



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.ОД.7.1 Специальный практикум по астрофизике

Направление подготовки: 03.03.02 Физика

Тип образовательной программы: академический бакалавриат

Направленность (профиль): Солнечно-земная 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
Чумаков В.В Чумаков

Рекомендовано кафедрой:
общей и космической физики
Протокол № 9
от «1» июня 2017 г.
Зав.кафедрой д.ф.-м.н., профессор
Паперный 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)	5
5.1. Содержание разделов и тем дисциплины (модуля)	5
5.2 Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами (модулями).....	5
5.3. Разделы и темы дисциплин (модулей) и виды занятий.....	6
6. Перечень семинарских, практических занятий и лабораторных работ	6
6.1. План самостоятельной работы студентов	7
6.2. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов.....	8
7. Примерная тематика курсовых работ (проектов) (при наличии)	8
8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля):	9
а) <i>основная литература</i>	9
б) <i>дополнительная литература</i>	9
в) <i>программное обеспечение</i>	10
г) <i>базы данных, информационно-справочные и поисковые системы</i>	10
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля):	10
10. Образовательные технологии:	10
11. Оценочные средства (ОС):	11
Лист согласования, дополнений и изменений	12
ПРИЛОЖЕНИЕ: ФОС	14

1. Цели и задачи дисциплины (модуля)

Программа предназначена для обеспечения курса «Специальный практикум по астрофизике», изучаемого студентами в течение пятого семестра.

Основная *цель* курса – знакомство с научными методами практической астрофизики и их применением в последующей профессиональной деятельности.

Для достижения данной цели были поставлены *задачи*:

- показать действие физических законов в условиях космического пространства;
- познакомиться с физическими методами исследований космических объектов;
- овладеть навыками в проведении научного эксперимента, ориентированного на тематику научных исследований базового института кафедры – Института солнечно-земной физики СО РАН

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП

Дисциплина «Специальный практикум по астрофизике» является обязательной дисциплиной и входит в вариативную часть цикла Б1.

Входные знания, умения и компетенции студентов, необходимые для изучения дисциплины, определяются их базовыми знаниями, полученными при изучении следующих дисциплин:

- физика (молекулярная физика и термодинамика, электричество и магнетизм, колебания и волны, оптика, атомная и ядерная физика);
- высшая математика (дифференциальное и интегральное исчисление, элементы фрактальной геометрии);
- информатика, программирование;
- астрономия, физика солнечной системы

3. Требования к результатам освоения дисциплины (модуля)

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих профессиональных компетенций:

- способностью использовать специализированные знания в области физики для освоения профильных физических дисциплин (ПК-1);
- способностью проводить научные исследования в избранной области экспериментальных и (или) теоретических физических исследований с помощью современной приборной базы (в том числе сложного физического оборудования) и информационных технологий с учетом отечественного и зарубежного опыта (ПК-2).

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать:

- физические законы, лежащие в основе современных методов исследований объектов Вселенной.

Уметь:

- пользоваться современным знанием физических методов исследований для объяснения характеристик, строения, происхождения и эволюции звезд и их систем
- давать аргументированную оценку новой информации в области астрофизики.

Владеть:

- основными приемами научно-исследовательской работы;
- навыками работы с современным математическим обеспечением для обработки астрофизических экспериментов.

4. Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов / зачетных единиц	Семестры			
		5			
Аудиторные занятия (всего)	62/1.72	62			
В том числе:	-	-	-	-	-
Лекции			-	-	-
Практические занятия (ПЗ)			-	-	-
Лабораторные работы (ЛР)	54/1.5	54	-	-	-
КСР	8/0.22	8			
Самостоятельная работа (всего)	118/3.28	118			
В том числе:					
Подготовка исходных данных Солнца, звезд и их систем в режиме On-line и IT-технологий	18/0.5	18	-	-	-
Расчетно-практические задачи по всем разделам курса	32/0.89	32	-	-	-
Подготовка и презентация доклада по теме курса	24/0.67	24	-	-	-
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>	42/1.17	42			
Подготовка к зачету	2/0.06	2			
Вид промежуточной аттестации (<u>зачет</u> , экзамен)					
Контактная работа:	74/2.05	73.8			
Общая трудоемкость	часы	180			
	зачетные единицы	5			

5. Содержание дисциплины (модуля)

5.1. Содержание разделов и тем дисциплины (модуля)

ДЕ 1. АТМОСФЕРЫ ЗВЕЗД И АНАЛИЗ ИХ ИЗЛУЧЕНИЯ

- 1.1. Физические методы исследований излучения звезд
- 1.2. Параметры атмосфер на разных высотах, их физическая обусловленность

ДЕ 2. НЕСТАЦИОНАРНЫЕ ПРОЦЕССЫ В АТМОСФЕРАХ ЗВЕЗД

- 2.1. Активность звездных атмосфер на примере Солнца
- 2.2. Цикличность солнечной активности

ДЕ 3. МАГНИТНЫЕ ПОЛЯ ЗВЕЗД

- 3.1. Тонкая структура и иерархия полей разных масштабов
- 3.2. Теория магнитного цикла

ДЕ 4. ЭВОЛЮЦИЯ ЗВЕЗД

- 4.1. Стадии звездной эволюции и их соответствие диаграмме «Спектр- светимость».
- 4.2. Переменность звезд и ее причины.

ДЕ. 5. СПЕКТРЫ ЗВЕЗД

- 5.1. Спектральная классификация звезд, ее физический смысл
- 5.2. Определение параметров звезд из анализа их спектров

ДЕ. 6. МИР ГАЛАКТИК И ЕГО СВОЙСТВА

- 6.1. Большой взрыв и этапы эволюции Вселенной
- 6.2. Фундаментальные свойства Метагалактики

5.2 Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами (модулями)

№ п/п	Наименование обеспечиваемых (последующих) дисциплин	№ № разделов и тем данной дисциплины, необходимых для изучения обеспечиваемых (последующих) дисциплин (вписываются разработчиком)								
		2.1	2.2	3.2						
1.	Физика ближнего космоса	2.1	2.2	3.2						
2	Астрофизика	1.1	1.2	2.1	2.2	3.1	3.2	4.1	5.1	6.2
3	История Вселенной	2.2	3.2	6.1	6.2					
4	Физика Солнца	1.2	2.1	2.2	3.2					

5.3. Разделы и темы дисциплин (модулей) и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела	Наименование темы	Виды занятий в часах					Всего
			Лекц.	Практ. зан.	Семина	Лаб. зан.	СРС	
1.	АТМОСФЕРЫ ЗВЕЗД			14			24	38
2.	НЕСТАЦИОНАРНЫЕ ПРОЦЕССЫ В АТМОСФЕРАХ ЗВЕЗД			12			24	36
3.	МАГНИТНЫЕ ПОЛЯ ЗВЕЗД			14			24	38
4.	ЭВОЛЮЦИЯ ЗВЕЗД			6			18	24
5.	СПЕКТРЫ ЗВЕЗД			4			14	18
6.	МИР ГАЛАКТИК И ЕГО СВОЙСТВА			4			12	16

6. Перечень семинарских, практических занятий и лабораторных работ

№ п/п	№ раздела и темы дисциплины	Наименование практических работ	Трудоемкость (часы)	Оценочные средства	Формируемые компетенции
1	2	3	4	5	6
1.	АТМОСФЕРЫ ЗВЕЗД	1. Изучение распределения интенсивности по диску звезды. 2. Исследование структуры и температуры атмосферы на разных высотах. 3. Определение продолжительности затмения Солнца по наблюдениям. 4. Изучение электронного атласа солнечного спектра и его функциональных возможностей. 5. Изучение классификации звездных спектров и определение светимости звезд.	4 2 2 4 2	Выполнение задания	ПК1, ПК2
2.	НЕСТАЦИОНАРНЫЕ ПРОЦЕССЫ В АТМОСФЕРАХ ЗВЕЗД	1. Изучение солнечных вспышек в оптическом диапазоне и их связи с магнитными полями активных областей. 2. Изучение рентгеновских вспышек и их связи с магнитными полями активных областей. 3. Изучение динамики солнечной вспышки в различных длинах волн	2 4 2		

		электромагнитного спектра. 4.Изучение цикла солнечной активности по изменениям числа пятен в течение 40 лет.	4		
3.	МАГНИТНЫЕ ПОЛЯ ЗВЕЗД	1.Построение синоптической карты магнитных полей Солнца, как звезды, для одного кэррингтоновского оборота. 2. Роль магнитного поля в формировании структуры различных слоев атмосферы. 3.Изучение связи хромосферных и фотосферных явлений с магнитными полями активных областей. 4. Изучение связи радиоизлучения спокойного Солнца и магнитных полей. 5. Определение различий дифференциального вращения по магнитограммам ИСЗФ.	6 2 2 2	Выполнение задания	
4.	ЭВОЛЮЦИЯ ЗВЕЗД	1.Расчет светимости и температуры и определение положения звезд на диаграмме «Спектр-светимость». 2.Определение изменений видимой звездной величины переменной звезды по данным наблюдений.	4 2	Выполнение задания	
5.	СПЕКТРЫ ЗВЕЗД	1. Знакомство с электронным атласом солнечного спектра и его функциональными возможностями: отождествление линий в спектре Солнца и оценка их интенсивности. 3.Изучение классификации звездных спектров и определение светимости звезд.	2 2	Выполнение задания	
6.	МИР ГАЛАКТИК И ЕГО СВОЙСТВА	1.Определение красного смещения галактик. 2.Оценка массы нашей Галактики по кривой вращения	2 2	Выполнение задания	

6.1. План самостоятельной работы студентов

№ нед.	Тема	Вид самостоятельной работы	Задание	Рекомендуемая литература	Количество часов
1.	АТМОСФЕРЫ ЗВЕЗД	Решение 5-6 задач по данной теме	Часть II, Приложения, задачи на выбор	<i>Сотникова Р. Т.</i> Введение в астрофизику	12

2.	НЕСТАЦИОНАРНЫЕ ПРОЦЕССЫ В АТМОСФЕРАХ ЗВЕЗД	Разработать и составить кроссворд	Подготовить 25 вопросов с программируемыми вариантами ответов	<i>Сотникова Р. Т.</i> Введение в гелиофизику; Введение в физику Солнца. Ч.1, Приложение	24
3.	МАГНИТНЫЕ ПОЛЯ ЗВЕЗД	Решение задач по данной теме	Решить задачу 13, Часть II, Приложения	<i>Сотникова Р. Т.</i> Введение в астрофизику	8
4.	ЭВОЛЮЦИЯ ЗВЕЗД	Выполнение работы научно-исследовательской направленности	Обработать наблюдения Солнца в режиме On-line и IT-технологий	<i>Сотникова Р. Т.</i> Введение в астрофизику	36
5.	СПЕКТРЫ ЗВЕЗД	Подготовка к дискуссии	Углубленно изучить тему	<i>Сотникова Р. Т.</i> Введение в астрофизику	12
6.	МИР ГАЛАКТИК И ЕГО СВОЙСТВА	Подготовка научного доклада	Сделать презентацию	Вся литература из программы курса	24
7.	Подготовка к зачету				2

6.2. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов

Приоритетом современного образования является создание научно-образовательных центров (НОЦ), т. е. интеграция науки и образования. Такой подход обеспечивает будущему специалисту дополнительные знания и исследовательские навыки, необходимые для работы по междисциплинарным направлениям после получения базового образования. Организация учебного процесса при изучении курса «Специальный практикум по астрофизике» соотносится с целями образования на современном этапе, а изучение некоторых разделов ориентировано на тематику научных исследований базового института кафедры – Института солнечно-земной физики СО РАН.

Система вузовского обучения подразумевает самостоятельность студентов в планировании и организации своей деятельности. К выпускнику ВУЗа предъявляется достаточно широкий перечень требований, среди которых немаловажное значение имеет наличие у выпускников определенных способностей и умения самостоятельно добывать знания из различных источников и систематизировать полученную информацию. Формирование такого умения происходит и в процессе изучения курса «Специальный практикум по астрофизике», в течение пятого семестра обучения. Студентам рекомендуется выполнить определенное количество часов, указанных в программе курса, самостоятельно.

При выполнении практических заданий обращается особое внимание на выработку у студентов умения грамотно выполнять и оформлять доклады, презентации, умения пользоваться научной справочной литературой. Каждый студент должен подготовиться к защите своего научного доклада, разобраться с механизмом исследуемого явления.

Для этого используются рекомендованная литература, другие учебно-методические материалы и Интернет.

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

Курсовые работы учебным планом не предусмотрены

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

а) основная литература

- 1) Засов А.В. Общая астрофизика [Текст] : учеб. пособие / А. В. Засов, К. А. Постнов ; Московский гос. ун-т им. М. В. Ломоносова, Физ. фак., Гос. астроном. ин-т им. П. К. Штернберга. - 3-е изд., испр. и доп. - Фрязино : Век 2, 2016. - 573 с. ; 22 см. - Библиогр.: с. 565-566. - ISBN 978-5-85099-194-4 – (9 экз)
- 2) Сотникова, Р.Т. Введение в астрофизику [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Р. Т. Сотникова. - Иркутск: Изд-во ИГУ, 2007. – 248 с. - Режим доступа: ЭЧЗ "Библиотех". - Неогранич. доступ. - ISBN: 978-5-9624-0246-8
- 3) Сотникова, Р.Т.. Введение в гелиофизику: учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по напр. подгот. ВПО 011200 - Физика/ Р. Т. Сотникова, В. Г. Файнштейн ; рец.: В. Н. Обридко, А. Г. Тлатов; Иркутский гос. ун-т, СО РАН, Ин-т солн.-земной физики. – Иркутск: Изд-во ИГУ, 2013. – 256 с.: а-ил.. – (Солнечно-земная физика).

б) дополнительная литература

- 1) Гусейханов, М. К. Основы астрофизики [Электронный ресурс] / М. К. Гусейханов. - Москва : Лань", 2016. - Режим доступа: ЭБС "Издательство Лань". - Неогранич. доступ. - ISBN 978-5-8114-2176-3
- 2) Сотникова, Р.Т. Введение в физику Солнца: учеб. пособие: в 2 ч./ Р. Т. Сотникова [и др.] ; рец.: А. Г. Тлатов, С. А. Язев ; Иркутский гос. ун-т, Рос. акад. наук, Сиб. отд-ние, Иркутский науч. центр, Ин-т солнечно-земной физики. – Иркутск: Изд-во ИГУ. – 2010. – ISBN 978-5-9624-0621-3. – Ч. 2. – 2012. – 195 с.
- 3) Сотникова, Р.Т. Астрофизика [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Р. Т. Сотникова ; Иркутский гос. ун-т, Науч. б-ка. - Электрон. текстовые дан. - Иркутск : ИГУ, 2005. - 1 эл. опт. диск (CD-ROM) ; 12 см. - (Труды ученых ИГУ). - Систем. требования: процессор Pentium I и выше ; ОЗУ 64 Мб ; операц. система Windows 95/98/2000/XP ; CD-ROM привод ; программа Adobe Acrobat Reader 3.0 и выше ; мышь. - Загл. с контейнера. - (в кор.)
- 4) Аннушкин, Ю.В. Введение в астрономию. Физика солнечной системы [Текст] : учеб. пособие / Ю. В. Аннушкин, С. А. Язев ; рец.: П. Г. Коваadlo, Р. Т. Сотникова ; Иркут. гос. ун-т, Физ. фак. - Иркутск : Изд-во ИГУ, 2013. - 103 с. ; 21 см. - (Солнечно-земная физика). - Библиогр.: с. 103. - ISBN 978-5-9624-0886-6. – (18 экз.).
- 5) 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.).
- 6) Сотникова, Раиса Тимофеевна Введение в физику солнца [Текст] : учеб. пособие : в 2 ч. / Р. Т. Сотникова, Л. К. Кашапова ; Иркутский гос. ун-т, Физ. фак. - Иркутск : Изд-во ИГУ, 2010 - . - 20 см.
Ч. 1. - 2010. - 135 с. : ил. - Библиогр.: с. 121-123. – (11 экз.).
- 7) Ч. 2. - 2012. - 195 с. : ил. - Библиогр.: с. 193-195. - ISBN 978-5-9624-0622-0. – (16 экз.).

сверено с ЖБ ИГУ

в) *программное обеспечение*

Стандартные сервисы глобальной сети Интернет, стандартные средства просмотра презентаций и научных публикаций в электронном виде. Авторская программа «Атлас» (от 13.08.2007, бессрочно). Электронная мультимедийная астрофизическая база данных ESO 3D Universe v.1 (2003, бессрочно).

г) *базы данных, информационно-справочные и поисковые системы*

Астрофизическая информационная система [HACA \(ADS — Astrophysics Data System\)](http://adswww.harvard.edu/) <http://adswww.harvard.edu/>

Указатель ресурсов Интернет по астрофизике http://www.benran.ru/E_n/astrint.html

Образовательный сайт по астрофизике <http://www.astronet.ru/>

Сайт орбитального телескопа им. Хаббла <http://hubblesite.org/>

W. M. Keck Observatory <http://www.keckobservatory.org/>

Национальная астрономическая обсерватория Японии <http://www.naoj.org/>

Европейская объединенная обсерватория (ESO) <http://www.eso.org/public/>

Федеральное космическое агентство РОСКОСМОС <http://www.roscosmos.ru/>

Американское аосмическое агентство NASA <http://www.nasa.gov/>

Европейское аорокосмическое агентство <http://www.esa.int/esaCP/>

- ЭЧЗ «БИБЛИОТЕХ» [HTTPS://ISU.BIBLIOTECH.RU/](https://isu.bibliotech.ru/)
- ЭБС «ЛАНЬ» [HTTP://E.LANBOOK.COM/](http://e.lanbook.com/)
- ЭБС «РУКОНТ» [HTTP://RUCONT.RU](http://rucont.ru/)
- ЭБС «АЙБУКС» [HTTP://LBOOKS.RU](http://lbooks.ru/)
- Архив научных журналов JSTOR (<http://www.jstor.org>)

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Курс имеет компьютерное обеспечение для одновременной индивидуальной работы всех студентов, что способствует активному формированию компетенций, обозначенных в разделе 3 данной программы (4 ноутбука Lenovo B590 с предустановленной системой Windows 8, 5 стационарных компьютеров Intel Celeron CPU 1.82Ghz с Windows XP Pro SP2).

На практических занятиях 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 имеются справочные спектральные таблицы, а также более 30 видеофайлов, наглядно показывающих экспериментальные данные в различных диапазонах.

10. Образовательные технологии

В соответствии с требованиями ФГОС ВО по реализации компетентного подхода, в учебном процессе используются активные и интерактивные формы проведения занятий. Интерактивные формы работы на учебных занятиях предусматривают активную позицию студентов при изучении материала, например, самостоятельно подготовить дополнение к теме и вынести его на обсуждение, провести дискуссию, включить элементы собственных научных исследований и сделать краткую презентацию своих выступлений на научных

конференциях. Все это формирует способности применять знания, умения и личностные качества для успешной деятельности в области исследований космоса

На практических занятиях студенты используют данные наблюдений обсерваторий ИСЗФ. По материалам наблюдений они приобретают исследовательские навыки, необходимые для работы по междисциплинарным направлениям, после получения базового образования и формируют компетенцию готовности выявить естественнонаучную сущность проблем, компетенцию готовности использовать методы теоретической и экспериментальной физики в профессиональной деятельности по изучению космического пространства и компетенцию способности самостоятельно работать на астрофизических приборах

Программа основана на использовании современных образовательных технологий: информационных (лекции и презентации в Power Point), проектных (мультимедиа, видео), дистанционные, научно-исследовательской направленности и т. п.

11. Оценочные средства (ОС)

11.1. Оценочными средствами для входного контроля знаний являются дискуссии и диспуты по текущим современным проблемам астрофизики.

11.2. Оценочные средства текущего контроля.

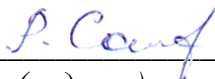
Содержание учебного материала разделено на дидактические единицы (ДЕ) – предметные темы, подлежащие обязательному изучению и усвоению в процессе обучения. Так же учитывается промежуточная аттестация по итогам самостоятельной работы, предусмотренной программой курса.

Варианты задач для практических занятий даны в приложениях авторских пособий (авторское пособие в электронном виде выставлено в ЭЧЗ “Библиотех”, оно также имеется на компьютерах кафедры).

11.3. Оценочные средства для промежуточной аттестации – зачет.

Список вопросов к зачёту включает в себя все контрольные вопросы для практических работ, опубликованных в авторских учебных пособиях.

Разработчики:


(подпись)

доцент, к.ф.-м.н.
(занимаемая должность)

Р.Т., Сотникова
(инициалы, фамилия)

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

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

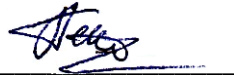
Настоящая программа не может быть воспроизведена ни в какой форме без предварительного письменного разрешения кафедры-разработчика программы.

**Лист согласования, дополнений и изменений
на 2016/2017 учебный год**

К рабочей программе дисциплины Б1.В.ОД.7.1 «Специальный практикум по астрофизике» по направлению подготовки бакалавров 03.03.02 Физика (профиль Солнечно-земная физика)

1. В соответствии с приказом Минобрнауки России №1455 от 07.12.2015 г. о переименовании федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Иркутский государственный университет» (ФГБОУ ВПО «ИГУ») в федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Иркутский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ИГУ») читать наименование вуза в новой редакции.
2. В рабочую программу дисциплины вносятся следующие дополнения:
Нет дополнений.
3. В рабочую программу дисциплины вносятся следующие изменения:
Заменено наименование университета на новое.

Зав. кафедрой:
общей и космической
физики



В.Л. Паперный

Протокол № 6
от «15» мая 2016 г.

**Лист согласования, дополнений и изменений
на 2017/2018 учебный год**

К рабочей программе дисциплины Б1.В.ОД.7.1 «Специальный практикум по астрофизике» по направлению подготовки бакалавров 03.03.02 Физика (профиль Солнечно-земная физика)

1. В рабочую программу дисциплины вносятся следующие дополнения:

Нет дополнений.

2. В рабочую программу дисциплины вносятся следующие изменения:

Скорректировано количество часов на самостоятельную работу студентов согласно утверждённому Учёным советом университета (протокол от 28.04.2017) учебному плану по направлению 03.03.02 Физика (профиль Солнечно-земная физика).

Зав. кафедрой:
общей и космической
физики



В.Л. Паперный

Протокол № 9
от « 1 » июня 2017 г.