

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Ульяновский государственный педагогический университет
имени И. Н. Ульянова»
(ФГБОУ ВО «УлГПУ им. И.Н. Ульянова»)

Факультет физико-математического и технологического образования
Кафедра физики и технических дисциплин

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебно-методической
работе

И. О. Петрищев
«30» августа 2017 г.

КОСМОЛОГИЧЕСКАЯ ИНФЛЯЦИЯ И ФИЗИКА ЭЛЕМЕНТАРНЫХ ЧАСТИЦ

Программа учебной дисциплины вариативной части

для направления подготовки

44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)
(шифр и наименование)

направленность (профиль) образовательной программы

Физика. Информатика

(очная форма обучения)

Составитель: Червон С.В., д. ф.-м. н.,
профессор кафедры физики и
технических дисциплин; Майорова Т.И.,
ассистент кафедры физики и технических
дисциплин

Рассмотрено и утверждено на заседании учёного совета факультета физико-математического и технологического образования, протокол от «04» июля 2017 г. №11

Ульяновск, 2017

1. Наименование дисциплины

Дисциплина "Космологическая инфляция и физика элементарных частиц" включена в вариативную часть Блока 1 Дисциплины (модули) основной профессиональной образовательной программы высшего образования – программы бакалавриата по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки), направленность (профиль) образовательной программы «Физика. Информатика», очной формы обучения.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения программы магистратуры обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине «Космологическая инфляция и физика элементарных частиц»

Этап формирования Компетенции	теоретический	модельный	практический
	знает	умеет	владеет
Готовность реализовывать образовательные программы по учебному предмету в соответствии с требованиями образовательных стандартов (ПК-1)	ОР-1 основные идеи инфляционного сценария ОР-2 основные положения формирования крупномасштабной структуры в моделях инфляции	ОР-3 получать инфляционные уравнения для скалярного поля ОР-4 выводить уравнения на космологические возмущения	ОР-5 методами конструирования точных решений по заданному масштабному фактору ОР-6 методами конструирования точных решений по заданной эволюции скалярного поля

3. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина "Космологическая инфляция и физика элементарных частиц" является дисциплиной вариативной части Блока 1 Дисциплины (модули) по выбору основной профессиональной образовательной программы высшего образования – программы бакалавриата по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки), направленность (профиль) образовательной программы «Физика. Информатика», очной формы обучения (Б1. В. ДВ. 15.4 Космологическая инфляция и физика элементарных частиц)

Дисциплина «Космологическая инфляция и физика элементарных частиц» является одной из центральных в системе подготовки магистра, имеет как теоретическое, так прикладное значение. В процессе изучения данного курса магистры осваивают практические навыки решений уравнения космологической динамики для различных состояний вещества. Основной акцент в курсе делается на владение навыками расчетов космологических параметров в моделях космологической инфляции.

Основными видами занятий являются лекции и лабораторные занятия. Лабораторные занятия позволяют магистрантам приобрести знания и навыки в области теоретической космологии: этапы развития Вселенной; модели Вселенной по Фридману; уравнения космологической динамики. Применить полученные знания для расчетов космологических параметров в моделях космологической инфляции

Областями профессиональной деятельности магистров, на которые ориентирует дисциплина, являются исследовательская деятельность и ее приложение в физическом образовании.

Этот курс опирается на знания и навыки, приобретенные в рамках курсов «Основы теоретической физики» и дисциплин по выбору, изученного в период обучения в бакалавриате.

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

Объем дисциплины и виды учебной работы

Номер семестра	Учебные занятия					В том числе объем учебной работы с применением интерактивных форм	Форма итоговой аттестации	
	Всего		Лекции, час	Лабораторные занятия, час	Практич. занятия, час			Самостоят. работа, час
	Трудоемкость							
	Зач. ед.	Часы						
9	3	108	18	30		60	зачет	

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

5.1. Указание тем (разделов) и отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий, оформленных в виде таблицы:

Наименование раздела (темы)	Количество часов по формам организации обучения			
	Лекц. занятия	Лаб. занятия	Практ. занятия	Самост. работа
1. Стандартные космологические модели.	2	2		5
2. Фаза инфляционного расширения Вселенной.	2	2		5
3. Проблемы стандартной космологической модели.	2	2		5
4. Инфляционные вселенные – вселенные де Ситтера. Модель акад. Старобинского 1980.	2	2		5
5. Первоначальный ядерный синтез.	2	2		5
6. Послеинфляционные стадии.	2	2		5
7. Модель инфляции Гуса («старая» инфляция).	2	2		5
8. Новая модель инфляции.	2	2		5
9. Гибридная модель инфляции.	2	2		5

10. Киральная космологическая модель инфляции.		4		5
11. Формирование структуры в моделях инфляции.		4		5
12. Квантовые флуктуации и развитие возмущений плотности в моделях инфляции.		4		5
Итого	18	30		60

5.2. Краткое описание содержания тем (разделов) дисциплины

1. Стандартные космологические модели.

Решение проблем стандартной теории Большого взрыва на основе теории космологической инфляции. Связи микро- и макро- мира, космомикрoфизика.

2. Фаза инфляционного расширения Вселенной.

Необходимость включения инфляционной стадии в стандартную модель. Решение проблемы плоскостности и горизонта.

3. Проблемы стандартной космологической модели.

Согласование величины космологического параметра с данными из ФЭЧ. Точная настройка параметров в моделях с космологической постоянной. Проблема плоскостности и горизонта. Проблема сингулярности и монополей.

4. Инфляционные вселенные – вселенные де Ситтера. Модель акад. Старобинского 1980.

Учет квантовых поправок в теории гравитации на стадии ранней эволюции Вселенной.

Общие уравнения космологической динамики. Выход из квантового режима на классическую гравитацию Эйнштейна.

5. Первоначальный ядерный синтез.

Уравнение Больцмана при аннигиляции. Избыток нейтронов. Преобладание легких элементов. Кварки в горячей модели.

6. Послеинфляционные стадии.

Постинфляционный разогрев. Преобладание излучения, вещества, темной энергии.

7. Модель инфляции Гуса («старая» инфляция).

Термическая эволюция вселенной. Проблемы причинности и плоскостности. Включение инфляционной стадии. Согласованный рост энтропии.

8. Новая модель инфляции.

Стадия медленного скатывания по плоскому потенциалу. Выход из режима и рождение частиц.

9. Гибридная модель инфляции.

Космологическая модель с двумя скалярными полями. Режим медленного скатывания по первому полю. Энергетические характеристики второго поля.

10. Киральная космологическая модель инфляции.

Киральная космологическая модель как нелинейная сигма модель с потенциалом взаимодействия в мире Фрийдмана. Инфляционные решения модели.

11. Формирование структуры в моделях инфляции.

Теория гравитационных возмущений. Скалярные возмущения как основа формирования крупномасштабной структуры. Спектр мощности. Спектральные параметры.

12. Квантовые флуктуации и развитие возмущений плотности в моделях инфляции.

Квантовое действие, уравнения на космологические возмущения. Длинно- и коротковолновое приближения.

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Общий объем самостоятельной работы студентов по дисциплине включает аудиторную и внеаудиторную самостоятельную работу студентов в течение семестра.

Аудиторная самостоятельная работа осуществляется в форме выполнения группового и индивидуального задания.

Внеаудиторная самостоятельная работа осуществляется в формах:

- подготовки отчета по расчетному заданию;
- подготовки ответа на теоретические вопросы;
- подготовки мультимедийных презентаций;
- подготовки реферата.

Материалы, используемые для текущего контроля успеваемости обучающихся по дисциплине

Для оценки результатов освоения дисциплины используются следующие *оценочные средства*:

ОС-1 – теоретические вопросы к лабораторным занятиям;

ОС-2 – вопросы для проведения зачета (экзамена);

ОС-3 – рефераты по тематике учебной дисциплины;

ОС-4 – мультимедийная презентация по тематике учебной дисциплины;

Порядок оценивания при использовании ОС:

· при использовании ОС-1 методом взаимных оценок оцениваются ответы на вопросы;

· при использовании ОС-2 по шкале «зачтено»-«не зачтено» оцениваются ответы на вопросы и результаты выполнения лабораторных заданий;

· при использовании ОС-3 по шкале «зачтено»-«не зачтено» оценивается правильность структуры, раскрытие темы реферата, достижение поставленной цели и грамотность оформления реферата;

· при использовании ОС-4 методом взаимных оценок оценивается полнота сообщения, раскрытие темы;

Критерии оценивания:

1) Отдельная лабораторная работа считается зачтенной, если студентом выполнены все предусмотренные в ней задания.

2) Лабораторные занятия считаются освоенными, если зачтены все включенные в него лабораторные работы.

3) Реферат считается зачтенным, если набрано 60% от максимального количества баллов за реферат.

4) По итогам освоения дисциплины выставляется «зачтено» при условии выполнения пун. 2) и 3).

Получение студентом зачета свидетельствует о сформированности у него заявленных компетенций.

Текущий контроль осуществляется в форме отчетов о выполнении индивидуальных заданий, лабораторных работ.

Перечень учебно-методических изданий кафедры по вопросам организации самостоятельной работы обучающихся

1. Червон С.В., Абязов Р.Р. Теоретические основы киральной космологической модели/ Червон С.В., Абязов Р.Р. – Ульяновск, ФГБОУ ВПО «УлГПУ им. И.Н. Ульянова», 2014 – 76 с.
2. Кошелев Н.А., Николаев А.В., Червон С.В. Основы $f(R)$ теории гравитации / Кошелев Н.А., Николаев А.В., Червон С.В. – Ульяновск, ФГБОУ ВПО «УлГПУ им. И.Н. Ульянова», 2015 – 38 с.

3. С.В. Червон, И.В. Фомин, А.С. Кубасов. Скалярные и киральные поля в космологии/ С.В. Червон, И.В. Фомин, А.С. Кубасов – Ульяновск, ФГБОУ ВПО «УлГПУ им. И.Н. Ульянова», 2015 – 216 с.
4. Математический аппарат физики: в 3 ч. Ч. I. Основы дифференциального и интегрального исчисления. Учебник для вузов/ С.В. Червон и др. – Ульяновск: ФГБОУ ВО «УлГПУ им. И.Н. Ульянова», 2016 – 275 с.

7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Организация и проведение аттестации магистранта

ФГОС ВО в соответствии с принципами Болонского процесса ориентированы преимущественно не на сообщение обучающемуся комплекса теоретических знаний, но на выработку у бакалавра компетенций – динамического набора знаний, умений, навыков и личностных качеств, которые позволят выпускнику стать конкурентоспособным на рынке труда и успешно профессионально реализовываться.

В процессе оценки бакалавров необходимо используются как традиционные, так и инновационные типы, виды и формы контроля. При этом постепенно традиционные средства совершенствуются в русле компетентного подхода, а инновационные средства адаптированы для повсеместного применения в российской вузовской практике.

Цель проведения аттестации – проверка освоения образовательной программы дисциплины-практикума через сформированность образовательных результатов.

Промежуточная аттестация осуществляется в конце семестра и завершает изучение дисциплины; помогает оценить крупные совокупности знаний и умений, формирование определенных компетенций.

7.1. Перечень компетенций, с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы:

Компетенции	Этапы формирования компетенций	Показатели формирования компетенции - образовательные результаты (ОР)		
		Знать	Уметь	Владеть
Готовность реализовывать образовательные программы по учебному предмету в соответствии с требованиями образовательных стандартов (ПК-1)	Теоретический (знать) сущности и структуры образовательных программ по учебному предмету в соответствии с требованиями образовательных программ	ОР-1,2		
	Модельный (уметь) осуществлять анализ образовательных программ по учебным предметам в соответствии с требованиями образовательных стандартов		ОР-3,4	
	Практический			ОР-5,6

	(владеть) методами планирования образовательных программ по учебному предмету в соответствии с требованиями образовательных стандартов			
--	--	--	--	--

7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания:

№ п /п	РАЗДЕЛЫ (ТЕМЫ) ДИСЦИПЛИНЫ	СРЕДСТВА ОЦЕНИВАНИЯ, используемые для текущего оценивания показателя формирования компетенции	Показатели формирования компетенции (ОП)					
			1	2	3	4	5	6
1	Стандартные космологические модели.	ОС-1,3,4	+	+				
2	Фаза инфляционного расширения Вселенной.	ОС-1,3,4	+	+			+	+
3	Проблемы стандартной космологической модели.	ОС-1,3,4			+			+
4	Инфляционные вселенные – вселенные де Ситтера. Модель акад. Старобинского 1980.	ОС-1,3,4			+			
5	Первоначальный ядерный синтез.	ОС-1,3,4				+		+
6	Послеинфляционные стадии.	ОС-1,3,4		+	+		+	
7	Модель инфляции Гуса («старая» инфляция).	ОС-1,3,4			+		+	+
8	Новая модель инфляции.	ОС-1,3,4			+			+
9	Гибридная модель инфляции.	ОС-1,3,4				+		+
10	Киральная космологическая модель инфляции.	ОС-1,3,4		+	+			+
11	Формирование структуры в моделях инфляции.	ОС-1,3,4				+		+
12	Квантовые флуктуации и развитие возмущений плотности в моделях инфляции.	ОС-1,3,4		+	+			+
	Промежуточная аттестация	ОС-2 зачет в форме устного собеседования по вопросам						

Оценочными средствами текущего оценивания являются: доклады с мультимедийной презентацией, отчет по лабораторным работам, выполнение реферата.

Контроль усвоения материала ведется регулярно в течение всего семестра на лабораторных занятиях.

Критерии и шкалы оценивания

ОС-1 - теоретические вопросы к лабораторным занятиям

Критерий	Этапы	Максимальное количество
----------	-------	-------------------------

	формирования компетенций	баллов
Знает основные идеи инфляционного сценария; основные положения формирования крупномасштабной структуры в моделях инфляции	Теоретический (знать)	4
Умеет получать инфляционные уравнения для скалярного поля; выводить уравнения на космологические возмущения	Модельный (уметь)	4
Владеет методами конструирования точных решений по заданному масштабному фактору; методами конструирования точных решений по заданной эволюции скалярного поля	Практический (владеет)	4
Всего:		12

ОС-2 – зачет

Критерий	Этапы формирования компетенций	Максимальное количество баллов
Знает основные идеи инфляционного сценария; основные положения формирования крупномасштабной структуры в моделях инфляции	Теоретический (знать)	12
Умеет получать инфляционные уравнения для скалярного поля; выводить уравнения на космологические возмущения	Модельный (уметь)	12
Владеет методами конструирования точных решений по заданному масштабному фактору; методами конструирования точных решений по заданной эволюции скалярного поля	Практический (владеет)	8
Всего:		32

ОС-3 – реферат

Критерий	Этапы формирования компетенций	Максимальное количество баллов
Знает основные идеи инфляционного сценария; основные положения формирования крупномасштабной структуры в моделях инфляции	Теоретический (знать)	24
Умеет получать инфляционные уравнения для скалярного поля; выводить уравнения на космологические возмущения	Модельный (уметь)	24
Владеет методами конструирования точных решений по заданному масштабному фактору; методами конструирования точных решений по заданной эволюции скалярного поля	Практический (владеет)	16

Всего:		64
--------	--	----

ОС-4 – мультимедийная презентация

Критерий	Этапы формирования компетенций	Максимальное количество баллов
Знает основные идеи инфляционного сценария; основные положения формирования крупномасштабной структуры в моделях инфляции	Теоретический (знать)	4
Умеет получать инфляционные уравнения для скалярного поля; выводить уравнения на космологические возмущения	Модельный (уметь)	4
Владеет методами конструирования точных решений по заданному масштабному фактору; методами конструирования точных решений по заданной эволюции скалярного поля	Практический (владеет)	4
Всего:		12

Критерии формирования зачетной оценки

Зачет имеет своей целью проверить и оценить уровень полученных магистрами знаний и умение применять их к решению практических задач, овладение практическими навыками и умениями в объеме требований учебной программы, а также качество и объем индивидуальной работы магистров.

Зачет принимает преподаватель, ведущий лекционные занятия по данной дисциплине. Зачет проводится в объеме рабочей программы по билетам. При проведении зачета в каждый билет включаются два теоретических вопроса. Билетов должно быть на 20% больше числа магистров в учебной группе. Предварительное ознакомление магистров с билетами не разрешается. Кроме указанных в билете вопросов преподаватель имеет право задавать дополнительные вопросы с целью уточнения объема знаний магистров и оценки качества усвоения теоретического материала и практических навыков и умений.

Оценка "зачтено" ставится, если магистр в полном объеме ответил на поставленные вопросы.

Зачет проводится в учебной аудитории. Магистры, не сдавшие зачет, сдают его повторно в соответствии с графиком, разработанным отделом подготовки научно-педагогических кадров.

7.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы:

ПРИМЕРНЫЕ ВОПРОСЫ ДЛЯ ЭКЗАМЕНА (ЗАЧЕТА)

1. Космологические модели Фридмана. Проблемы плоскостности, горизонта и монополей.
2. Решение проблем стандартной космологии в инфляционных моделях.
3. Инфляционная модель акад. Старобинского.
4. Модель «старой» инфляции.
5. Хаотическая модель инфляции.
6. Постинфляционный разогрев Вселенной.

7. Стадия доминирования излучения.
8. Стадия доминантности вещества.
9. Современная стадия ускоренного расширения вселенной (вторичной инфляции).
10. Гибридная модель инфляции.
11. Киральная космологическая модель.
12. Космологические возмущения в киральной космологической модели.

7.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенции.

Краткая характеристика процедуры реализации текущего и промежуточного контроля для оценки компетенций обучающихся представлена в таблице.

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика процедуры оценивания компетенций	Представление оценочного средства в фонде
1.	Контрольная работа	Контрольная работа выполняется в форме защиты реферата. Реферат соответствует теме, выдержана структура реферата, изучено 85-100 % источников, выводы четко сформулированы	Темы рефератов
2.	Подготовка докладов-презентаций	Это работа студентов по созданию наглядных информационных пособий, выполненных с помощью мультимедийной компьютерной программы PowerPoint. Этот вид работы требует координации навыков студента по сбору, систематизации, переработке информации, оформления её в виде подборки материалов, кратко отражающих основные вопросы изучаемой темы, в электронном виде. То есть создание материалов-презентаций расширяет методы и средства обработки и представления учебной информации, формирует у студентов навыки работы на компьютере. Материалы-презентации готовятся студентом в виде слайдов с использованием программы MicrosoftPowerPoint. В качестве материалов-презентаций могут быть представлены материалы тематических докладов, сообщений и др.	Темы докладов для презентаций
3.	Зачет в форме устного собеседования по вопросам	Проводится в заданный срок, согласно графику учебного процесса. При выставлении оценки «зачтено»/«незачтено» учитывается уровень приобретенных компетенций студента. Компонент «знать» оценивается	Комплект примерных вопросов к зачету.

	теоретическими вопросами по содержанию дисциплины, компоненты «уметь» и «владеть» - практикоориентированными заданиями.	
--	---	--

Критерии оценивания знаний студентов по дисциплине

№ п/п	Вид деятельности	Максимальное количество баллов
1.	Посещение лекций	9
2.	Посещение занятий	15
3.	Работа на занятии	180
4.	Контрольное мероприятие (реферат)	64
6.	Зачет	32
ИТОГО:	3 зачетные единицы	300 баллов

Формирование балльно-рейтинговой оценки работы обучающихся

		Посещение лекций	Посещение лабораторных занятий	Работа на лабораторных занятиях	Контрольная работа	Зачет
9 семестр	Разбалловка по видам работ	9 x 1=9 баллов	15 x 1=15 баллов	15 x 12=180 баллов	2 x 32=64 балла	32 балла
	Суммарный макс. балл	9 баллов max	24 баллов max	204 баллов max	268 баллов max	300 баллов max

Критерии оценивания работы обучающегося по итогам семестра

По итогам изучения дисциплины, трудоёмкость которой составляет 3 ЗЕ и которая изучается в 9 семестре в качестве дисциплины по выбору, обучающийся набирает определённое количество баллов, которое соответствует оценке по принятой двухбалльной шкале, характеризующей качество освоения студентом знаний, умений и навыков по дисциплине. Оценки промежуточных аттестаций соответствуют следующей таблице:

Оценка	Баллы (3 ЗЕ)
«не зачтено»	0-90
«зачтено»	91-300

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА:

- Ландау, Л. Д. Теоретическая физика Т. II :Теория поля. - М.:Физматлит, 2006. - 504 с. (Электронный интернет ресурс: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=82966>)
- Капитонов И.М. Введение в физику ядра и элементарных частиц. Уч. пос. М.:Физматлит, 2010. – 512 с. (Электронный интернет-ресурс: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=75503>)
- Левитан, Е. П. Физика Вселенной : экскурс в проблему [Текст] / Е. П. Левитан. - 3-е изд. - Москва : Либроком : УРСС, 2008. - 181 с. - Список лит.: с. 179-181.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ:

1. Ландау, Л. Д. Теоретическая физика [Текст]: в 10 т.: [учеб. пособие для физ. спец. вузов]. Т. IV: Квантовая электродинамика / В.Б. Берестецкий, Е.М. Лифшиц, Л.П.Питаевский. - 4-е изд., испр. / Л. Д. Ландау; Е. М. Лифшиц; под ред. Л.П. Питаевского. - Москва: Физматлит, 2002. - 719 с.: ил. - Предм. указ.: с. 717-719
2. Азимов, А. Вселенная. От плоской Земли до квазаров [Текст] / А. Азимов ; пер. с англ. П.С. Гурова. - Москва : Мир, 1969. - 352 с. : ил., 8 л. ил. - Доп. тит. л.: The Universe. From flat Earth to quasar. By Isaac Asimov.
3. Воронцов-Вельяминов, Б. А. Галактики, туманности во Вселенной [Текст] / Б. А. Воронцов-Вельяминов. - Москва : Просвещение, 1967. - 175 с. : черт., 16 л. ил. - (Новое в науке).
4. Червон, С. В. Скалярные и киральные поля в космологии [Текст] : монография / С. В. Червон, И. В. Фомин, А. С. Кубасов ; Мин-во обр. и науки РФ, ФГБОУ ВПО "УлГПУ им. И. Н. Ульянова". - Ульяновск : ФГБОУ ВПО "УлГПУ им. И. Н. Ульянова", 2015. - 215 с. – Список лит.: с. 210-215.
5. Гинзбург В. Л. Космические лучи у Земли и во Вселенной [Текст] / В. Л. Гинзбург. - Изд. 2-е, доп. и перераб. - Москва : Наука, 1967. - 96 с. : ил.

9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Интернет-ресурсы

<http://www.stratum.pstu.ac.ru> – Электронная библиотека
<http://www.rba.ru> – Российская библиотека
<http://www.194.226.30.32/book.htm> – Фондовая библиотека президента России
<http://www.limin.urfu.ac.ru> – Виртуальная библиотека
<http://www.knigafund.ru> – Электронная библиотечная система «Книга-Фонд»
<http://www.polpred.com> – Интернет-сервисы
<http://www.edu.ru> – Федеральный портал «Российское образование»

Электронные библиотечные системы (ЭБС), с которыми сотрудничает «УлГПУ им. И.Н. Ульянова»

№	Название ЭБС	№, дата договора	Срок использования	Количество пользователей
1	«ЭБС ZNANIUM.COM»	Договор № 2304 от 19.05.2017	с 31.05.2017 по 31.05.2018	6 000
2	ЭБС «Университетская библиотека онлайн»	Договор № 1966 от 13.11.2017	с 22.11.2017 по 21.11.2018	8 000
3	ЭБС elibrary	Договор № 223 от 09.03.2017	С 09.03.2017 до 09.03.2018	100%

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Успешное изучение курса требует от обучающихся посещения лекций, активной работы на лабораторных занятиях, выполнения всех учебных заданий преподавателя, ознакомления с основной и дополнительной литературой.

Запись **лекции** – одна из форм активной самостоятельной работы обучающихся, требующая навыков и умения кратко, схематично, последовательно и логично фиксировать основные положения, выводы, обобщения, формулировки. В конце лекции преподаватель оставляет время (5 минут) для того, чтобы обучающиеся имели

возможность задать уточняющие вопросы по изучаемому материалу. Из-за недостаточного количества аудиторных часов некоторые темы не удастся осветить в полном объеме, поэтому преподаватель, по своему усмотрению, некоторые вопросы выносит на самостоятельную работу студентов, рекомендуя ту или иную литературу. Кроме этого, для лучшего освоения материала и систематизации знаний по дисциплине, необходимо постоянно разбирать материалы лекций по конспектам и учебным пособиям. В случае необходимости обращаться к преподавателю за консультацией.

Подготовка к лабораторному занятию.

Большая часть лабораторных занятий предусматривает изучение материала учебного пособия, хрестоматии, дополнительной литературы (в том числе и материалов периодической печати), лабораторному занятию, должна основываться на изучении источников и новейших исследований отечественных и зарубежных. Кроме того, практическое занятие может включать и мероприятия по контролю знаний по дисциплине в целом.

При подготовке к лабораторному занятию обучающийся должен изучить все вопросы, предлагаемые по данной теме, но ответить развернуто может по одному из вопросов, наиболее интересному на его взгляд. При этом обучающийся должен иметь конспект лекций и сделанные конспекты вопросов, рекомендованные для лабораторного занятия.

Подготовка к устному докладу (мультимедийная презентация).

Доклады делаются по каждой теме с целью проверки теоретических знаний обучающегося, его способности самостоятельно приобретать новые знания, работать с информационными ресурсами и извлекать нужную информацию.

Доклады заслушиваются в начале лабораторного занятия после изучения соответствующей темы. Продолжительность доклада не должна превышать 5 минут. Тему доклада студент выбирает по желанию из предложенного списка.

При подготовке доклада студент должен изучить теоретический материал, используя основную и дополнительную литературу, обязательно составить план доклада (перечень рассматриваемых им вопросов, отражающих структуру и последовательность материала), подготовить раздаточный материал или презентацию. План доклада необходимо предварительно согласовать с преподавателем.

Выступление должно строиться свободно, убедительно и аргументировано. Преподаватель следит, чтобы выступление не сводилось к простому воспроизведению текста, не допускается простое чтение составленного конспекта доклада. Выступающий также должен быть готовым к вопросам аудитории и дискуссии.

Планы лабораторных занятий

Лабораторное занятие 1. Стандартные космологические модели.

План лабораторного занятия:

1. Стандартные космологические модели.
2. Решение проблем стандартной теории Большого взрыва на основе теории космологической инфляции.
3. Связи микро- и макро- мира, космомикрoфизика.

Рекомендации к самостоятельной работе

1. Проработать теоретический материал по теме.
2. Подготовить реферат или доклад с презентацией.

Форма представления отчета

Устный отчет.

Лабораторное занятие 2. Фаза инфляционного расширения Вселенной.

План лабораторного занятия:

1. Фаза инфляционного расширения Вселенной.
2. Необходимость включения инфляционной стадии в стандартную модель.

3. Решение проблемы плоскостности и горизонта.

Рекомендации к самостоятельной работе

3. Проработать теоретический материал по теме.
4. Подготовить реферат или доклад с презентацией.

Форма представления отчета

Устный отчет.

Лабораторное занятие 3. Проблемы стандартной космологической модели.

План лабораторного занятия:

1. Согласование величины космологического параметра с данными из ФЭЧ.
2. Точная настройка параметров в моделях с космологической постоянной.
3. Проблема плоскостности и горизонта.
4. Проблема сингулярности и монополей.

Рекомендации к самостоятельной работе

5. Проработать теоретический материал по теме.
6. Подготовить реферат или доклад с презентацией.

Форма представления отчета

Устный отчет.

Лабораторное занятие 4. Инфляционные вселенные – вселенные де Ситтера. План лабораторного занятия:

1. Модель акад.
2. Старобинского 1980.
3. Учет квантовых поправок в теории гравитации на стадии ранней эволюции Вселенной.
4. Общие уравнения космологической динамики.
5. Выход из квантового режима на классическую гравитацию Эйнштейна.

Рекомендации к самостоятельной работе

7. Проработать теоретический материал по теме.
8. Подготовить реферат или доклад с презентацией.

Форма представления отчета

Устный отчет.

Лабораторное занятие 5. Первоначальный ядерный синтез.

План лабораторного занятия:

1. Уравнение Больцмана при аннигиляции.
2. Избыток нейтронов.
3. Преобладание легких элементов.
4. Кварки в горячей модели.

Рекомендации к самостоятельной работе

9. Проработать теоретический материал по теме.
10. Подготовить реферат или доклад с презентацией.

Форма представления отчета

Устный отчет.

Лабораторное занятие 6. Послеинфляционные стадии.

План лабораторного занятия:

1. Постинфляционный разогрев.
2. Преобладание излучения, вещества, темной энергии.

Рекомендации к самостоятельной работе

11. Проработать теоретический материал по теме.
12. Подготовить реферат или доклад с презентацией.

Форма представления отчета

Устный отчет.

Лабораторное занятие 7. Модель инфляции Гуса («старая» инфляция).

План лабораторного занятия:

1. Термическая эволюция вселенной.
2. Проблемы причинности и плоскостности.
3. Включение инфляционной стадии.
4. Согласованный рост энтропии.

Рекомендации к самостоятельной работе

13. Проработать теоретический материал по теме.
14. Подготовить реферат или доклад с презентацией.

Форма представления отчета

Устный отчет.

Лабораторное занятие 8. Новая модель инфляции.

План лабораторного занятия:

1. Стадия медленного скатывания по плоскому потенциалу.
2. Выход из режима и рождение частиц.

Рекомендации к самостоятельной работе

15. Проработать теоретический материал по теме.
16. Подготовить реферат или доклад с презентацией.

Форма представления отчета

Устный отчет.

Лабораторное занятие 9-10. Гибридная модель инфляции.

План лабораторного занятия:

1. Космологическая модель с двумя скалярными полями.
2. Режим медленного скатывания по первому полю.
3. Энергетические характеристики второго поля.

Рекомендации к самостоятельной работе

17. Проработать теоретический материал по теме.
18. Подготовить реферат или доклад с презентацией.

Форма представления отчета

Устный отчет.

Лабораторное занятие 11-12. Киральная космологическая модель инфляции.

План лабораторного занятия:

1. Киральная космологическая модель инфляции.
2. Киральная космологическая модель как нелинейная сигма модель с потенциалом взаимодействия в мире Фридмана.
3. Инфляционные решения модели.

Рекомендации к самостоятельной работе

19. Проработать теоретический материал по теме.
20. Подготовить реферат или доклад с презентацией.

Форма представления отчета

Устный отчет.

Лабораторное занятие 13-14. Формирование структуры в моделях инфляции.

План лабораторного занятия:

1. Теория гравитационных возмущений.
2. Скалярные возмущения как основа формирования крупномасштабной структуры.
3. Спектр мощности.
4. Спектральные параметры.

Рекомендации к самостоятельной работе

21. Проработать теоретический материал по теме.
22. Подготовить реферат или доклад с презентацией.

Форма представления отчета

Устный отчет.

Лабораторное занятие 15. Квантовые флуктуации и развитие возмущений плотности в моделях инфляции.

План лабораторного занятия:

1. Квантовые флуктуации и развитие возмущений плотности в моделях инфляции.
2. Квантовое действие, уравнения на космологические возмущения.
3. Длинно- и коротко- волновое приближения.

Рекомендации к самостоятельной работе

23. Проработать теоретический материал по теме.
24. Подготовить реферат или доклад с презентацией.

Форма представления отчета

Устный отчет.

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

- * Архиватор 7-Zip,
- * Антивирус ESET Endpoint Antivirus for Windows,
- * Операционная система Windows Pro 7 RUS Upgrd OLP NL Acdmc,
- * Офисный пакет программ Microsoft Office Professional 2013 OLP NL Academic,
- * Программа для просмотра файлов формата DjVu WinDjView,
- * Программа для просмотра файлов формата PDF AdobeReader XI,
- * Браузер GoogleChrome.

2. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

№ п/п	Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
	Аудитория № 416	Посадочные места - 30 Мебель Преподавательский стол – 1 шт. Столы ученические трехместные – 12 шт. Стулья – 30 шт. Шкафы – 1 шт. Доска – 1 шт. Переносное оборудование 1. Ноутбук HP 17 f105nr (инвентарный номер ВА0000006945) 2. Мультимедийный проектор NEC.LCD.1024*768 ANSI (инвентарный номер ВА0000001528)	* Архиватор 7-Zip, открытое программное обеспечение, бесплатная лицензия, пролонгировано. * Антивирус ESET Endpoint Antivirus for Windows, лицензия EAV-0120085134, контракт №260916-ЛД от 12.12.2016 г., действующая лицензия. * Операционная система Windows 7 Pro, договор 0368100013813000025-0003977-01 от 17.06.2013 г., действующая лицензия. * Офисный пакет программ Office Standard 2013 RUS OLP NL Acdmc, договор 0368100013813000025-0003977-01 от 17.06.2013 г., действующая лицензия. * Программа для просмотра

			<p>файлов формата DjVuWinDjView, открытое программное обеспечение, бесплатная лицензия, пролонгировано.</p> <p>* Программа для просмотра файлов формата PDF AdobeReader XI, открытое программное обеспечение, бесплатная лицензия, пролонгировано.</p> <p>* Браузер GoogleChrome, открытое программное обеспечение, бесплатная лицензия, пролонгировано.</p>
--	--	--	--