (разделе):

- за активность на занятиях;

- за иные учебные достижения.

Студент, не набравший минимального количества баллов по текущей и промежуточной аттестациям в пределах первого базового модуля (раздела), допускается к изучению следующего базового модуля (раздела). Ему предоставляется возможность добора баллов в течение двух последующих недель (следующих за промежуточным рейтингом-контролем) на ликвидацию задолженностей.

Студентам, которые не смогли набрать промежуточный рейтинг или рейтинг по дисциплине в общеустановленные сроки по болезни или по другим уважительным причинам (документально подтвержденным соответствующим учреждением), декан факультета устанавливает индивидуальные сроки сдачи.

Если после этого срока задолженность по неуважительным причинам сохраняется, то назначается комиссия по приему академических задолженностей с обязательным участием заведующего кафедрой и декана (его заместителя). По решению комиссии неуспевающие студенты по представлению декана отчисляются приказом ректора из университета за невыполнение учебного графика.

В особых случаях декан имеет право установить другие сроки ликвидации студентами академических задолженностей.

Неявка студента на итоговый или промежуточный рейтинг-контроль отмечается в рейтинг-листе записью «не явился». Если неявка произошла по уважительной причине (подтверждена документально), деканат имеет право разрешить прохождение рейтинг-контроля в другие сроки. При неуважительной причине неявки в статистических данных деканата проставляется «0» баллов, и студент считается задолжником по данной дисциплине.

### **3.1.4. ТЕМЫ КУРСОВЫХ РАБОТ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Курсовые работы не предусмотрены учебным планом.

## ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА РЕЙТИНГА ДИСЦИПЛИНЫ

БАЗОВЫЙ РАЗДЕЛ № 1			
. «Поля, элементарные частицы и фундаментальные взаимодействия», «Спонтанное нарушение симметрии», «Теория большого объединения», «Физика частиц и инфляционная космология»			
	Форма работы	Количество баллов	
		min	max
Текущая работа	Посещаемость занятий (1 занятие – 1 балл)	<b>5</b>	<b>5</b>
	Решение задач (1 задача – 1 балл)	<b>10</b>	<b>10</b>
	Активность	<b>0</b>	<b>5</b>
Промежуточный рейтинг-контроль	Защита решений задач	<b>15</b>	<b>20</b>
Итого		<b>30</b>	<b>40</b>

БАЗОВЫЙ РАЗДЕЛ № 2			
«Фазовые переходы при повышении плотности холодного вещества», «Фазовые переходы в горячей Вселенной», «Общие принципы инфляционной Вселенной», «Квантовое рождение Вселенной».			
	Форма работы	Количество баллов	
		min	Max
Текущая работа	Посещаемость занятий (1 занятие – 1 балл)	<b>5</b>	<b>10</b>
	Решение задач (1 задача – 1 балл)	<b>10</b>	<b>10</b>
	Активность	<b>0</b>	<b>5</b>
Промежуточный рейтинг-контроль	Защита решений задач	<b>15</b>	<b>25</b>
Итого		<b>30</b>	<b>50</b>

ИТОГОВЫЙ РАЗДЕЛ			
Содержание	Форма работы	Количество баллов	
		min	max
	Зачет* (устно или письменно)	<b>0</b>	<b>10</b>
Итого		<b>0</b>	<b>10</b>
Общее количество баллов по дисциплине (по итогам изучения всех модулей)		min	max
		<b>60</b>	<b>100</b>

\* Для получения оценки «зачтено» необходимо набрать не менее 60 баллов, предусмотренных по дисциплине (при условии набора всех обязательных минимальных баллов по каждому дисциплинарному модулю).

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Красноярский государственный педагогический университет  
им. В.П. Астафьева»

Институт/факультет/департамент Институт математики, физики, информатики  
(наименование института/факультета)

Кафедра-разработчик кафедра физики и методики обучения физике  
(наименование кафедры)

УТВЕРЖДЕНО

на заседании кафедры

Протокол № 07 от «20» мая 2018 г.

 (подпись)

ОДОБРЕНО

на заседании научно-методического совета  
специальности (направления подготовки)

Протокол № 08 от «23» мая 2018 г.

 (подпись)

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

для проведения текущего контроля  
и промежуточной аттестации обучающихся

по дисциплине Фундаментальная физика

(наименование дисциплины/модуля/вида практики)

44.03.01 Педагогическое образование

(код и наименование направления подготовки)

Физика

(направленность (профиль) образовательной программы)

Бакалавр

(квалификация (степень) выпускника)

Составитель: (ФИО, должность) Баранов А.М., профессор кафедры физики и методики  
обучения физике

## 1. Назначение фонда оценочных средств

**1.1. Целью** создания ФОС дисциплины *Фундаментальная физика* является установление соответствия учебных достижений запланированным результатам обучения и требованиям основной профессиональной образовательной программы, рабочей программы дисциплины.

**1.2. ФОС разработан на основании нормативных документов:**

- федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки *44.03.05 Педагогическое образование (уровень бакалавриата)*;

- образовательной программы высшего образования по направлению подготовки *44.03.01 Педагогическое образование, направленность (профиль) Физика (уровень бакалавриата)*;

- Положения о формировании фонда оценочных средств для текущего контроля успеваемости, промежуточной и итоговой аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Красноярский государственный педагогический университет им. В.П. Астафьева».

## 2. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе изучения дисциплины

**2.1. Перечень компетенций, формируемых в процессе изучения дисциплины:**

ОК-3 – способность использовать естественнонаучные и математические знания для ориентирования в современном информационном пространстве;

ОПК-3 – готовность к психолого-педагогическому сопровождению учебно-воспитательного процесса;

ОПК-5 – владеть основами профессиональной этики и речевой культуры;

ПК-2 – способность использовать современные методы и технологии обучения и диагностики;

ПК-4 – способность использовать возможности образовательной среды для достижения личностных, метапредметных и предметных результатов обучения и обеспечения качества учебно-воспитательного процесса средствами преподаваемых учебных предметов;

ПК-7 – способность организовывать сотрудничество обучающихся, поддерживать их активность, инициативность и самостоятельность, развивать творческие способности;

ПК-11 – готовность использовать систематизированные теоретические и практические знания для постановки и решения исследовательских задач в области образования.

## 2.2. Этапы формирования и оценивания компетенций

Компетенция	Этап формирования компетенции	Дисциплины, практики, участвующие в формировании компетенции	Тип контроля	Оценочное средство/ КИМы	
				Номер	Форма
ОК-3 – способность использовать естественнонаучные и математические	ориентировочный	Общекультурные основы профессиональной деятельности	текущий контроль	6.1	Доклад
	когнитивный			6.2	Реферат
				текущий контроль	6.3

знания ориентирования современном информационном пространстве	для	практиологическ	Информационная	промежуточная	6.4	Зачет
	в	ий	культура и	аттестация		
		рефлексивно- оценочный	технологии в образовании Естественнонаучн ая картина мира Модуль "Научные основы учебно- профессиональной деятельности" Основы математической обработки информации Вводный курс физики Механика Электричество и магнетизм Электродинамика Оптика Квантовая физика Молекулярная физика Алгебра и геометрия История физики Нобелевские лауреаты в области физики Практикум по решению физических задач (методика обучения) Практикум по решению олимпиадных физических задач Частные вопросы методики обучения физике Дополнительные главы теории и методики обучения физике Электротехника Основы силовой электроэнергетики Классическая механика Аналитическая	промежуточная аттестация	6.5	Тест

	<p>механика  Статистическая  физика  Статистические  закономерности в  физике  Радиотехника  Электроника  Компьютерное  моделирование  физических  явлений  Компьютерное  моделирование  физических  процессов  Элементарные  основы физики  Элементарная  физика  Математическая  физика  Математические  методы физики  Фундаментальные  взаимодействия  Фундаментальная  физика  Астрономия  Астрофизика  Учебный  физический  эксперимент  Техника  школьного  физического  эксперимента  Имитационное  моделирование  процессов  Программировани  е виртуальных  приборов  Учебная практика  Практика по  получению  первичных  профессиональны  х умений и  навыков, в том  числе первичных  умений и навыков</p>			
--	---	--	--	--

		научно-исследовательской деятельности Производственная практика Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена Подготовка к защите и защита выпускной квалификационной работы Педагогическая практика интерна Методика обучения и воспитания по профилю физика			
ОПК-3 – готовность к психолого-педагогическому сопровождению учебно-воспитательного процесса	ориентировочный	Модуль "Теоретические основы профессиональной деятельности"	текущий контроль	6.1 6.2	Доклад Реферат
	когнитивный	Психология	текущий контроль	6.3	Задачи
	праксиологический	Модуль "Научные основы учебно-профессиональной деятельности"	промежуточная аттестация	6.4	Зачет
	рефлексивно-оценочный	Основа научной деятельности студента Вводный курс физики Механика Электричество и магнетизм Электродинамика Оптика Квантовая физика Молекулярная физика Классическая механика Аналитическая	промежуточная аттестация	6.5	Тест

		<p>механика  Статистическая физика  Статистические закономерности в физике  Элементарные основы физики  Элементарная физика  Фундаментальные взаимодействия  Фундаментальная физика  Астрономия  Астрофизика  Производственная практика  Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности  Преддипломная практика  Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена  Подготовка к защите и защита выпускной квалификационной работы  Педагогическая практика интерна  Методика обучения и воспитания по профилю физика</p>			
ОПК-5 – владеть основами профессиональной этики и речевой культуры	ориентировочный	Философия	текущий контроль	6.1	Доклад
	когнитивный	Русский язык и культура речи	текущий контроль	6.2	Реферат
	праксиологический	Модуль "Теоретические основы профессиональной деятельности"	промежуточная аттестация	6.3	Задачи
	рефлексивно-оценочный	Педагогика	промежуточная аттестация	6.4	Зачет
		Вводный курс физики	промежуточная аттестация	6.5	Тест

	<p>Механика  Электричество и магнетизм  Электродинамика  Оптика  Квантовая физика  Молекулярная физика  Алгебра и геометрия  Математический анализ  История физики  Нобелевские лауреаты в области физики  Частные вопросы методики обучения физике  Дополнительные главы теории и методики обучения физике  Электротехника  Основы силовой электроэнергетики и  Классическая механика  Аналитическая механика  Статистическая физика  Статистические закономерности в физике  Радиотехника  Электроника  Компьютерное моделирование физических явлений  Компьютерное моделирование физических процессов  Элементарные основы физики  Элементарная физика  Фундаментальные взаимодействия</p>			
--	---	--	--	--

		<p>Фундаментальная физика Астрономия Астрофизика Учебный физический эксперимент Техника школьного физического эксперимента Имитационное моделирование процессов Программирование виртуальных приборов Учебная практика Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности Производственная практика Преддипломная практика Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена Подготовка к защите и защита выпускной квалификационной работы Методика обучения и воспитания по профилю физика</p>			
ПК-2 – способность использовать современные методы и технологии обучения и диагностики	ориентировочный	Модуль "Теоретические основы профессиональной деятельности" Психология	текущий контроль	6.1	Доклад
	когнитивный		текущий контроль	6.2	Реферат
	психологический		промежуточный контроль	6.3	Задачи
			промежуточная аттестация	6.4	Зачет

рефлексивно-оценочный	Педагогика Основы научной деятельности студента Модуль "Теория и практика инклюзивного образования" Современные технологии инклюзивного образования Вводный курс физики Механика Электричество и магнетизм Электродинамика Оптика Квантовая физика Молекулярная физика Математический анализ Практикум по решению физических задач (методика обучения) Практикум по решению олимпиадных физических задач Электротехника Основы силовой электроэнергетики и Классическая механика Аналитическая механика Статистическая физика Статистические закономерности в физике Радиотехника Электроника Компьютерное моделирование физических явлений	промежуточная аттестация	6.5	Тест
-----------------------	---	--------------------------	-----	------

	<p>Компьютерное моделирование физических процессов  Элементарные основы физики  Элементарная физика  Математическая физика  Математические методы физики  Фундаментальные взаимодействия  Фундаментальная физика  Астрономия  Астрофизика  Элективная дисциплина по общей физической подготовке  Элективная дисциплина по подвижным и спортивным играм  Элективная дисциплина по физической культуре для обучающихся с ОВЗ и инвалидов  Учебная практика  Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности  Производственная практика  Практика по получению профессиональных умений и опыта</p>			
--	---	--	--	--

		профессионально й деятельности Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена Подготовка к защите и защита выпускной квалификационно й работы Педагогическая практика интерна Методика обучения и воспитания по профилю физика			
ПК-4 – способность использовать возможности образовательной среды для достижения личностных, метапредметных и предметных результатов обучения и обеспечения качества учебно- воспитательного процесса средствами преподаваемых учебных предметов	ориентировочны й	Модуль "Теоретические	текущий контроль	6.1 6.2	Доклад Реферат
	когнитивный	основы профессионально й деятельности"	текущий контроль	6.3	Задачи
	праксиологическ ий	Педагогика	промежуточная аттестация	6.4	Зачет
	рефлексивно- оценочный	Модуль "Теория и практика инклюзивного образования" Проектирование индивидуальных образовательных маршрутов детей с ОВЗ Вводный курс физики Механика Электричество и магнетизм Электродинамика Оптика Квантовая физика Молекулярная физика Алгебра и геометрия История физики Нобелевские лауреаты в области физики Практикум по решению физических задач (методика	промежуточная аттестация	6.5	Тест

	<p>обучения)  Практикум по  решению  олимпиадных  физических задач  Частные вопросы  методики  обучения физике  Дополнительные  главы теории и  методики  обучения физике  Классическая  механика  Аналитическая  механика  Статистическая  физика  Статистические  закономерности в  физике  Элементарные  основы физики  Элементарная  физика  Фундаментальные  взаимодействия  Фундаментальная  физика  Астрономия  Астрофизика  Учебный  физический  эксперимент  Техника  школьного  физического  эксперимента  Классное  руководство  Классный  руководитель  Учебная практика  Практика по  получению  первичных  профессиональны  х умений и  навыков, в том  числе первичных  умений и навыков  научно-</p>			
--	--	--	--	--

		<p>исследовательско й деятельности Производственна я практика Практика по получению профессиональны х умений и опыта профессионально й деятельности Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена Подготовка к защите и защита выпускной квалификационно й работы Педагогическая практика интерна Методика обучения и воспитания по профилю физика</p>			
<p>ПК-7 – способность организовывать сотрудничество обучающихся, поддерживать активность, инициативность и самостоятельность, развивать творческие способности</p>	ориентировочны й	Модуль "Теоретические	текущий контроль	6.1 6.2	Доклад Реферат
	когнитивный	основы профессионально	текущий контроль	6.3	Задачи
	их праксиологическ ий	й деятельности" Педагогика	промежуточная аттестация	6.4	Зачет
	и рефлексивно- оценочный	Вводный курс физики Механика Электричество и магнетизм Электродинамика Оптика Квантовая физика Молекулярная физика Алгебра и геометрия Практикум по решению физических задач (методика обучения) Практикум по решению олимпиадных физических задач	промежуточная аттестация	6.5	Тест

	<p> Электротехника  Основы силовой  электроэнергетики  и  Классическая  механика  Аналитическая  механика  Статистическая  физика  Статистические  закономерности в  физике  Радиотехника  Электроника  Компьютерное  моделирование  физических  явлений  Компьютерное  моделирование  физических  процессов  Элементарные  основы физики  Элементарная  физика  Фундаментальные  взаимодействия  Фундаментальная  физика  Астрономия  Астрофизика  Учебная практика  Практика по  получению  первичных  профессиональ-  ных умений и  навыков, в том  числе первичных  умений и навыков  научно-  исследовательско-  й деятельности  Производственна-  я практика  Практика по  получению  профессиональ-  ных умений и опыта  профессионально </p>			
--	--	--	--	--

		й деятельности Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена Подготовка к защите и защита выпускной квалификационной работы Педагогическая практика интерна Методика обучения и воспитания по профилю физика Основы вожатской деятельности			
ПК-11 – готовность использовать систематизированные теоретические и практические знания для постановки и решения исследовательских задач в области образования	ориентировочный	Модуль "Научные основы учебно-профессиональной деятельности" Основы научной деятельности студента Вводный курс физики Языки и методы программирования Механика Электричество и магнетизм Электродинамика Оптика Квантовая физика Молекулярная физика История физики Нобелевские лауреаты в области физики Электротехника Основы силовой электроэнергетики и Классическая механика Аналитическая механика Статистическая	текущий контроль	6.1 6.2	Доклад Реферат
	когнитивный		текущий контроль	6.3	Задачи
	практикологический		промежуточная аттестация	6.4	Зачет
	рефлексивно-оценочный		промежуточная аттестация	6.5	Тест

	<p> физика  Статистические закономерности в физике  Радиотехника  Электроника  Компьютерное моделирование физических явлений  Компьютерное моделирование физических процессов  Элементарные основы физики  Элементарная физика  Математическая физика  Математические методы физики  Численные методы в физике  Численное решение физических задач  Фундаментальные взаимодействия  Фундаментальная физика  Астрономия  Астрофизика  Имитационное моделирование процессов  Программирование виртуальных приборов  Учебная практика  Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности  Производственна </p>			
--	---	--	--	--

		<p>я практика</p> <p>Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности</p> <p>Преддипломная практика</p> <p>Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена</p> <p>Подготовка к защите и защита выпускной квалификационной работы</p> <p>Педагогическая практика интерна</p> <p>Методика обучения и воспитания по профилю физика</p>			
--	--	---	--	--	--

### 3. Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации

3.1. Фонды оценочных средств включают: *Вопросы к зачету, Тест.*

3.2. Оценочные средства

3.2.1. Оценочное средство *Вопросы к зачету*

Критерии оценивания по оценочному средству *Вопросы к зачету*

Формируемые компетенции	Высокий уровень сформированности компетенций	Продвинутый уровень сформированности компетенций	Базовый уровень сформированности компетенций
	(87-100 баллов) отлично/зачтено	(73-86 баллов) хорошо/зачтено	(60-72 баллов) удовлетворительно/зачтено
ОК-3, ОПК-3, ОПК-5, ПК-2, ПК-4, ПК-7, ПК-11	<p>Ответ на вопрос полный, правильный, показывает, что обучающийся правильно и исчерпывающе раскрывает содержание вопроса, конкретизирует его фактическим материалом.</p>	<p>Ответ на вопрос удовлетворяет уже названным требованиям, но есть неточности в изложении фактов, определении понятий, объяснении взаимосвязей. Однако, обучающийся может легко устранить неточности по дополнительным и наводящим вопросам преподавателя.</p>	<p>Ответ на вопрос в целом правильный, но нечетко формулируются понятия, имеют место затруднения в самостоятельном объяснении взаимосвязей, непоследовательно излагается материал</p>

\* Менее 60 баллов – компетенция не сформирована.

### 3.2.2. Оценочное средство *Задачи*

Критерии оценивания по оценочному средству *Задачи*

Формируемые компетенции	Высокий уровень сформированности компетенций	Продвинутый уровень сформированности компетенций	Базовый уровень сформированности компетенций
	(87-100 баллов) отлично/зачтено	(73-86 баллов) хорошо/зачтено	(60-72 баллов) удовлетворительно/зачтено
ОК-3, ОПК-3, ПК-2, ПК-4, ПК-7, ПК-10, ПК-11	До 70-80% верных решений	До 60-70% верных решений	До 50-60% верных решений

\* Менее 60 баллов – компетенция не сформирована

## 4. Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости

4.1. Фонды оценочных средств включают: *Перечень вопросов для самостоятельной работы и подготовки докладов, Примерная тематика рефератов, Задачи для самостоятельного решения* (в соответствии с Технологической картой рейтинга дисциплины Рабочей программы дисциплины).

4.2.1. Критерии оценивания по оценочному средству *Перечень вопросов для самостоятельной работы и подготовки докладов*

Критерии оценивания	Количество баллов (вклад в рейтинг)
Выступающий с докладом свободно владеет содержанием, ясно и грамотно излагает материал, четко отвечает на вопросы	2
Выступающий с докладом хорошо владеет содержанием, последовательно излагает материал, затрудняется ответить на некоторые вопросы	1
Выступающий с докладом плохо владеет содержанием, излагает материал не последовательно, затрудняется ответить на большинство вопросов	0
Наличие презентации к докладу	+1
Максимальный балл в 2 модулях (разделах)	6

4.2.2. Критерии оценивания по оценочному средству *Примерная тематика рефератов*

Критерии оценивания	Количество баллов (вклад в рейтинг)
В реферате обозначена проблема и обоснована ее актуальность, сделан краткий анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция, сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, соблюдены требования к внешнему оформлению в соответствии с ГОСТ	2
В реферате имеются неточности в изложении материала, отсутствует логическая последовательность в суждениях, имеются	1

упущения в оформлении	
В реферате имеются существенные отступления от требований к реферированию. В частности: тема освещена лишь частично, допущены фактические ошибки в содержании реферата, оформлении не соответствует ГОСТ	0
Максимальный балл в 2 модулях (разделах)	4

4.2.3. Критерии оценивания по оценочному средству *Задачи для самостоятельного решения*

Критерии оценивания	Количество баллов (вклад в рейтинг)
Задача решена полностью без консультации с преподавателем	2
Задача решена полностью после консультации с преподавателем	1
Задача решена не верно	0
Максимальный балл за все задачи (20 задач)	40

## **5. Учебно-методическое и информационное обеспечение фондов оценочных средств**

1. Линде А.Д. Физика элементарных частиц и инфляционная космология. – М.: 1990. – 275 с.
2. Долгов А.Д., Зельдович Я.Б., Сажин М.В. Космология ранней вселенной. – М.: МГУ, 1988. – 199 с.
3. Баранов А.М., Савельев Е.В. Сферически-симметричное светоподобное излучение и конформно-плоские пространства-времена // Изв. Вузов. Физика. – 1984. -№ 7. – С.32-35.
4. Баранов А.М., Савельев Е.В. Модели открытой Вселенной с переменным уравнением состояния // Изв. Вузов. Физика. – 1994. -№ 1. – С.89-94.
5. Баранов А.М., Савельев Е.В. Модели открытой Вселенной с переменным уравнением состояния вблизи сингулярности // Изв. Вузов. Физика. – 1994. -№ 7. – С.51-55.
6. Баранов А.М., Жабрун И.В. Модель Вселенной как осциллятор с диссипацией // Изв. Вузов. Физика. – 1994. -№ 9. – С.104-109.
7. Баранов А.М., Жабрун И.В., Савельев Е.В. Точное решение для открытой Вселенной с вязкостью // Изв. Вузов. Физика. – 1995. -№ 1. – С.79-83.
8. Рубаков В.А. Физика частиц и космология: состояние и надежды //УФН. – 1999. – Т. 169. – № 12.- С. 1299-1309.
9. Чернин А.Д. Космический вакуум //УФН. – 2001. – Т. 171. – № 11.- С. 1153- 1175.
10. Новиков И.Д. Инфляционная модель ранней Вселенной // Вестн. Российской АН. – 2001.- Т.71. -№ 10. – С. 886-898.

### **6. Оценочные средства (контрольно-измерительные материалы)**

#### **6.1. Перечень вопросов для самостоятельной работы**

1. В чем сущность закона тяготения Ньютона, и почему он назван «всемирным»?
2. Какие факты указывают на тождественность инертной и гравитационной масс? (принцип эквивалентности Галилея-Этвеша).
3. Изменится ли Ваш вес при переезде с экватора на полюс? Что при этом произойдет с массой? Как это объяснить?
4. Что такое силы инерции?
5. Какие факты указывают на локальную эквивалентность сил инерции и гравитационных сил? (Принцип эквивалентности Эйнштейна).
6. Что такое первая и вторая космические скорости? Как они определяются?
7. Что такое черные дыры? Как они образуются?
8. Что утверждает закон Хаббла? В чем состоит особенность однородного расширения Вселенной?
9. Что такое Большой Взрыв (Big Bang) ?
10. Что такое Большой Треск (Big Crack)?

#### **5.2. Примерная тематика рефератов**

1. Возникновение и развитие теории гравитационного фундаментального взаимодействия.
2. Возникновение и развитие теории электромагнитного фундаментального взаимодействия.
3. Возникновение и развитие теории сильного фундаментального взаимодействия.
4. Возникновение и развитие теории слабого фундаментального взаимодействия.
5. Теория объединения слабого и электромагнитного взаимодействий.

6. Возникновение и развитие теории кварков.
7. Теория Калуцы как первый шаг к единой теории поля.
8. Теория единого электро-слабого взаимодействия как начало создания единой теории поля.
9. Теория монополя Дирака и теоретические следствия этой теории.
10. Явление спонтанного нарушения симметрии в физике
11. Модель Вайнберга-Салама-Глэшоу.
12. Скалярное поле и спонтанное нарушение симметрии.
13. Теория горячей расширяющейся Вселенной.
14. Модель вселенной Фридмана.
15. Сценарий раздувающейся Вселенной.
16. Раздувающаяся Вселенная и мир де Ситтера.
17. Расширяющаяся Вселенная и барионная асимметрия.
18. Эволюция Вселенной и черные дыры.
19. Инфляционная Вселенная и антропный принцип.
20. Проблема космологической постоянной.
21. Черные дыры как конечная стадия эволюции звезд.
22. Квантовое описание рождения Вселенной.
23. Хаотическая инфляция и Вселенная.
24. Туннелирование в раздувающейся Вселенной.
25. Фазовые переходы на начальной стадии раздувающейся Вселенной.
26. Проблема космологической постоянной и антропный принцип.
27. Рождение мира из «ничего» и закон сохранения энергии.
28. Физический вакуум и его роль в эволюции Вселенной.
29. Современная теория гравитационного фундаментального взаимодействия.
30. Черные дыры во Вселенной.
31. Закон сохранения энергии и физический вакуум.
32. Теория Большого Взрыва.
33. Черные дыры и 2-й закон термодинамики.
34. Будущее Вселенной с точки зрения физических законов.
35. Гравитационные волны во Вселенной.
36. Изменение мировых постоянных в процессе эволюции Вселенной.
37. Квазары.
38. Темная энергия во Вселенной.
39. Темная материя во Вселенной.
40. Проблема излучения равноускоренного заряда.
41. Второй закон термодинамики и стрела времени.
42. Большой адронный коллайдер (БАК) и фундаментальные взаимодействия.

### **5.3. Экзаменационные вопросы**

1. Поля в физике: векторное поле и электродинамика.
2. Поля в физике: Тензорное поле и теория гравитации.
3. Характеристика четырех типов физических взаимодействий.
4. Скалярные поля,  $\pi$ -мезоны. Кварки. Строение адронов. Взаимодействия кварков.
5. Теорема Голдстоуна. Дискретная и непрерывная симметрии. Механизм Хигса.
6. Модель Ферми и единая теория электрослабого взаимодействия.
7. Модель Вайнберга-Салама-Глэшоу (ВСГ).
8. Спонтанное нарушение симметрии в теории ВСГ и возникновение масс частиц.
9. Скалярное поле и спонтанное нарушение симметрии.
10. Фазовые переходы в калибровочных теориях элементарных частиц
11. Теория горячей расширяющейся Вселенной. Подтверждение этой теории.
12. Горячая модель Вселенной.

13. Природа реликтового излучения.
14. Открытая модель Вселенной Фридмана.
15. Закрытая модель Вселенной Фридмана.
16. Сценарий раздувающейся Вселенной.
17. Фазовые переходы с нарушением симметрии между слабыми, сильными и электромагнитными взаимодействиями.
18. Основные направления развития инфляционной теории. Раздувающаяся Вселенная и мир де Ситтера.
19. Квантовые флуктуации во время раздувания. Туннелирование в раздувающейся Вселенной.
20. Разогрев Вселенной после раздувания. Возникновение барионной асимметрии Вселенной и черные дыры.
21. Инфляция и антропный принцип.
22. Проблема космологической постоянной и антропный принцип.
23. Рождение из «ничего» и закон сохранения энергии.
24. Возникновение хэббловского расширения. Космологическая постоянная.
25. Квантовое описание рождения Вселенной.
26. Хаотическая инфляция и вечная Вселенная
27. Большой Взрыв (Big Bang).
28. Большой Треск (Big Crack).

### 3.2.3. АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ И ПЕРЕЧЕНЬ КОРРЕКТИРУЮЩИХ МЕРОПРИЯТИЙ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

#### Лист внесения изменений

Дополнения и изменения в рабочей программе дисциплины на 2018/2019 учебный год

В программу вносятся следующие изменения:

1. На титульном листе РПД и ФОС изменено название ведомственной принадлежности «Министерство науки и высшего образования» на основании приказа «о внесении изменений в сведения о КГПУ им. В.П. Астафьева» от 15.07.2018 № 457 (п), год изменен на 2018.

2. Список литературы обновлен учебными и учебно-методическими изданиями, электронными образовательными ресурсами. Обновлен перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем.

2. Обновлен перечень лицензионного программного обеспечения.

3. В фонд оценочных средств внесены изменения в соответствии с приказом «Об утверждении Положения о фонде оценочных средств для текущего контроля успеваемости, промежуточной и итоговой (государственной итоговой) аттестации» от 28.04.2018 № 297 (п).

Программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры физики и методики обучения физике "20" мая 2018 г., протокол № 07

Внесенные изменения утверждаю:

Заведующий кафедрой

Тесленко В.И.

  
(ф.и.о., подпись)

Одобрено НМСС(Н) Института математики, физики, информатики 44.03.01 Педагогическое образование, 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки), 44.04.01 Педагогическое образование, 44.06.01 Образование и педагогические науки  
"23" мая 2018 г., протокол № 08

Председатель

Бортновский С.В.

  
(ф.и.о., подпись)

Дополнения и изменения в рабочей программе дисциплины на 20\_\_\_\_/\_\_\_\_ учебный год

В программу вносятся следующие изменения:

1. \_\_\_\_\_

2. \_\_\_\_\_

3. \_\_\_\_\_

Программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры

"\_\_" \_\_\_\_ 201\_\_ г., протокол № \_\_\_\_\_

Внесенные изменения утверждаю:

Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_  
(ф.и.о., подпись)

Одобрено НМСС(Н)

"\_\_" \_\_\_\_ 201\_\_ г.

Председатель

### 3.3. УЧЕБНЫЕ РЕСУРСЫ

#### 3.3.1. Карта литературного обеспечения рабочей программы дисциплины

Фундаментальная физика

для обучающихся образовательной программы

44.03.01 Педагогическое образование

квалификация (степень) «Бакалавр»

Направленность (профиль) образовательной программы «Физика»

по очной форме обучения

Наименование	Место хранения/ электронный адрес	Кол-во экземпляров/ точек доступа
Основная литература		
Окунь, Л.Б. Элементарное введение в физику элементарных частиц / Л.Б. Окунь. – Москва : Физматлит, 2009. – 126 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=76603">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=76603</a>	ЭБС «Университетская библиотека онлайн»	Индивидуальный неограниченный доступ
Элементы физики элементарных частиц : учебное пособие / сост. В.Я. Чечуев, С.В. Викулов. – Новосибирск : Новосибирский государственный аграрный университет, 2011. – 80 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=230497">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=230497</a>	ЭБС «Университетская библиотека онлайн»	Индивидуальный неограниченный доступ
Дополнительная литература		
Баранов, А. М. Светоподобные источники в общей теории относительности [Электронный ресурс] : монография / А. М. Баранов. – Красноярск : Сибирский федеральный университет, 2011. – 112 с. – Режим доступа : <a href="http://elib.kspu.ru/document/10576">http://elib.kspu.ru/document/10576</a> .	ЭБС «КГПУ им. В.П. Астафьева»	Индивидуальный неограниченный доступ
Квантовая теория калибровочных полей : сборник статей / пер. с англ. под ред. Н.П. Коноплевой. – Москва : Мир, 1977. – вып. 8. – 447 с. – (Новости фундаментальной физики). – Режим доступа: по подписке. – URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=499389">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=499389</a>	ЭБС «Университетская библиотека онлайн»	Индивидуальный неограниченный доступ
Ресурсы сети интернет		
Рубаков В.А. Физика частиц и космология: состояние и надежды [Электронный ресурс] / В.А.Рубаков //УФН. – 1999. – Т. 169. – № 12.- С. 1299-1309.	<a href="https://ufn.ru/ru/articles/1999/12/">https://ufn.ru/ru/articles/1999/12/</a>	Свободный доступ
Чернин А.Д. Космический вакуум [Текст] / А.Д.Чернин //УФН. – 2001. – Т. 171. – № 11.- С. 1153- 1175. [Электронный ресурс]. URL: <a href="https://ufn.ru/ru/articles/2001/11/">https://ufn.ru/ru/articles/2001/11/</a>	<a href="https://ufn.ru/ru/articles/2001/11/">https://ufn.ru/ru/articles/2001/11/</a>	Свободный доступ
Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы		
Баранов, А. М. Основы теории относительности и гравитации. Математическое введение [Электронный ресурс] : учебное пособие по спецкурсу / А. М. Баранов; КГУ. – Красноярск, 1987. – 91 с. – Режим доступа : <a href="http://elib.kspu.ru/document/10578">http://elib.kspu.ru/document/10578</a>	ЭБС КГПУ им. В.П. Астафьева	Индивидуальный неограниченный доступ
Информационные справочные системы и профессиональные базы данных		
Elibrary.ru [Электронный ресурс]: электронная библиотечная система: база данных содержит сведения об отечественных книгах и периодических изданиях по науке, технологии, медицине и образованию / Рос. информ. портал. – Москва, 2000. – Режим доступа: <a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a> .	<a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>	Свободный доступ
East View : универсальные базы данных [Электронный ресурс] : периодика России, Украины и стран СНГ. – Электрон.дан. – ООО ИВИС. – 2011.	<a href="https://dlib.eastview.com">https://dlib.eastview.com</a>	Индивидуальный неограниченный доступ
Межвузовская электронная библиотека (МЭБ)	<a href="https://icdlib.nspu.ru">https://icdlib.nspu.ru</a>	Индивидуальный неограниченный доступ

Согласовано:

Главный библиотекарь / *А.А.* Фортова А.А.  
(должность структурного подразделения) (подпись) (Фамилия И.О.)

### 3.3.2. Карта материально-технической базы дисциплины

Наименование дисциплины (модуля), практик в соответствии с УП	Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Фундаментальная физика	<p>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации, 660049, Красноярский край, г. Красноярск, ул. Перенсона, зд. 7 (Корпус №4), ауд. № 3-11</p>	<p>Учебная доска-1шт., экран-1шт., проектор-1шт., компьютер-1шт.</p>	<p>Linux Mint – (Свободная лицензия GPL)</p>
	<p>Помещения для самостоятельной работы, 660049, Красноярский край, г. Красноярск, ул. Ады Лебедевой, д. 89 (Корпус №1), ауд. 1-05 Центр самостоятельной работы</p>	<p>МФУ-5 шт. компьютер- 15 шт. ноутбук-10 шт.</p>	<p>Microsoft® Windows® Home 10 Russian OLP NL Academic Edition Legalization Get Genuine (ОЕМ лицензия, контракт № Tr000058029 от 27.11.2015); Kaspersky Endpoint Security – Лицензионный сертификат № 1B08-190415-050007-883-951; 7-Zip - (Свободная лицензия GPL); Adobe Acrobat Reader – (Свободная лицензия); Google Chrome – (Свободная лицензия); Mozilla Firefox – (Свободная лицензия);</p>

			<p><i>LibreOffice – (Свободная лицензия GPL);</i>  <i>XnView – (Свободная лицензия);</i>  <i>Java – (Свободная лицензия);</i>  <i>VLC – (Свободная лицензия).</i>  <i>Гарант - (договор № КРС000772 от 21.09.2018)</i>  <i>КонсультантПлюс (договор № 20087400211 от 30.06.2016);</i>  <i>Альт Образование 8 (лицензия № ААО.0006.00, договор № ДС 14-2017 от 27.12.2017</i></p>
	<p><i>Помещения для самостоятельной работы, 660049, Красноярский край, г. Красноярск, ул. Перенсона, зд. 7 (Корпус №4), ауд. 1-01</i>  <i>Отраслевая библиотека</i></p>	<p><i>Копир - 1шт</i></p>	-
	<p><i>Помещения для самостоятельной работы, 660049, Красноярский край, г. Красноярск, ул. Перенсона, зд. 7 (Корпус №4), ауд. 1-02</i>  <i>Читальный зал</i></p>	<p><i>Компьютер-10 шт,</i>  <i>принтер-1 шт</i></p>	<p><i>Альт Образование 8 (лицензия № ААО.0006.00, договор № ДС 14-2017 от 27.12.2017</i></p>