

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе

_____ С.Т. Князев
«__» _____ 2016 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МОДУЛЯ
АСТРОФИЗИКА**

Перечень сведений о рабочей программе модуля	Учетные данные
Модуль АСТРОФИЗИКА	Код модуля 1131623
Образовательная программа АСТРОНОМИЯ	Код ОП 03.05.01/01.02
Траектория образовательной программы (ТОП)	
Направление подготовки «АСТРОНОМИЯ»	Код направления и уровня подготовки 03.05.01
Уровень подготовки СПЕЦИАЛИТЕТ	
ФГОС ВО	Реквизиты приказа Минобрнауки РФ об утверждении ФГОС ВО: 17.08.2015, № приказа 852

Екатеринбург, 2016

Программа модуля составлена авторами:

№ п/п	ФИО	Ученая степень, ученое звание	Должность	Кафедра	Подпись
1	Селезнев Антон Федорович	к.ф.-м.н.	Старший научный сотрудник	Кафедра астрономии, геодезии и МОС	

Руководитель модуля

А.Ф. Селезнев

Рекомендовано учебно-методическим советом института естественных наук

Председатель учебно-методического совета
Протокол № 50 от 28.06.2016 г.

Е.С. Буянова

Согласовано:

Дирекция образовательных программ

Руководитель образовательной программы (ОП), для которой реализуется модуль

Э.Д. Кузнецов

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЯ АСТРОФИЗИКА

1.1. Объем модуля, з.е. – 13

1.2. Аннотация содержания модуля

Модуль состоит из дисциплин «Практическая астрофизика», «Общая астрофизика» и завершается выполнением междисциплинарного курсового проекта.

В модуле рассматриваются принципы работы и конструирования основных типов астрофизических инструментов (телескопы для различных диапазонов электромагнитного спектра) и приемников излучения. Студенты изучают основные методы астрофизических исследований, методы определения физических параметров звезд, основные астрофизические объекты и среды. Студенты приобретают умения и навыки по планированию астрофизического эксперимента, по обработке астрономических данных, по решению различных астрофизических задач. Выполнение междисциплинарного курсового проекта – первый опыт выполнения самостоятельно научного исследования, который суммирует знания, полученные в рамках базовых модулей, а также позволяет студентам выбрать будущую узкую специализацию.

2. СТРУКТУРА МОДУЛЯ И РАСПРЕДЕЛЕНИЕ УЧЕБНОГО ВРЕМЕНИ ПО ДИСЦИПЛИНАМ

Наименования дисциплин	Семестр изучения	Объем времени, отведенный на освоение дисциплин модуля							
		Аудиторные занятия, час.				Самостоятельная работа, включая все виды текущей аттестации, час.	Промежуточная аттестация (зачет, экзамен), час.	Всего по дисциплине	
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Всего			Час.	Зач. ед.
1 (Б) Практическая астрофизика	6	51	17	34	102	60	18, Э	180	5
2 (Б) Общая астрофизика	7	68	17	34	119	43	18, Э	180	5
3 (Б) Междисциплинарный курсовой проект	8					108	Защита проекта	108	3
Всего на освоение модуля		119	34	68	221	211	36	468	15

3. ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИН В МОДУЛЕ

3.1.	Пререквизиты и постреквизиты в модуле	1. Практическая астрофизика 2. Общая астрофизика 3. Междисциплинарный курсовой проект
3.2.	Кореквизиты	

4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ МОДУЛЯ

4.1. Планируемые результаты освоения модуля и составляющие их компетенции

Коды ОП, для которых реализуется модуль	Планируемые в ОХОП результаты обучения - РО, которые формируются при освоении модуля	Компетенции в соответствии с ФГОС ВО, а также дополнительные из ОХОП, формируемые при освоении модуля
03.05.01/01.02	РО-О1: представлять и развивать современную научную картину мира	ОК-1 – способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу; ОПК-1 – способность ориентироваться в базовых астрономических и физико-математических теориях и применять их в научных исследованиях; ПК-1 – владение методами астрономического, физического и математического исследований при анализе глобальных проблем на основе глубоких знаний фундаментальных физико-математических дисциплин; ПК-2 – владение методами физического, математического и алгоритмического моделирования при анализе научных проблем астрономии и смежных наук.
	РО-В-3: применять базовые астрономические и физико-математические теории в научных исследованиях	ПК-11 – владение навыками к творческому применению, развитию и реализации математически сложных алгоритмов в современных специализированных программных комплексах.

4.2. Распределение формирования компетенций по дисциплинам модуля

Дисциплины модуля		ОК-1	ОПК-1	ПК-1	ПК-2	ПК-11
1	(Б) Практическая астрофизика				*	*
2	(Б) Общая астрофизика	*	*	*		
3	(Б) Проект по модулю «Междисциплинарный курсовой проект»		*	*	*	*

5. ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО МОДУЛЮ

5.1. Весовой коэффициент значимости промежуточной аттестации по модулю

Не применяется

5.2. Форма промежуточной аттестации по модулю

Выполнение и защита междисциплинарного курсового проекта

5.3. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации по модулю (Приложение 1)

5.3. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации по модулю

5.3.1. Общие критерии оценивания результатов промежуточной аттестации по модулю

Система критериев оценивания результатов обучения в рамках модуля опирается на три уровня освоения: пороговый, повышенный, высокий.

Компоненты компетенций	Признаки уровня освоения компонентов компетенций		
	пороговый	повышенный	высокий
Знания	Студент демонстрирует знание-знакомство, знание-копию: узнает объекты, явления и понятия, находит в них различия, проявляет знание источников получения информации, может осуществлять самостоятельно репродуктивные действия над знаниями путем самостоятельного воспроизведения и применения информации.	Студент демонстрирует аналитические знания: уверенно воспроизводит и понимает полученные знания, относит их к той или иной классификационной группе, самостоятельно систематизирует их, устанавливает взаимосвязи между ними, продуктивно применяет в знакомых ситуациях.	Студент может самостоятельно извлекать новые знания из окружающего мира, творчески их использовать для принятия решений в новых и нестандартных ситуациях.
Умения	Студент умеет корректно выполнять предписанные действия по инструкции, алгоритму в известной ситуации, самостоятельно выполняет действия по решению типовых задач, требующих выбора из числа известных методов, в предсказуемо изменяющейся ситуации	Студент умеет самостоятельно выполнять действия (приемы, операции) по решению нестандартных задач, требующих выбора на основе комбинации известных методов, в непредсказуемо изменяющейся ситуации	Студент умеет самостоятельно выполнять действия, связанные с решением исследовательских задач, демонстрирует творческое использование умений (технологий)
Личностные качества	Студент имеет низкую мотивацию учебной деятельности, проявляет безразличное, безответственное отношение к учебе, порученному делу	Студент имеет выраженную мотивацию учебной деятельности, демонстрирует позитивное отношение к обучению и будущей трудовой деятельности, проявляет активность.	Студент имеет развитую мотивацию учебной и трудовой деятельности, проявляет настойчивость и увлеченность, трудолюбие, самостоятельность, творческий подход.

5.3.2. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по модулю

5.3.2.1. Перечень примерных вопросов для интегрированного экзамена по модулю

Не предусмотрен

5.3.2.2. Перечень примерных тем итоговых проектов по модулю

- 1 Исследование распределения звезд разных населений в шаровых.
- 2 Расчет числа звезд и массы звездного скопления по карте поверхностной плотности числа звезд
- 3 Исследование структуры звездных скоплений по данным каталогов 2MASS PSC, UKIDSS, и др.
- 4 Оценка полной массы звездного скопления с помощью моделирования звездного состава.
- 5 Звезды - голубые бродяги в близких рассеянных скоплениях.
- 6 Построение карты поверхностной плотности методом адаптивного ядра.
- 7 Определение параметров орбиты третьего тела в двойных системах.
- 8 Построение кривой лучевых скоростей спектрально-двойных звезд.

6. ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ В РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ МОДУЛЯ

Номер листа изменений	Номер протокола заседания проектной группы модуля	Дата заседания проектной группы модуля	Всего листов в документе	Подпись руководителя проектной группы модуля

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ОБЩАЯ АСТРОФИЗИКА

Перечень сведений о рабочей программе дисциплины	Учетные данные
Модуль АСТРОФИЗИКА	Код модуля 1131623
Образовательная программа АСТРОНОМИЯ	Код ОП 03.05.01/01.02
Направление подготовки «АСТРОНОМИЯ»	Код направления и уровня подготовки 03.05.01
Уровень подготовки СПЕЦИАЛИТЕТ	
ФГОС ВО	Реквизиты приказа Минобрнауки РФ об утверждении ФГОС ВО: 17.08.2015, № приказа 852

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	ФИО	Ученая степень, ученое звание	Должность	Кафедра	Подпись
1	Селезнев Антон Федорович	к.ф.-м.н.	Старший научный сотрудник	Кафедра астрономии, геодезии и МОС	

Руководитель модуля

А.Ф. Селезнев

Рекомендовано учебно-методическим советом института естественных наук

Председатель учебно-методического совета
Протокол № 50 от 28.06.2016 г.

Е.С. Буянова

Согласовано:

Дирекция образовательных программ

1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ДИСЦИПЛИНЫ ОБЩАЯ АСТРОФИЗИКА

1.1 Аннотация содержания дисциплины

Первая часть курса «Общая астрофизика» посвящена изучению основных методов астрофизических исследований. Рассматриваются основы астрофотометрии, различные фотометрические системы, поляриметрия, спектрофотометрия, методы определения температур и диаметров звезд, расстояний до различных космических объектов и их масс.

Вторая часть курса «Общая астрофизика» посвящена изучению основных астрофизических объектов и сред. Рассматриваются основы физики звездных атмосфер, спектральная классификация звезд и ее физическое обоснование, механизмы образования непрерывного спектра и спектральных линий. Студенты знакомятся с основными проблемами исследования физики Солнца, с некоторыми вопросами теории внутреннего строения и эволюции звезд. Рассматриваются основные физические процессы, происходящие в межзвездной среде. Отдельный раздел посвящен галактикам – их классификации, проявлениям активности в ядрах галактик, вопросам формирования структуры и эволюции галактик. В заключение обсуждаются элементы космологии: крупномасштабная структура Вселенной и наблюдательные основы космологии, различные космологические модели.

Методическая новизна курса заключается в использовании астрономических Интернет-ресурсов студентами для поиска астрофизической информации, связанной с изучаемыми темами.

1.2 Язык реализации программы - русский

1.3 Планируемые результаты обучения по дисциплине

Результатом обучения в рамках дисциплины является формирование у студента следующих компетенций:

- способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу (ОК-1);
- способность ориентироваться в базовых астрономических и физико-математических теориях и применять их в научных исследованиях (ОПК-1);
- владение методами астрономического, физического и математического исследований при анализе глобальных проблем на основе глубоких знаний фундаментальных физико-математических дисциплин (ПК-1).

В результате освоения дисциплины студент должен:

Знать:

- физические процессы, связанные с излучением и поглощением в астрофизических средах, основы наблюдательной и теоретической спектроскопии.

Уметь:

- использовать аппарат общей и теоретической физики для интерпретации наблюдаемых астрофизических явлений.

Владеть (демонстрировать навыки и опыт деятельности):

- современными методами получения, обработки и интерпретации астрофизических наблюдений.

1.4 Объем дисциплины

№ п/п	Виды учебной работы	Объем дисциплины		Распределение объема дисциплины по семестрам (час.)
		Всего часов	В т.ч. контактная работа (час.)	7
1.	Аудиторные занятия	119	119	119
2.	Лекции	68	68	68
3.	Практические занятия	17	17	17
4.	Лабораторные работы	34	34	34
5.	Самостоятельная работа студентов, включая все виды текущей аттестации	43	17.85	43
6.	Промежуточная аттестация	18	2.33	Э, 18
7.	Общий объем по учебному плану, час.	180	139.18	180
8.	Общий объем по учебному плану, з.е.	5		5

2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины	Содержание
P1	Методы астрофизических исследований	Астрофотометрия. Поляриметрия. Спектроскопия и спектрофотометрия. Определение расстояний и основных физических параметров космических объектов.
P2	Звезды	Атмосферы звезд. Солнце. Основы теории внутреннего строения звезд, эволюция звезд.
P3	Основы физики межзвездной среды	Основные компоненты межзвездной среды. Межзвездный газ. Методы наблюдений межзвездного газа. Процессы, формирующие состояние межзвездного газа. Формирование структуры межзвездной среды. Распространяющееся звездообразование.
P4	Галактики	Классификация галактик. Различия звездного населения галактик. Регулярные и иррегулярные силы. Устойчивость звездных дисков. Элементы теории волн плотности. Активные галактики и квазары. Центр нашей Галактики. Эволюция галактик.
P5	Элементы космологии	Введение. История развития космологии. Крупномасштабная структура Вселенной. Закон Хаббла. Космический микроволновой фон. Понятие о космологических моделях. Кинематика Вселенной. Горячая Вселенная. Модель инфляционной Вселенной

3 РАСПРЕДЕЛЕНИЕ УЧЕБНОГО ВРЕМЕНИ

3.1 Распределение аудиторной нагрузки и мероприятий самостоятельной работы по разделам дисциплины

4 ОРГАНИЗАЦИЯ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ, САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

4.1 Лабораторные работы

Код раздела, темы	Номер работы	Наименование работы	Время на выполнение работы (час.)
P1	1	Практическая работа со спектральным материалом.	8
P1	2	Разделение блендированных спектральных линий.	8
P1	3	Определение физических параметров двойной звезды по кривой лучевых скоростей.	9
P1	4	Практическая работа по определению масс компонентов ТДС.	9
Всего			34

4.2 Практические занятия

Код раздела, темы	Номер работы	Наименование работы	Время на проведение занятия (час.)
P1	1	Расчет величины потока излучения от звезд в единицах количества фотонов.	1
P1	2	Редукция фотоэлектрических измерений за влияние земной атмосферы	1
P1	3	Определение степени поляризации	1
P1	4	Определение расстояний фотометрическим методом.	1
P1	5	Определение масс звезд в двойных системах. Использование зависимости масса-светимость для оценки массы звездного скопления	2
P2	6	Решение задач на свойства излучения черного тела	2
P2	7	Решение задач на определение физических условий в атмосферах звезд. Физические основания спектральной классификации.	2
P2	8	Решение задач на внутреннее строение звезд.	2
P3	9	Решение задач на излучение межзвездной среды	2
P4	10	Решение задач по внегалактической астрономии	3
Всего:			17

4.3 Примерная тематика самостоятельной работы

4.3.1 Примерный перечень тем домашних работ

Не предусмотрено

4.3.2 Примерный перечень тем графических работ

Не предусмотрено

4.3.3 Примерный перечень тем рефератов (эссе, творческих работ)

Не предусмотрено

4.3.4 Примерная тематика индивидуальных или групповых проектов

Не предусмотрено

4.3.5 Примерный перечень тем расчетных работ (программных продуктов)

Не предусмотрено

4.3.6 Примерный перечень тем расчетно-графических работ

Не предусмотрено

4.3.7 Примерный перечень тем курсовых проектов (курсовых работ)

Не предусмотрено

4.3.8 Примерная тематика контрольных работ

Не предусмотрено

4.3.9 Примерная тематика коллоквиумов

Не предусмотрено

5 СООТНОШЕНИЕ РАЗДЕЛОВ ДИСЦИПЛИНЫ И ПРИМЕНЯЕМЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ОБУЧЕНИЯ

Код раздела, темы дисциплины	Активные методы обучения						Дистанционные образовательные технологии и электронное обучение					
	Проектная работа	Кейс-анализ	Деловые игры	Проблемное обучение	Командная работа	Другие (указать, какие)	Сетевые учебные курсы	Виртуальные практикумы и тренажеры	Вебинары и видеоконференции	Асинхронные web-конференции и семинары	Совместная работа и разработка контента	Другие (указать, какие)
P1-P5	*			*								

6 ПРОЦЕДУРЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ (ПРИЛОЖЕНИЕ 1)

7 ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ НЕЗАВИСИМОГО ТЕСТОВОГО КОНТРОЛЯ (ПРИЛОЖЕНИЕ 2)

8 ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (ПРИЛОЖЕНИЕ 3)

9 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1 Рекомендуемая литература

9.1.1 Основная литература

- 1 Засов, А. В. Общая астрофизика : [учеб. пособие для вузов] / А. В. Засов, К. А. Постнов ; МГУ, Физ. фак., Гос. астроном. ин-т им. П. К. Штернберга .— [2-е изд., испр. и доп.] .— Фрязино : Век 2, 2011 .— 573 с.— 35 экз.
- 2 Галактики / [В. С. Аведисова, Д. З. Вибе, А. И. Дьяченко и др.] ; ред.-сост. В. Г. Сурдин .— Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2013 .— 431 с.— Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/59671>
- 3 Мартынов, Д. Я. Курс общей астрофизики : Учеб. для ун-тов по спец. "Астрономия" / Д. Я. Мартынов .— 4-е изд., перераб., доп. — М. : Наука, 1988 .— 640 с.— 27 экз.
- 4 Курс астрофизики и звездной астрономии / отв. ред. А. А. Михайлов .— Москва ; Ленинград : Государственное издательство технико-теоретической литературы, 1951-1964 .— Т. 2 / Т. А. Агекян, Б. А. Воронцов-Вельяминов, В. Г. Горбацкий [и др.] ; редкол.: А. Н. Дейч, В. А. Крат, О. А. Мельников, В. В. Соболев .— 1962 .— 688 с.— 12 экз.
- 5 Звезды / [В. П. Архипова, С. И. Блинников, С. А. Ламзин и др.] ; ред.-сост. В. Г. Сурдин .— Москва : Физматлит, 2009 .— 427 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?p11_cid=25&p11_id=2332.
- 6 Небо и телескоп / ред.-сост. В. Г. Сурдин .— Москва : Физматлит, 2009 .— 422 с.— Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?p11_cid=25&p11_id=2707.

9.1.2 Дополнительная литература

- 1 Иванов В.В. Физика звезд. СПб, 2011 .— Режим доступа: <http://www.astro.spbu.ru/sites/default/files/BOOK1.pdf>
- 2 Миронов, А. В. Основы астрофотометрии. Практические основы фотометрии и спектрофотометрии звезд / А. В. Миронов .— М. : ФИЗМАТЛИТ, 2008 .— 258 с.— 5 экз.
- 3 Бочкарев, Н. Г. Основы физики межзвездной среды : Учеб. пособие / Н. Г. Бочкарев .— М. : Изд-во МГУ, 1992 .— 352 с.— 12 экз.
- 4 Физика космоса : маленькая энциклопедия / гл. ред. Р. А. Сюняев ; редкол. Ю. Н. Дрожжин-Лабинский, Я. Б. Зельдович, В. Г. Курт, Р. З. Сагдеев .— Изд. 2-е, перераб. и доп. — Москва : Советская энциклопедия, 1986 .— 783 с.— Режим доступа: <http://www.astronet.ru/db/FK86/>
- 5 Соболев, В. В. Курс теоретической астрофизики : [учебник для студентов вузов по специальности "Астрономия"] / В. В. Соболев .— Изд. 3-е, перераб. — Москва : Наука, 1985 .— 502 с.— 4 экз.

9.1.3 Методические разработки

Не используются

9.2 Программное обеспечение

- 1 Свободно-распространяемое ПО «Звездный атлас Aladin»: <http://aladin.u-strasbg.fr/>
- 2 Свободно-распространяемое ПО для обработки астрономических изображений и визуализации данных «SAO Image DS9»: <http://ds9.si.edu/site/Home.html>

9.3 Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

- 1 Научная электронная библиотека, <http://elibrary.ru/defaultx.asp>
- 2 ADS, http://adsabs.harvard.edu/abstract_service.html
- 3 База данных AstroWeb database, <http://cdsweb.u-strasbg.fr/astroWeb/astroweb.html>
- 4 Зональная научная библиотека УрФУ <http://lib.urfu.ru>

9.4 Электронные образовательные ресурсы

Не используются

10 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием

- 1 Аудитории, оборудованные мультимедийным проектором, для проведения лекционных и практических занятий.
- 2 Компьютерный класс для проведения лабораторных занятий и самостоятельной работы студентов.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1
к рабочей программе дисциплины

6 ПРОЦЕДУРЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

6.1 Весовой коэффициент значимости дисциплины – 0.4

6.2 Процедуры текущей и промежуточной аттестации по дисциплине

1. Лекции: коэффициент значимости совокупных результатов лекционных занятий – 0.4		
Текущая аттестация на лекциях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Посещение лекций	VII, 1-17 неделя	20
Выполнение мини-контрольных работ на лекционных занятиях	VII, 1-17 неделя	80
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – 0.4		
Промежуточная аттестация по лекциям – экзамен		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – 0.6		
2. Практические/семинарские занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практически/семинарских занятий – 0.3		
Текущая аттестация на практически/семинарских занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Посещение практических занятий	VII, 1-17 неделя	10
Решение задач по темам практических занятий (10)	VII, 1-17 неделя	90
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по практическим/семинарским занятиям – 1.0		
Промежуточная аттестация по практическим/семинарским занятиям – нет		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по практическим/семинарским занятиям – 0.0		
3. Лабораторные занятия: коэффициент значимости совокупных результатов лабораторных занятий – 0.3		
Текущая аттестация на лабораторных занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Посещение лабораторных занятий	VII, 1-17 неделя	20
Выполнение лабораторных работ (4)	VII, 1-17 неделя	80
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лабораторным занятиям – 1.0		
Промежуточная аттестация по лабораторным занятиям – нет		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лабораторным занятиям – 0.0		

6.3 Процедуры текущей и промежуточной аттестации курсовой работы/проекта
Не предусмотрено

6.4 Коэффициент значимости семестровых результатов освоения дисциплины

Порядковый номер семестра по учебному плану, в котором осваивается дисциплина	Коэффициент значимости результатов освоения дисциплины в семестре
Семестр 7	1.0

ПРИЛОЖЕНИЕ 2
к рабочей программе дисциплины

7 ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ НЕЗАВИСИМОГО ТЕСТОВОГО КОНТРОЛЯ

НТК не предусмотрен

ПРИЛОЖЕНИЕ 3
к рабочей программе дисциплины

8 ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

8.1 Критерии оценивания результатов контрольно-оценочных мероприятий текущей и промежуточной аттестации по дисциплине

В рамках БРС применяются утвержденные на кафедре критерии оценивания достижений студентов по каждому контрольно-оценочному мероприятию. Система критериев оценивания, как и при проведении промежуточной аттестации по модулю, опирается на три уровня освоения компонентов компетенций: пороговый, повышенный, высокий.

Компоненты компетенций	Признаки уровня освоения компонентов компетенций		
	пороговый	повышенный	высокий
Знания	Студент демонстрирует знание-знакомство, знание-копию: узнает объекты, явления и понятия, находит в них различия, проявляет знание источников получения информации, может осуществлять самостоятельно репродуктивные действия над знаниями путем самостоятельного воспроизведения и применения информации.	Студент демонстрирует аналитические знания: уверенно воспроизводит и понимает полученные знания, относит их к той или иной классификационной группе, самостоятельно систематизирует их, устанавливает взаимосвязи между ними, продуктивно применяет в знакомых ситуациях.	Студент может самостоятельно извлекать новые знания из окружающего мира, творчески их использовать для принятия решений в новых и нестандартных ситуациях.
Умения	Студент умеет корректно выполнять предписанные действия по инструкции, алгоритму в известной ситуации, самостоятельно выполняет действия по решению типовых задач, требующих выбора из числа известных методов, в предсказуемо изменяющейся ситуации	Студент умеет самостоятельно выполнять действия (приемы, операции) по решению нестандартных задач, требующих выбора на основе комбинации известных методов, в непредсказуемо изменяющейся ситуации	Студент умеет самостоятельно выполнять действия, связанные с решением исследовательских задач, демонстрирует творческое использование умений (технологий)
Личностные качества	Студент имеет низкую мотивацию учебной деятельности, проявляет безразличное, безответственное отношение к учебе, порученному делу	Студент имеет выраженную мотивацию учебной деятельности, демонстрирует позитивное отношение к обучению и будущей трудовой деятельности, проявляет активность.	Студент имеет развитую мотивацию учебной и трудовой деятельности, проявляет настойчивость и увлеченность, трудолюбие, самостоятельность, творческий подход.

8.2 Критерии оценивания результатов промежуточной аттестации при использовании независимого тестового контроля

НТК не используется

8.3 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

8.3.1 Примерные задания для проведения мини-контрольных в рамках учебных занятий

Темы мини-контрольных работ в рамках лекционных занятий:

- Методы астрофизических исследований: фотоэлектрическая фотометрия.
- Атмосферы звезд.
- Солнце.
- Основы теории внутреннего строения звезд и эволюция звезд: профили и эквивалентные ширины спектральных линий, спектральная классификация звезд, оценки давления и температуры в звездах.
- Основы физики межзвездной среды: методы наблюдений межзвездного газа.
- Галактики: устойчивость звездных дисков.
- Элементы космологии: понятие о космологических моделях.

8.3.2 Примерные контрольные задачи в рамках учебных занятий

Не предусмотрено

8.3.3 Примерные контрольные кейсы

Не предусмотрено

8.3.4 Перечень примерных вопросов для зачета

Не предусмотрено

8.3.5 Перечень примерных вопросов для экзамена

- 1 Фотографическая фотометрия. Метод диаметров. Метод внефокальных изображений. Калибровка негатива. Микрофотометры. Относительные фотометрические измерения.
- 2 Фотоэлектрическая фотометрия. Звездный электрофотометр. Счет фотонов. Время накопления сигнала.
- 3 Учет атмосферной экстинкции. Понятие оптической толщины. Элементарная геометрическая теория ослабления света. Коэффициент экстинкции. Метод прямой Бугера.
- 4 Механизмы ослабления света. Случай гетерохромного излучения. Эффект селективности.
- 5 Законы излучения черного тела.
- 6 Понятие нуля-пункта шкалы звездных величин. Монохроматические и гетерохромные звездные величины. Понятие колор-индекса.
- 7 Понятие фотометрической системы. Классификация фотометрических систем. Фотометрические стандарты. Международная система (фотографические и фотовизуальные величины).
- 8 Система UVV Джонсона-Моргана. Поглощение света. Избыток цвета. Q-величины. Двухиндексная диаграмма.
- 9 Среднеполосные фотометрические системы. Вильнюсская фотометрическая система.
- 10 Узкополосные фотометрические системы.
- 11 Связь инструментальной системы и стандартной системы.
- 12 Поляризация электромагнитных волн. Основные виды поляризации. Описание поляризованного света с помощью параметров Стокса. Естественное, поляризованное и частично поляризованное излучение.
- 13 Анализ поляризованного света. Линейный анализатор. Линейная фазовая пластинка. Схема выявления характера поляризации.
- 14 Поляризация излучения космических источников.
- 15 Определение длин волн в спектре. Спектр сравнения. Отождествление линий.
- 16 Определение лучевых скоростей. Ошибки определения лучевых скоростей.

- 17 Редукция лучевых скоростей за движение Земли.
- 18 Спектрофотометрия. Абсолютная и относительная спектрофотометрия.
- 19 Профили и эквивалентные ширины спектральных линий. Инструментальный профиль.
- 20 Определение температуры звезд. Эффективная температура. Яркостная температура. Цветовая температура. Солнечная постоянная.
- 21 Шкала звездных температур. Боллометрические поправки.
- 22 Определение расстояний до космических объектов. Астрономическая единица. Тригонометрические параллаксы.
- 23 Фотометрические методы определения расстояний. Абсолютная звездная величина. Построение шкалы расстояний во Вселенной.
- 24 Определение диаметров звезд. Интерферометрические методы. Метод покрытия звезд Луной. Определение размеров звезд по наблюдениям затменных переменных звезд.
- 25 Определение масс звезд в двойных системах. Зависимость масса-светимость.
- 26 Определение масс звездных скоплений, галактик.
- 27 Структура атмосферы звезды. Основные предположения о физическом состоянии атмосфер звезд.
- 28 Основные законы, действующие при локальном термодинамическом равновесии (закон Кирхгофа, распределения Максвелла и Больцмана, формула Саха).
- 29 Взаимодействие излучения и вещества. Коэффициент поглощения. Коэффициент излучения. Механизмы поглощения и испускания в непрерывном спектре.
- 30 Уравнение переноса излучения. Потемнение к краю диска звезды. Уравнение лучистого равновесия.
- 31 Спектральная классификация звезд. Гарвардская и Йеркская системы классификации. Спектральный класс и класс светимости. Физические основы спектральной классификации.
- 32 Механизмы образования спектральных линий. Механизмы уширения спектральных линий. Естественное уширение, уширение давлением, доплеровское уширение. Вращение звезд. Совместное действие различных механизмов уширения. Различие спектров гигантов и карликов.
- 33 Диаграмма Герцшпрунга-Рессела. Спектральные параллаксы. Типы звездного населения.
- 34 Определение химического состава звезд. Кривые роста.
- 35 Солнце. Общие свойства. Строение Солнца.
- 36 Явления в солнечной фотосфере. Грануляция, пятна, факелы. Вращение Солнца.
- 37 Супергрануляция. Хромосфера Солнца. Спиккулы, хромосферная сетка.
- 38 Солнечная корона. Запрещенные спектральные линии. Методы определения температуры короны. Структура короны. Протуберанцы. Радиоизлучение Солнца. Проявление солнечной активности в радиодиапазоне.
- 39 Активная область. Развитие активной области. Солнечные вспышки.
- 40 Числа Вольфа. 11-летний цикл солнечной активности. Магнитные поля и нестационарные процессы на Солнце. Цикл солнечной активности и изменение магнитного поля Солнца.
- 41 Основы теории внутреннего строения звезд. Уравнение гидростатического равновесия.
- 42 Динамическая шкала времени звезды.
- 43 Кельвиновская шкала времени звезды. Гравитационная энергия связи звезды.
- 44 Оценка давления в центре звезды.
- 45 Температуры в недрах нормальных звезд.
- 46 Ядерные реакции в звездах. Протон-протонный (водородный) цикл и CNO-цикл.
- 47 Проблема солнечных нейтрино. Нейтринные эксперименты.
- 48 Перенос энергии в звездах. Условие возникновения конвекции. Конвективные зоны. Конвекция в ядрах горячих звезд.
- 49 Образование звезд. Стадия гравитационного сжатия.
- 50 Эволюция звезд на основе ядерных реакций (до загорания гелия). Эволюционные треки и изохроны.
- 51 Эволюция звезд после загорания гелия. Различия в эволюции звезд разных масс. Эволюция химических элементов.

- 52 Эволюция тесных двойных звезд. Новые и новоподобные звезды.
- 53 Сверхновые звезды. Классификация. Предшественники Сверхновых.
- 54 Основные компоненты межзвездной среды.
- 55 Радио рекомбинационные линии.
- 56 Линия излучения нейтрального водорода с длиной волны 21 см.
- 57 Зоны ионизованного водорода.
- 58 Молекулярные облака. Космические мазеры.
- 59 Процессы, формирующие состояние межзвездного газа.
- 60 Классификация галактик.
- 61 Формирование спирального узора галактик.
- 62 Активные галактики.
- 63 Эволюция галактик.
- 64 Крупномасштабная структура Вселенной.
- 65 Закон Хаббла.
- 66 Космический микроволновой фон.

8.3.6 Ресурсы АПИМ УрФУ, СКУД УрФУ для проведения тестового контроля в рамках текущей и промежуточной аттестации

Не используются

8.3.7 Ресурсы ФЭПО для проведения независимого тестового контроля

Не используются

8.3.8 Интернет-тренажеры

Не используются

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРАКТИЧЕСКАЯ АСТРОФИЗИКА

Перечень сведений о рабочей программе дисциплины	Учетные данные
Модуль АСТРОФИЗИКА	Код модуля 1131623
Образовательная программа АСТРОНОМИЯ	Код ОП 03.05.01/01.02
Направление подготовки «АСТРОНОМИЯ»	Код направления и уровня подготовки 03.05.01
Уровень подготовки СПЕЦИАЛИТЕТ	
ФГОС ВО	Реквизиты приказа Минобрнауки РФ об утверждении ФГОС ВО: 17.08.2015, № приказа 852

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	ФИО	Ученая степень, ученое звание	Должность	Кафедра	Подпись
1	Селезнев Антон Федорович	к.ф.-м.н.	Старший научный сотрудник	Кафедра астрономии, геодезии и МОС	
2	Горда Станислав Юрьевич	к.ф.-м.н., доцент по специальности	Ведущий научный сотрудник	Кафедра астрономии, геодезии и МОС	

Руководитель модуля

А.Ф. Селезнев

Рекомендовано учебно-методическим советом института естественных наук

Председатель учебно-методического совета
Протокол № 50 от 28.06.2016 г.

Е.С. Буянова

Согласовано:

Дирекция образовательных программ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ДИСЦИПЛИНЫ ПРАКТИЧЕСКАЯ АСТРОФИЗИКА

1.1. Аннотация содержания дисциплины

«Практическая астрофизика» изучает основные астрофизические инструменты (телескопы для различных диапазонов электромагнитного спектра) и приемники излучения, а также методы проведения наблюдений.

Для успешного освоения курса необходимо знание общей астрономии, сферической астрономии, общей физики, математического анализа, алгебры, аналитической геометрии, дифференциальных уравнений. Полученные студентами знания используются в курсах общей астрофизики, галактической астрономии, радиоастрономии, космической геодезии, а также в практической деятельности, связанной с наблюдениями космических объектов.

Студенты знакомятся с богатым техническим арсеналом современной наблюдательной астрофизики, получают знания о методах наблюдений, позволяющих получить физические параметры космических объектов. Студенты приобретают умения и навыки по планированию астрофизического эксперимента, по обработке спектрограмм, по решению задач, связанных с практикой наблюдений и обработкой данных.

1.2. Язык реализации программы - русский

1.3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Результатом обучения в рамках дисциплины является формирование у студента следующих компетенций:

- владение методами физического, математического и алгоритмического моделирования при анализе научных проблем астрономии и смежных наук (ПК-2);
- владение навыками к творческому применению, развитию и реализации математически сложных алгоритмов в современных специализированных программных комплексах (ПК-11).

В результате освоения дисциплины студент должен:

Знать:

- основные методы и результаты современной астрономии;
- основы специальных астрономических и других естественнонаучных дисциплин;
- основы наблюдательной и теоретической спектроскопии.

Уметь:

- использовать приобретенные знания для астрофизических исследований;
- использовать астрономические и физико-математические методы при решении задач астрономии;
- использовать экспериментальные и теоретические методы проведения научных исследований;
- профессионально использовать физико-математические методы решения задач;
- использовать аппарат общей и теоретической физики для интерпретации наблюдаемых астрофизических явлений.

Владеть (демонстрировать навыки и опыт деятельности):

- основными методами получения, обработки и анализа астрофизической информации;
- навыками работы с астрономическими результатами и данными;
- современными методами получения, обработки и интерпретации астрофизических наблюдений.

1.4. Объем дисциплины

№ п/п	Виды учебной работы	Объем дисциплины		Распределение объема дисциплины по семестрам (час.)
		Всего часов	В т.ч. контактная работа (час.)	6
1.	Аудиторные занятия	102	102	102
2.	Лекции	51	51	51
3.	Практические занятия	17	17	17
4.	Лабораторные работы	34	34	34
5.	Самостоятельная работа студентов, включая все виды текущей аттестации	60	15.30	60
6.	Промежуточная аттестация	18	2.33	Э,18
7.	Общий объем по учебному плану, час.	180	119.63	180
8.	Общий объем по учебному плану, з.е.	5		5

2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины	Содержание
P1	Введение	Введение. Основные понятия макроскопической теории излучения. Оптические схемы телескопов.
P2	Основные астрофизические инструменты	Основные характеристики телескопов. Аберрации оптических систем. Методы контроля и исследования астрономической оптики. Конструкция телескопов. Типы монтировок. Системы управления оптикой телескопа. Оптические интерферометры. Солнечные телескопы. Светофильтры. Спектральные приборы. Инфракрасные телескопы. Радиотелескопы. Телескопы для ультрафиолетового и рентгеновского диапазонов
P3	Приемники излучения	Основные характеристики приемников излучения Глаз как приемник излучения. Фотографическая эмульсия как приемник излучения. Фотоэлектрические приемники излучения. Тепловые приемники. Приемники рентгеновского излучения. Приемники излучения в радиодиапазоне.

3. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ УЧЕБНОГО ВРЕМЕНИ

3.1. Распределение аудиторной нагрузки и мероприятий самостоятельной работы по разделам дисциплины

4. ОРГАНИЗАЦИЯ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ, САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

4.1. Лабораторные работы

Код раздела, темы	Номер работы	Наименование работы	Время на выполнение работы (час.)
P2	1	Введение. Классический спектрограф	10
P2	2	Спектрометры с перекрестной дисперсией.	12
P2	3	Основные этапы получения и предварительной обработки спектральных данных.	12
Всего:			34

4.2. Практические занятия

Код раздела, темы	Номер работы	Наименование работы	Время на проведение занятия (час.)
P1	1	Решение задач на расчет звездных величин	2
P1	2	Решение задач на основные фотометрические величины и связь между ними	2
P2	3	Решение задач на определение разрешающей способности и проникающей силы телескопа	2
P2	4	Решение задач на расчет аберраций	2
P2	5	Частотно-контрастная характеристика. Адаптивная оптика.	2
P2	6	Характеристики спектральных приборов	2
P2	7	Работа радиоинтерферометров	2
P3	8	Квантовый выход приемников излучения	3
Всего:			17

4.3. Примерная тематика самостоятельной работы

4.3.1. Примерный перечень тем домашних работ

Не предусмотрено

4.3.2. Примерный перечень тем графических работ

Не предусмотрено

4.3.3. Примерный перечень тем рефератов (эссе, творческих работ)

Не предусмотрено

4.3.4. Примерная тематика индивидуальных или групповых проектов

Не предусмотрено

4.3.5. Примерный перечень тем расчетных работ (программных продуктов)

Не предусмотрено

4.3.6. Примерный перечень тем расчетно-графических работ

Не предусмотрено

4.3.7. Примерный перечень тем курсовых проектов (курсовых работ)

Не предусмотрено

4.3.8. Примерная тематика контрольных работ

- 1 Основные понятия макроскопической теории излучения. Основные характеристики телескопов. Аберрации оптических систем.
- 2 Методы контроля и исследования астрономической оптики. Системы управления оптикой телескопа. Спектральные приборы.
- 3 Радиотелескопы. Основные характеристики приемников излучения

4.3.9. Примерная тематика коллоквиумов

Не предусмотрено

5. СООТНОШЕНИЕ РАЗДЕЛОВ ДИСЦИПЛИНЫ И ПРИМЕНЯЕМЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ОБУЧЕНИЯ

Код раздела, темы дисциплины	Активные методы обучения						Дистанционные образовательные технологии и электронное обучение					
	Проектная работа	Кейс-анализ	Деловые игры	Проблемное обучение	Командная работа	Другие (указать, какие)	Сетевые учебные курсы	Виртуальные практикумы и тренажеры	Вебинары и видеоконференции	Асинхронные web-конференции и семинары	Совместная работа и разработка контента	Другие (указать, какие)
P1-P3	*			*	*							

6. ПРОЦЕДУРЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ (ПРИЛОЖЕНИЕ 1)

7. ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ НЕЗАВИСИМОГО ТЕСТОВОГО КОНТРОЛЯ (ПРИЛОЖЕНИЕ 2)

8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (ПРИЛОЖЕНИЕ 3)

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Рекомендуемая литература

9.1.1. Основная литература

- 1 Небо и телескоп / ред.-сост. В. Г. Сурдин.— Изд. 2-е, перераб. — Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2014.— 433 с.— Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?p11_cid=25&p11_id=2707.
- 2 Больбасова, Л. А. Адаптивная коррекция атмосферных искажений оптических изображений на основе искусственного опорного источника.— Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2012 .— 125 с.— Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?p11_cid=25&p11_id=5260

9.1.2. Дополнительная литература

- 1 Засов, А. В. Общая астрофизика : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по специальностям: 010701 - Физика, 010702.— Астрономия / А. В. Засов, К. А. Постнов ; МГУ, Физ. фак., Гос. астрон. ин-т им. П. К. Штернберга .— Фрязино : Век 2, 2006 .— 496 с.— 60 экз.
- 2 Уокер, Г. Астрономические наблюдения / Г. Уокер ; пер. с англ. А. Э. Гурьянова, А. С. Кутырева, А. А. Токовина ; под ред. П. В. Щеглова .— Москва : Мир, 1990 .— 351 с.— Режим доступа: <http://iaaras.ru/media/library/walker.pdf>
- 3 Мартынов, Д. Я. Курс практической астрофизики : [для университетов] / Д. Я. Мартынов .— 3-е изд., перераб. — Москва : Наука, 1977 .— 543 с.— 21 экз.
- 4 Курс астрофизики и звездной астрономии / отв. ред. А. А. Михайлов .— Москва ; Ленинград : Государственное издательство технико-теоретической литературы, 1951-

1964.— Т. 1 / В. В. Альбицкий, В. П. Вязаницын, А. Н. Дейч [и др.] ; редкол.: А. Н. Дейч, В. А. Крат, О. А. Мельников, М. С. Эйгенсон .— 1951 .— 591 с.— 18 экз.

9.2. Методические разработки

Не используются

9.3. Программное обеспечение

- 1 Свободно-распространяемое ПО «Звездный атлас Aladin»: <http://aladin.u-strasbg.fr/>
- 2 Свободно-распространяемое ПО для обработки астрономических изображений и визуализации данных «SAO Image DS9»: <http://ds9.si.edu/site/Home.html>

9.4. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

- 1 Научная электронная библиотека, <http://elibrary.ru/defaultx.asp>
- 2 ADS, http://adsabs.harvard.edu/abstract_service.html
- 3 Зональная научная библиотека УрФУ <http://lib.urfu.ru>

9.5. Электронные образовательные ресурсы

Не используются

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием

- 1 Аудитории, оборудованные мультимедийным проектором, для проведения лекционных и практических занятий.
- 2 Компьютерный класс для проведения лабораторных занятий и самостоятельной работы студентов.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1
к рабочей программе дисциплины

6. ПРОЦЕДУРЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

6.1. Весовой коэффициент значимости дисциплины – 0.4

6.2. Процедуры текущей и промежуточной аттестации по дисциплине

1. Лекции: коэффициент значимости совокупных результатов лекционных занятий – 0.4		
Текущая аттестация на лекциях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Посещение лекций	VI, 1–17 недели	10
Контрольная работа №1	VI, 6 неделя	30
Контрольная работа №2	VI, 9 неделя	30
Контрольная работа №1	VI, 12 неделя	30
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – 0.5		
Промежуточная аттестация по лекциям – <i>экзамен</i>		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – 0.5		
2. Практические/семинарские занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий – 0.3		
Текущая аттестация на практических/семинарских занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Посещение практических занятий	VI, 1–17 недели	20
Решение задач по темам практических занятий(8)	VI, 1–17 недели	80
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по практическим/семинарским занятиям – 1.0		
Промежуточная аттестация по практическим/семинарским занятиям – <i>нет</i>		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по практическим/семинарским занятиям – 0.0		
3. Лабораторные занятия: коэффициент значимости совокупных результатов лабораторных занятий – 0.3		
Текущая аттестация на лабораторных занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Посещение практических занятий (10)	VI, 1–17 недели	10
Выполнение лабораторной работы №1	VI, 2–7 недели	30
Выполнение лабораторной работы №2	VI, 8–13 недели	30
Выполнение лабораторной работы №3	VI, 14–17 недели	30
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лабораторным занятиям – 1.0		
Промежуточная аттестация по лабораторным занятиям – <i>нет</i>		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лабораторным занятиям – 0.0		

6.3. Процедуры текущей и промежуточной аттестации курсовой работы/проекта
Не предусмотрено

6.4. Коэффициент значимости семестровых результатов освоения дисциплины

Порядковый номер семестра по учебному плану, в котором осваивается дисциплина	Коэффициент значимости результатов освоения дисциплины в семестре
Семестр 6	1.0

ПРИЛОЖЕНИЕ 2
к рабочей программе дисциплины

7. ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ НЕЗАВИСИМОГО ТЕСТОВОГО КОНТРОЛЯ

НТК не предусмотрен

ПРИЛОЖЕНИЕ 3
к рабочей программе дисциплины

8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

8.1. Критерии оценивания результатов контрольно-оценочных мероприятий текущей и промежуточной аттестации по дисциплине

В рамках БРС применяются утвержденные на кафедре критерии оценивания достижений студентов по каждому контрольно-оценочному мероприятию. Система критериев оценивания, как и при проведении промежуточной аттестации по модулю, опирается на три уровня освоения компонентов компетенций: пороговый, повышенный, высокий.

Компоненты компетенций	Признаки уровня освоения компонентов компетенций		
	пороговый	повышенный	высокий
Знания	Студент демонстрирует знание-знакомство, знание-копию: узнает объекты, явления и понятия, находит в них различия, проявляет знание источников получения информации, может осуществлять самостоятельно репродуктивные действия над знаниями путем самостоятельного воспроизведения и применения информации.	Студент демонстрирует аналитические знания: уверенно воспроизводит и понимает полученные знания, относит их к той или иной классификационной группе, самостоятельно систематизирует их, устанавливает взаимосвязи между ними, продуктивно применяет в знакомых ситуациях.	Студент может самостоятельно извлекать новые знания из окружающего мира, творчески их использовать для принятия решений в новых и нестандартных ситуациях.
Умения	Студент умеет корректно выполнять предписанные действия по инструкции, алгоритму в известной ситуации, самостоятельно выполняет действия по решению типовых задач, требующих выбора из числа известных методов, в предсказуемо изменяющейся ситуации	Студент умеет самостоятельно выполнять действия (приемы, операции) по решению нестандартных задач, требующих выбора на основе комбинации известных методов, в непредсказуемо изменяющейся ситуации	Студент умеет самостоятельно выполнять действия, связанные с решением исследовательских задач, демонстрирует творческое использование умений (технологий)
Личностные качества	Студент имеет низкую мотивацию учебной деятельности, проявляет безразличное, безответственное отношение к учебе, порученному делу	Студент имеет выраженную мотивацию учебной деятельности, демонстрирует позитивное отношение к обучению и будущей трудовой деятельности, проявляет активность.	Студент имеет развитую мотивацию учебной и трудовой деятельности, проявляет настойчивость и увлеченность, трудолюбие, самостоятельность, творческий подход.

8.2. Критерии оценивания результатов промежуточной аттестации при использовании независимого тестового контроля

НТК не используется

8.3. Оценочные средства для проведения текущей и промежуточной аттестации

8.3.1. Примерные задания для проведения мини-контрольных в рамках учебных занятий

Не предусмотрено

8.3.2. Примерные контрольные задачи в рамках учебных занятий

Не предусмотрено

8.3.3. Примерные контрольные кейсы

Не предусмотрено

8.3.4. Перечень примерных вопросов для зачета

Не предусмотрено

8.3.5. Перечень примерных вопросов для экзамена

- 1 Предмет и задачи астрофизики. Взаимосвязь разделов астрофизики.
- 2 Основные фотометрические величины (поток, интенсивность, освещенность, яркость).
- 3 Шкала звездных величин.
- 4 Телескопы. Основные характеристики телескопов.
- 5 Разрешающая сила телескопа. Дифракция на входном отверстии. Факторы, ухудшающие качество изображения.
- 6 Помехи, вносимые земной атмосферой. Астроклимат.
- 7 Проницающая сила телескопа.
- 8 Понятие идеальной оптической системы. Аберрации. Критерий Рэля.
- 9 Хроматическая аберрация. Способы устранения.
- 10 Сферическая аберрация. Способы устранения.
- 11 Внеосевые аберрации – кома и астигматизм. Способы устранения. Системы Шмидта и Максудова.
- 12 Основные типы рефлекторов.
- 13 Методы контроля и исследования астрономической оптики.
- 14 Частотно-контрастная характеристика.
- 15 Конструкция телескопов. Типы монтажных.
- 16 Активная оптика.
- 17 Адаптивная оптика.
- 18 Оптические интерферометры. Интерферометр Майкельсона.
- 19 Оптические интерферометры. Интерферометр интенсивностей.
- 20 Солнечные телескопы. Целостат и сидеростат.
- 21 Горизонтальный и башенный солнечные телескопы.
- 22 Фотогелиограф и внеатмосферный коронограф.
- 23 Светофильтры. Абсорбционные светофильтры. Использование светофильтров.
- 24 Интерференционные светофильтры.
- 25 Интерференционно-поляризационные светофильтры.
- 26 Спектральные приборы. Принципиальная схема. Основные параметры.
- 27 Призмный спектрограф.
- 28 Согласование спектрографа с телескопом. Нормальная ширина щели.
- 29 Дифракционный спектрограф.
- 30 Объективная призма, бесщелевой спектрограф.
- 31 Интерферометр Фабри-Перо в качестве спектрального прибора.
- 32 Телескопы для инфракрасного диапазона и их особенности.
- 33 Радиотелескопы. Диаграмма направленности.
- 34 Шум приемника и антенны. Шумовая температура. Понятие яркостной температуры. Чувствительность радиотелескопа.
- 35 Радиоинтерферометры.

- 36 Телескопы для ультрафиолетового и рентгеновского диапазонов. Оптика скользящего падения.
- 37 Нефокусирующие коллиматоры. Модулирующие коллиматоры.
- 38 Приемники излучения. Методы регистрации излучения.
- 39 Квантовый выход по отклику. Квантовый выход по обнаружению. Дробовой шум.
- 40 Глаз как приемник излучения. Кривая видности.
- 41 Фотографическая эмульсия как приемник излучения.
- 42 Плотность фотографического изображения. Закон взаимозаменяемости, закон Шварцшильда, закон Крона.
- 43 Характеристическая кривая фотоэмульсии.
- 44 Спектральная чувствительность фотоэмульсии. Гиперсенсibilизация.
- 45 Фотоэлектрические приемники излучения. Внутренний и внешний фотоэффект.
- 46 Фотоумножитель.
- 47 Электронно-оптические преобразователи.
- 48 Телевизионные камеры.
- 49 Кремниевый диод. Диодные матрицы.
- 50 ПЗС-матрицы. Схема работы 3-фазного ПЗС.
- 51 Тепловые приемники. Основные виды тепловых приемников.
- 52 Болометры.
- 53 Радиометры. Супер-гетеродинная схема радиометра.

8.3.6. Ресурсы АПИМ УрФУ, СКУД УрФУ для проведения тестового контроля в рамках текущей и промежуточной аттестации

Не используются

8.3.7. Ресурсы ФЭПО для проведения независимого тестового контроля

Не используются

8.3.8. Интернет-тренажеры

Не используются