



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ИРКУТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ФГБОУ ВО «ИГУ»
Кафедра общей и космической физики

УТВЕРЖДАЮ
Декан физического факультета
/ Н.М. Буднев
« 20 » июня 2017 г.



Рабочая программа дисциплины (модуля)

Наименование дисциплины (модуля): Б1.В.ДВ.5.2 История Вселенной

Направление подготовки: 03.03.02 Физика

Тип образовательной программы: академический бакалавриат

Направленность (профиль): «Фундаментальная физика»

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Форма обучения: очная

Согласовано с УМК:
физического факультета
Протокол № 8 от «19» июня 2017 г.

Зам. председателя к.ф.-м.н., доцент
В.В Чумак

Рекомендовано кафедрой:
общей и космической физики
Протокол № 9
от «1» июня 2017 г.
Зав.кафедрой д.ф.-м.н., профессор
Паперный В.Л.

Иркутск 2017 г.

Содержание

1. Цели и задачи дисциплины (модуля)	3
2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП	3
3. Требования к результатам освоения дисциплины (модуля):	3
4. Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы	4
5. Содержание дисциплины (модуля)	4
5.1. Содержание разделов и тем дисциплины (модуля)	4
5.2. Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами (модулями)	5
5.3. Разделы и темы дисциплин (модулей) и виды занятий	5
6. Перечень семинарских, практических занятий и лабораторных работ	6
6.1. План самостоятельной работы студентов	6
6.2. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов	7
7. Примерная тематика курсовых работ (проектов) (при наличии)	7
8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля):	8
а) <i>основная литература</i>	8
б) <i>дополнительная литература</i>	8
в) <i>программное обеспечение</i> стандартные сервисы глобальной сети Интернет.	9
г) <i>базы данных, информационно-справочные и поисковые системы</i>	9
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля):	9
10. Образовательные технологии:	9
11. Оценочные средства (ОС):	9
ПРИЛОЖЕНИЕ: Фонд оценочных средств	13

1. Цели и задачи дисциплины (модуля)

Спецкурс рассматривает следующие темы: рождение Вселенной и ее эволюция, включая образование основных элементов структуры (галактик и их скоплений, газово-пылевых комплексов, звезд (в т.ч. нейтронных), черных дыр, планетных систем), дальнейшая эволюция звезд и планет, химическая эволюция на планетах и, в конечном итоге, возникновение жизни и разума. **Целью** спецкурса является демонстрация того факта, что все эти темы на современном этапе развития науки уже не являются предметом более или менее произвольных спекуляций, а могут быть строгим и во многих случаях исчерпывающим образом рассмотрены на языке и методами физики.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП

Читаемый на четвертом курсе данный спецкурс использует большую часть полученного студентами физического образования. В то же время в нем излагаются многие факты и сведения, не нашедшие отражения во всех предшествующих курсах. Давая целостную научную картину мира, этот спецкурс имеет важное мировоззренческое значение.

Дисциплина «История Вселенной» относится к вариативной части базового цикла и является дисциплиной по выбору (ДВ).

3. Требования к результатам освоения дисциплины (модуля):

Согласно ФГОС ВО 03.03.02 Физика выпускник с квалификацией бакалавр по направлению Физика должен обладать рядом общекультурных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций (ОК, ОПК и ПК). Дисциплине «История Вселенной» соответствуют следующие из них:

- способностью использовать специализированные знания в области физики для освоения профильных физических дисциплин (ПК-1).

В результате изучения курса «История Вселенной» студенты должны **знать**

- гипотезы эволюционного развития Вселенной;
- принципы распределения космического вещества и способы его организации;
- строение и характеристики планет солнечной системы;

владеть:

- основными понятиями и терминами науки о Вселенной;
- знаниями о современных методах астрофизических и космических исследований;

уметь:

- доказательно обсуждать теоретические и практические проблемы астрофизики;

- применять полученные знания и навыки при выполнении курсовых и дипломных работ и в будущей профессиональной деятельности.

понимать принципы организации вещества во Вселенной (планетоиды, планеты, астероиды, кометы, звезды и т.п.

быть готовым к самостоятельному проведению исследований, использованию информационных технологий для решения научных и профессиональных задач

4. Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов / зачетных единиц	Семестры			
		8			
Аудиторные занятия (всего)	120/3.33	120			
В том числе:	-	-	-	-	-
Лекции	44/1.22	44			
Практические занятия (ПЗ)	66/1.83	66			
Семинары (С)					
Лабораторные работы (ЛР)					
КСР	10/0.28	10			
Самостоятельная работа (всего)	60/1.67	60			
В том числе:			-	-	-
Курсовой проект (работа)					
Реферат (при наличии)	56/1.56	56			
Подготовка к экзамену	6/0.17	6			
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>					
Вид промежуточной аттестации (зачет, <u>экзамен</u>)	36/1.0	36			
Контактная работа:	126/3.5	126			
Общая трудоемкость	часы	216	216		
	зачетные единицы	6	6		

5. Содержание дисциплины (модуля)

5.1. Содержание разделов и тем дисциплины (модуля)

Тема 1. Экспериментальные доказательства эволюции Вселенной. Масштабы и структура Вселенной. Хаббловское расширение. Реликтовое излучение. Эволюция звезд.

Тема 2. Современные физические теории (обзор). Теория пространства, времени и тяготения (общая теория относительности). Квантовая теория поля. Стандартная модель. Кварки и лептоны. Спонтанное нарушение симметрии. Энергия вакуума. Великое объединение. Квантовая гравитация.

п/п				зан.		зан.		
1.	Раздел 1	Экспериментальные доказательства эволюции Вселенной	2				4	6
2.	Раздел 2	Современные физические теории	8				4	12
3.	Разделы 3, 4	Рождение Вселенной	8	8			8	24
4.	Раздел 5	Крупномасштабная структура	6	10			10	26
5.	Раздел 6	Эволюция звезд	6	12			8	26
6.	Раздел 7	Релятивистские объекты во Вселенной	6	12			8	26
7.	Раздел 8	Планетные системы	4	12			8	24
8.	Раздел 9	История Земли	2	12			4	18
9.	Разделы 10-12	Возникновение жизни	2				2	4

6. Перечень семинарских, практических занятий и лабораторных работ

№ п/п	№ раздела и темы дисциплины (модуля)	Наименование семинаров, практических и лабораторных работ	Трудоемкость (часы)	Оценочные средства	Формируемые компетенции
1	2	3	4	5	6
1.	Разделы 3, 4	Рождение Вселенной	8	Дискуссия	ПК1
2.	Раздел 5	Крупномасштабная структура	10	Дискуссия	
3.	Раздел 6	Эволюция звезд	12	Дискуссия	
4.	Раздел 7	Релятивистские объекты во Вселенной	12	Дискуссия	
5.	Раздел 8	Планетные системы	12	Дискуссия	
6.	Раздел 9	История Земли	12	Дискуссия	

6.1. План самостоятельной работы студентов

В качестве самостоятельной работы студенты должны подготовить реферат по темам 4-9.

№ нед.	Тема	Вид самостоятельной работы	Задание	Рекомендуемая литература	Количество часов
1.	Рождение Вселенной	Реферат	Написать реферат	Основная [1-3] Доп. [1-9]	8

2.	Крупномасштабная структура	Реферат	Написать реферат	Основная [1-3] Доп. [1-9]	10
3.	Эволюция звезд	Реферат	Написать реферат	Основная [1-3] Доп. [1-9]	8
4.	Релятивистские объекты во Вселенной	Реферат	Написать реферат	Основная [1-3] Доп. [1-9]	8
5.	Планетные системы	Реферат	Написать реферат	Основная [1-3] Доп. [1-9]	8
6.	История Земли	Реферат	Написать реферат	Основная [1-3] Доп. [1-9]	4
7.	Подготовка к экзамену			Вся литература	6

6.2. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов

Написание и оформление реферата, а также сроки его сдачи регламентируются соответствующими методическими рекомендациями кафедры общей и космической физики ИГУ.

Возможен и инициативный выбор темы студентом, но в каждом случае необходимо аргументированное обоснование выбора такой темы и согласование ее с преподавателем.

7. Примерная тематика курсовых работ (проектов) (при наличии)

Курсовые работы не планируются.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля):

а) основная литература

1. Розен, В. В. Концепции современного естествознания. Компендиум [Электронный ресурс] / В. В. Розен. - Москва : Лань", 2015. - Режим доступа: ЭБС "Издательство "Лань". - Неогранич. доступ. - ISBN 978-5-8114-1012-5
2. Горелов, Анатолий Алексеевич. Концепции современного естествознания [Электронный ресурс] : учеб. пособие по дисц. "Концепции совр. естествознания" для студ. вузов, обуч. по гуманитар. и соц.-экон. спец. / А. А. Горелов. - 2-е изд., перераб. и доп. - ЭВК. - М. : Юрайт : ИД Юрайт, 2011. - Режим доступа: ЭЧЗ "Библиотех". - Неогранич. доступ. - ISBN 978-5-9916-0687-5
3. Икеда, Дайсаку. Космос. Земля. Человек. Диалоги [Электронный ресурс] : научное издание / Д. Икеда, А. Серебров. - ЭВК. - М. : Изд-во МГУ, 2006. - 337 с. - Режим доступа: ЭЧЗ "Библиотех". - Неогранич. доступ. - ISBN 5-211-05228-5

б) дополнительная литература

сверено с ЭБС МГУ

1. Хокинг, С. Краткая история Вселенной [Текст] : пер. с англ. / С. Хокинг. - СПб. : Амфора : ТИД Амфора, 2010. - 503 с. : ил. ; 22 см. - (Читать [модно]). - ISBN 978-5-367-01335-1. - (1 экз).
2. Горбунов, Д.С. Введение в теорию ранней Вселенной: Теория горячего Большого взрыва / Д. С. Горбунов ; Рос. акад. наук, Ин-т ядерных исслед. - М. : Изд-во ЛКИ, 2008. - 543 с. : ил. ; 24 см. - Библиогр.: с. 537-539. - Предм. указ.: с. 540-543. - ISBN 978-5-382-00657-4. - (2 экз).
3. Циерманис, Лазарс-Харийс. Вселенная до и после Большого взрыва [Текст] : краткая история материи, пространства, времени / Л. -Х. Циерманис. - М. : Изд-во ЛКИ, 2010. - 86 с. ; 22 см. - (Relata Refero). - Библиогр.: с. 84-86. - ISBN 978-5-382-01020-5. - (1 экз).
4. Лукаш, В.Н. Физическая космология [Текст] : научное издание / В. Н. Лукаш, Е. В. Михеева. - М. : Физматлит, 2010. - 403 с. : цв.ил., граф. - Библиогр.: с.394-399. - Предм. указ.: с.400-403. - ISBN 978-5-9221-11761-4. - (1 экз).
5. Гусев, Евгений Борисович. Расширяя границы Вселенной: история астрономии в задачах [Текст] : учеб.-метод. пособие для учителей астрономии, физики и студ. физ.-мат. фак. вузов / Е.Б. Гусев, В.Г. Сурдин. - М. : Изд-во МЦНМО, 2003. - 176 с. : ил ; 20 см. - Библиогр.: с. 174-176. - ISBN 5-94057-119-0. - (1 экз).
6. Избранные проблемы астрономии [Текст] : материалы III Всероссийской астрономической конференции "Небо и Земля", посвященной 80-летию астрономической обсерватории ИГУ, г. Иркутск, 22-24 ноября 2011 г. / Иркутский гос. ун-т ; ред. С. А. Язев. - Иркутск : Изд-во ИГУ, 2011. - 432 с. : ил. ; 21 см. - ISBN 978-5-9624-0549-0. - (2 экз).
7. Паннекук, Антони. История астрономии [Текст] : научное издание / А. Паннекук ; пер. с англ. Н. И. Невской ; ред.: Б. В. Кукаркин, П. Г. Куликовский. - 3-е изд. - М. : Изд-во ЛКИ, 2013. - 592 с. : ил. ; 21 см. - (Физико-математическое наследие: физика (астрономия)). - Указ. имен: с. 588-592. - Пер. изд. : A history of astronomy / Antony Pannekoek. - ISBN 978-5-382-01424-1. - (1 экз.)
8. Паршаков, Евгений Афанасьевич. Происхождение и развитие Солнечной системы / Е. А. Паршаков. - 2-е изд. - М. : Изд-во ЛКИ, 2008. - 140 с. : ил. ; 22 см. - (Relata Refero). - ISBN 978-5-382-00466-2. - (1 экз.)
9. Бенаккио, Леопольдо. Большой атлас Вселенной / Л. Бенаккио ; пер. с фр. Л. Ю. Корнеевой. - М. : БММ, 2007. - 182 с. : цв.ил. ; 29 см. - ISBN 5-88353-306-х. - ISBN 978-5-88353-306-7. - (1 экз.)
10. Черепашук, А.М. Горизонты Вселенной [Текст] : научное издание / А. М. Черепашук, А. Д. Чернин. - Новосибирск : Изд-во СО РАН, 2005. - 373 с. : ил. ; 20 см. - (Серия научно-популярной литературы СО РАН). - Библиогр.: с.370-371. - ISBN 5-7692-0815-5. - (1 экз.)

в) программное обеспечение

стандартные сервисы глобальной сети Интернет, стандартные средства просмотра презентаций и научных публикаций в электронном виде.

г) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

- Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU, более 10 полнотекстовых версий научных журналов по тематике курса
- Информационная система доступа к российским физическим журналам и обзорам ВИНТИ (<http://www.viniti.ru>)
- Архив научных журналов JSTOR (<http://www.jstor.org>)
- • ЭЧЗ «Библиотех» <https://isu.bibliotech.ru/>
- • ЭБС «Лань» <http://e.lanbook.com/>
- • ЭБС «Рукопт» <http://rucont.ru>
- • ЭБС «Айбукс» <http://ibooks.ru>

В системе образовательного портала ИГУ (<http://educa.isu.ru/>) размещены методические материалы и задания по дисциплине Б1.В.ДВ.8.2 «История Вселенной».

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля):

Для проведения занятий лекционного типа в качестве демонстрационного оборудования используется меловая доска. Наглядность обеспечивается путем изображения схем, диаграмм и формул с помощью мела. Использование глобальной компьютерной сети позволяет обеспечить доступность Интернет-ресурсов и реализовать самостоятельную работу студентов, в ходе которой они могут вычитывать научные статьи по темам курса. На лекциях могут использоваться мультимедийные средства: проектор (CASIO XJ-A241), переносной экран (Classic Solution, T195x195/1MW-LU/B), ноутбук Lenovo B590. На факультете имеется компьютеризированная аудитория, предназначенная для самостоятельной работы, с неограниченным доступом в Интернет. В качестве материалов используются: научные статьи и монографии, рассматривающие с современные походы изучения истории, эволюции, строения Вселенной.

10. Образовательные технологии:

В программе определена последовательность изучения учебного материала, а содержание представлено в виде двенадцати тем – разделов, отражающих *целостность* курса и *внутренние связи* учебного материала в курсе. Часть материала, касающаяся вопросов взаимодействия частиц и полей методически поддерживается Учебным пособием, изданным с участием автора.

Программой предусмотрено использование современных образовательных технологий: информационные (лекции и презентации в Power Point), проектные (мультимедиа, документальное видео).

11. Оценочные средства (ОС):

Фонд оценочных средств (ФОС) представлен в приложении.

11.1. Оценочные средства для входного контроля

Для изучения данного курса студент должен знать основы физики и информатики, уметь пользоваться стандартными поисковыми сервисами сети Интернет. Входной контроль знаний не проводится.

11.2. Оценочные средства текущего контроля

Примерный список вопросов для текущего контроля знаний

1. *Какие космические объекты имеют наиболее сильное магнитное поле?*
2. *Расположите космические объекты в порядке уменьшения характерной плотности.*
3. *Чем определяется динамика вращения нашей Галактики на больших расстояниях от центра?*
4. *В каких реакциях образуются элементы тяжелее железа?*
5. *Чем закончится эволюция звезды с массой около 15 масс Солнца?*
6. *Какой была бы предельная масса Чандрасекара для белых карликов, если бы масса протона была вдвое больше?*
7. *Где условия наиболее далеки от термодинамического равновесия?*
8. *Из каких наблюдений следует, что Вселенная сейчас расширяется с ускорением?*
10. *Что дает основной вклад в современную плотность энергии Вселенной?*
11. *Как должен измениться радиус медленно сжимающейся протозвезды, чтобы ее тепловая энергия утроилась?*
12. *Каково примерное время выхода фотонов из центра Солнца?*
13. *Когда происходило формирование крупномасштабных структур во Вселенной происходило?*
14. *В каких космических явлениях источником излучения является энергия магнитного поля?*
15. *Каково расстояние от Солнца до центра Галактики?*
16. *Чем обусловлена высокая светимость активных ядер галактик?*
17. *Где и как рождаются нейтрино во Вселенной?*
18. *Физический смысл параметра Хаббла.*
19. *Что такое темная материя?*
20. *Что представляют из себя квазары?*
21. *Как зарегистрировать реликтовое излучение?*
22. *Почему межзвездной среды обладает тепловой неустойчивостью?*
23. *Могут ли черные дыры звездной массы увеличивать свою массу?*


11.3. Оценочные средства для промежуточной аттестации

Примерный список вопросов к экзамену:

- 1) Экспериментальные доказательства эволюции Вселенной.
- 2) Реликтовое излучение.

- 3) Эволюция звезд.
- 4) Теория пространства, времени и тяготения (общая теория относительности).
- 5) Квантовая теория поля.
- 6) Стандартная модель.
- 7) Кварки и лептоны.
- 8) Энергия вакуума.
- 9) Квантовая гравитация.
- 10) Рождение Вселенной.
- 11) Кротовые норы.
- 12) Фазовые переходы.
- 13) Кварк-глюонная плазма.
- 14) Крупномасштабная структура Вселенной.
- 15) Теория Джинса.
- 16) Протоскопления и протогалактики.
- 17) Антигравитация вакуума.
- 18) Структура звезды. Звездообразование.
- 19) Двойные звезды. Конечные этапы эволюции звезд.
- 20) Релятивистские объекты во Вселенной. Нейтронные звезды.
- 21) Черные дыры звездного типа. Черные дыры в центрах галактик.
- 22) Планетные системы.
- 23) История Земли. Планета Земля. Образование Земли и Луны. Глобальная эволюция Земли.
- 24) Жизнь на молекулярном уровне. Клетки и вирусы. Биологические молекулы.
- 25) Генетический код.
- 26) Возникновение жизни
- 27) Что такое разум? Феномен цивилизации.

Разработчики:



 (подпись)

профессор, зав.кафедрой, д.ф.-м.н.

 (занимаемая должность)

В.Л., Паперный

 (инициалы, фамилия)

Программа рассмотрена на заседании кафедры общей и космической физики ИГУ
«01» июня 2017 г.

Протокол № 9, зав. кафедрой  _____ В.Л. Паперный

Настоящая программа не может быть воспроизведена ни в какой форме без предварительного письменного разрешения кафедры-разработчика программы.