



МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

Актуализировано:  
на заседании кафедры  
протокол № 9 от «29» июня 2017 г.

Зав. кафедрой   
(Вахитов Р.М)

Согласовано:

Председатель УМК физико -   
технического институт (Балапанов М.Х.)

**Рабочая программа дисциплины (модуля)**

Астрофизика

*(наименование дисциплины)*

ФТД.01 Факультативная дисциплина

*(Цикл дисциплины и его часть (базовая, вариативная, дисциплина по выбору))*

Направление подготовки

03.03.02 – Физика

*(указывается код и наименование подготовки (специальности))*

Направленность (профиль) подготовки

Физика конденсированного состояния вещества

*(указывается наименование направленности (профиля) подготовки)*

Разработчик (составитель) к.ф.-м.н., доцент Закирьянов Ф.К (должность, ученая степень, ученое звание)	 Закирьянов Ф.К (подпись, Фамилия И.О.)
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Для приема 2016 г

Уфа 2017

Составитель / составители:

Закирьянов Ф.К

Рабочая программа дисциплины актуализирована на заседании кафедры теоретической физики, протокол № 9 от «29» июня 2017 г.

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании кафедры теоретической физики,

протокол № 6 от «25» мая 2018 г.

Заведующий кафедрой



/ Вахитов Р.М

### **Список документов и материалов**

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы
2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы
3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся)
4. Фонд оценочных средств по дисциплине
  - 4.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания
  - 4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций
  - 4.3. Рейтинг–план дисциплины
5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины
  - 5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины
  - 5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины
6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

**1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**  
(с ориентацией на карты компетенций)

В результате освоения образовательной программы обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

Результаты обучения		Формируемая компетенция (с указанием кода)	Примечание
Знания		ОПК-1 (способностью использовать в профессиональной деятельности базовые естественнонаучные знания, включая знания о предмете и объектах изучения, методах исследования, современных концепциях, достижениях и ограничениях естественных наук (прежде всего химии, биологии, экологии, наук о земле и человеке))	
	Знать спектральные классы звёзд, физику и эволюцию звёзд;  Знать строение Галактики и Метагалактики, эволюцию Вселенной (основные модели);	ОПК-3 (способность использовать базовые теоретические знания фундаментальных разделов общей и теоретической физики для решения профессиональных задач)	
	Знать виды излучений космических объектов и сред, механизмы генерации космических излучений	ПК-1 (способность использовать специализированные знания в области физики для освоения профильных физических дисциплин)	
		ПК-9 (способностью проектировать, организовывать и анализировать педагогическую деятельность, обеспечивая	

		последовательность изложения материала и междисциплинарные связи физики с другими дисциплинами)	
Умения		ОПК-1 (способностью использовать в профессиональной деятельности базовые естественнонаучные знания, включая знания о предмете и объектах изучения, методах исследования, современных концепциях, достижениях и ограничениях естественных наук (прежде всего химии, биологии, экологии, наук о земле и человеке))	
	Уметь производить расчёты астрофизических моделей	ОПК-3 (способность использовать базовые теоретические знания фундаментальных разделов общей и теоретической физики для решения профессиональных задач)	
	Уметь проводить интерпретацию наблюдательных данных и сопоставлять их с теорией, рассчитывать различные характеристики астрономических объектов для конкретных задач.	ПК-1 (способность использовать специализированные знания в области физики для освоения профильных физических дисциплин)	
		ПК-9 (способностью проектировать, организовывать и	

		анализировать педагогическую деятельность, обеспечивая последовательность изложения материала и междисциплинарные связи физики с другими дисциплинами)	
Владения (навыки / опыт деятельности)		ОПК-1 (способностью использовать в профессиональной деятельности базовые естественнонаучные знания, включая знания о предмете и объектах изучения, методах исследования, современных концепциях, достижениях и ограничениях естественных наук (прежде всего химии, биологии, экологии, наук о земле и человеке))	
	Владеть навыками решения термодинамических уравнений	ОПК-3 (способность использовать базовые теоретические знания фундаментальных разделов общей и теоретической физики для решения профессиональных задач)	
	Владеть методикой расчета реальных физических задач	ОПК-3 (способность использовать специализированные знания в области физики для освоения профильных физических дисциплин)	
	Владеть навыками отбора и обработки информации из различных источников (учебники, справочные материалы, Интернет-ресурсы)	ПК-1 (способность использовать специализированные знания в области физики для освоения профильных физических	

		дисциплин)	
		ПК-9 (способностью проектировать, организовывать и анализировать педагогическую деятельность, обеспечивая последовательность изложения материала и междисциплинарные связи физики с другими дисциплинами)	

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Астрофизика» относится к вариативной части.  
Дисциплина изучается на 3 курсе во 1 семестре.

Для освоения данной дисциплины студенту необходимо освоить предварительно следующие дисциплины: общая физика – механика, молекулярная физика, электричество, оптика, атомная и ядерная физика; теоретическая физика – механика и основы механики сплошных сред, электродинамика, квантовая теория, термодинамика.

## 3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся)

Содержание рабочей программы представлено в Приложении №1.

## 4. Фонд оценочных средств по дисциплине

### 4.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Код и формулировка компетенции ОПК-3

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения	
		«Не зачтено»	«Зачтено»
Первый этап (уровень)	Знать:	Студент не знает понятий классической и квантовой термодинамики.	Студент хорошо ориентируется в понятиях классической и квантовой термодинамики
		Не знает границы применения изученных законов и методов термодинамики	Знает границы применения изученных законов и методов термодинамики
Второй этап (уровень)	Уметь:	Не умеет применять изученные понятия и законы термодинамики к решению	Правильно применяются изученные понятия и законы термодинамики к



		типовых задач или делает это не правильно, затрудняется при применении необходимого математического аппарата.	решению типовых задач, при этом применяя необходимый математический аппарат.
Третий этап (уровень)	Владеть:	Не владеет методикой расчета реальных физических задач	Применяет различные методики расчета реальных физических задач
		Отсутствуют навыки решения термодинамических уравнений	Владеет навыками решения термодинамических уравнений

Показатели сформированности компетенции:

Критериями оценивания являются баллы, которые выставляются преподавателем за виды деятельности (оценочные средства) по итогам изучения модулей (разделов дисциплины), перечисленных в рейтинг-плане дисциплины (текущий контроль – максимум 50 баллов; рубежный контроль – максимум 50 баллов, поощрительные баллы – максимум 10).

Шкалы оценивания:

зачтено - от 60 до 110 рейтинговых баллов (включая 10 поощрительных баллов),

не зачтено - от 0 до 59 рейтинговых баллов.

#### **4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы.**

**Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

Этапы освоения	Результаты обучения	Компетенция	Оценочные средства
Знания	Знать строение Галактики и Метагалактики, эволюцию Вселенной (основные модели);	ОПК-3	Коллоквиум, устный опрос
	Знать спектральные классы звёзд, физику и эволюцию звёзд;	ОПК-3	Тестирование, устный опрос
	Знать виды излучений космических объектов и сред, механизмы генерации космических излучений	ПК-1	Контрольная работа, доклад

2-й этап	Уметь производить расчёты астрофизических моделей	ОПК-3	Тестирование
Умения	Уметь проводить интерпретацию наблюдательных данных и сопоставлять их с теорией, рассчитывать различные характеристики астрономических объектов для конкретных задач.	ПК-1	Коллоквиум, доклад, решение задач
3-й этап	Владеть навыками решения термодинамических уравнений	ОПК-3	Контрольная работа, решение задач
Владеть навыками	Владеть методикой расчета реальных физических задач	ОПК-3	Контрольная работа, тестирование, решение задач
	Владеть навыками отбора и обработки информации из различных источников (учебники, справочные материалы, Интернет-ресурсы)	ПК-1	Тестирование, решение задач

#### **4.3. Рейтинг-план дисциплины**

Рейтинг–план дисциплины представлен в приложении 2.

#### **Коллоквиум.**

Коллоквиум проводится в виде письменного блиц – опроса по 10 вопросам, требующим краткого ответа. Это основные определения, физические понятия, законы и теоремы, вопросы на понимание физической сути изученных явлений. Каждый вопрос оценивается как часть от максимального балла, назначенного на данный текущий контроль.

#### **Примерные вопросы коллоквиума:**

1. Пространственно-временные масштабы в астрофизике

2. Строение Солнечной системы и его особенности.
3. Состав Солнечной системы
4. Основные понятия, связанные с излучением. Ч
5. то такое показатель цвета? Как он используется в астрофизике?
6. Соотношение Погсона. Шкала звездных величин
7. Тригонометрический метод определения расстояний.
8. Цефеидный параллакс
9. Масса как основополагающий параметр состояния и эволюции звезд.
10. Двойные звезды и их роль в астрономии. Зависимость ?масса-светимость?. Ее применение в астрономии П
11. Строение Галактики. Характеристики диска и гало Галактики: распределение в пространстве, типы звезд, характер вращения.
12. Роль межзвездной среды в Галактике.
13. Классификация галактик. Основные свойства различных классов галактик.
14. Расширяющаяся Вселенная. Наблюдательные аспекты космологии. Строение Вселенной

#### **Критерии оценки (в баллах):**

- **12-15 баллов** выставляется студенту, если студент дал полные, развернутые ответы на все теоретические вопросы, продемонстрировал знание функциональных возможностей, терминологии, основных элементов.

- **10-12 баллов** выставляется студенту, если студент раскрыл в основном теоретические вопросы, однако допущены неточности в определении основных понятий.

- **6-9 баллов** выставляется студенту, если при ответе на теоретические вопросы студентом допущено несколько существенных ошибок в толковании основных понятий. Логика и полнота ответа страдают заметными изъянами. Заметны пробелы в знании основных методов. Теоретические вопросы в целом изложены достаточно, но с пропусками материала. Имеются принципиальные ошибки в логике построения ответа на вопрос.

- **1-5 баллов** выставляется студенту, если ответ на теоретические вопросы свидетельствует о непонимании и крайне неполном знании основных понятий и методов. Обнаруживается отсутствие навыков применения теоретических знаний.

На практическом занятии проводится краткий устный опрос по пройденной теме.

#### **Примерные вопросы для устного опроса:**

1. Строение и состав Солнечной системы.
2. Планеты земной группы и планеты-гиганты. Химсостав планет.
3. Спутники планет. Астероиды. Кометы.
4. Понятие звездной величины. Соотношение Погсона.

5. Шкала звездных величин. Показатель цвета. Абсолютная звездная величина, ее связь с видимой звездной величиной и расстоянием.
6. Тригонометрический (абсолютный) метод определения расстояний. Фотометрические методы определения расстояний (цефеидный метод, метод сверхновых?).
7. Межзвездное поглощение света.
8. Энергетическая диаграмма атома водорода, поглощение и излучение квантов. Спектральная классификация звезд.
9. Диаграмма "температура-светимость".
10. Двойные звезды. Определение масс звезд (3 закон Кеплера).
11. Диаграмма "масса-светимость". Черная дыра в центре нашей Галактики. Планеты у других звезд.
12. Абсолютно черное тело и его температура.
13. Определение температур звезд (закон смещения Вина, прямой метод, метод моделей звездных фотосфер).
14. Понятие об астроклимате. Определение фотометрических радиусов звезд на основе закона Стефана-Больцмана.
15. Интерферометрические определения радиусов звезд.
16. Основные сведения о Солнце. Магнитная (пятенная) активность Солнца. Источники энергии Солнца и звезд. Краткая схема эволюции Солнца.
17. Особенности эволюции звезд малых масс (меньше Солнца) и больших масс.
18. Строение нашей Галактики (диск, сферическая составляющая). Скопления звезд и их особая роль в эволюции Галактики.
19. Спиральная структура Галактики. Межзвездная среда в Галактике.
20. Классификация галактик. Квазары. Расширение Вселенной (закон Хаббла, реликтовое радиоизлучение).
21. Крупномасштабная структура Вселенной.

### **Критерии оценки (в баллах):**

*1 балл* ставится студенту за краткие дополнения к ответу или за неполный ответ;

*2 балла* ставится студенту, если дан полный ответ на вопрос или существенное дополнение к ответу.

### **Примерные вопросы тестирования:**

1. Понятием Метагалактика в астрофизике обозначается:

- A) Изучаемая астрофизикой часть Вселенной
- B) Совокупность ближайших скоплений галактик
- C) Окрестности нашей Галактики
- D) Солнце и окружающие его звёзды
- E) Совокупность ближайших галактик

2. Для пульсаров характерно:

- A) Высокая направленность потока излучения
- B) Медленная переменность излучения
- C) Отсутствие радиоизлучения
- D) Основной механизм излучения-тепловой

Е) Стационарность блеска

3. Труба, механическая монтировка и привод телескопа обеспечивают:

- А) Получение спектров небесных тел
- В) Получение изображений небесных тел
- С) Устранение аберраций оптической системы
- Д) Центрировку и юстировку оптической системы
- Е) Защиту всего телескопа от влияния погодных условий
- Ф) Устранение влияния городской засветки

4. Наиболее распространённые приёмники излучения в современной астрофизике:

- А) Ячейки Голлея
- В) Фотоэмульсии
- С) Фотоумножители разных систем
- Д) Электронные камеры
- Е) Термоэлементы
- Ф) Боллометры

5. Светимости звезд связаны с их абсолютными звёздными величинами формулой:

- А)  $2,5 \lg(L_1/L_2) = -(M_2 - M_1)$
- В)  $\lg(L_1/L_2) = 2,5(M_2 - M_1)$
- С)  $\lg(L_1/L_2) = 0,4(M_2 - M_1)$
- Д)  $L_1/L_2 = 10^{-0,4(M_2 - M_1)}$
- Е)  $\lg(L_1/L_2) = -0,4(M_2 - M_1)$
- Ф)  $0,4 \lg(L_1/L_2) = (M_2 - M_1)$

6. Правильно указаны следующие общие характеристики Солнца:

- А) Радиус равен 696000 км
- В) Средний период вращения = 25 суток
- С) Радиус = 69600 км
- Д) Средний период вращения = 27 суток
- Е) Масса =  $2 \cdot 10^{30}$  т

7. Для планетарных туманностей характерно:

- А) Порядка 0,1 масс Солнца
- В) Флуоресцентное излучение в линиях, в том числе запрещенных
- С) Очень большая масса
- Д) Диаметр порядка десятков пазек
- Е) Спектр поглощения

8. Для диффузных туманностей характерно:

- А) Возбуждение свечения светом ближайших звезд
- В) Масса порядка 0,01 солнечной
- С) Масса вещества до сотен солнечных масс
- Д) Отсутствие в спектре эмиссионных линий
- Е) Возбуждение свечения ядерными реакциями

9. Космологическое расширение – это явление:

- А) Предсказанное А.Эйнштейном в 1917 году

- В) Предсказанное А.А. Фридманом в 1925 году
- С) Влияющее на температурный режим Земли
- Д) Проявляющееся на любых пространственных масштабах
- Е) Открытое А.Сэндиджем во второй половине 20 века
- Ф) Открытое Э.Хабблом и Д.Слайфером в начале 20 века

10. Регистрируемому синхротронному излучению пульсаров свойственны:

- А) Отсутствие поляризации
- В) Дискретность спектра
- С) Постоянство интенсивности
- Д) Всенаправленность
- Е) Пространственная направленность
- Ф) Высокая поляризация

#### Критерии оценки (в баллах):

- 0 балл выставляется студенту, если дано менее 30% правильных ответов;
- 1 балл выставляется студенту, если студент ответил правильно от 30 до 50%;
- 2 балла выставляется студенту, если дано 60-80% верных ответов;
- 3 балла выставляется студенту, если дано от 90 до 100% верных ответов;

#### Примерные темы докладов:

1. Активные галактические ядра
2. Взрывы сверхновых
3. Гамма-всплески
4. Горячая Вселенная и происхождение
5. Гравитационно-волновая астрономия
6. Звздообразование
7. Звезды типа Вольфа-Райе
8. Магнитная гидродинамика солнечных явлений
9. Межзвездные мазеры
10. Межгалактический газ
11. Нейтринная астрофизика
12. Новые звезды
13. Образование спиральных рукавов галактик
14. Остатки сверхновых звезд
15. Планетарные туманности
16. Поздние стадии эволюции одиночных и двойных звезд
17. Протопланетные диски
18. Пульсары
19. Рентгеновские звезды
20. Физика звездных пульсаций, астро- и гелиосейсмология
21. Физика комет
22. Фоновое излучение во Вселенной

### Критерии оценки (в баллах):

- **12-15 баллов** выставляется студенту, если студент полностью раскрыл тему доклада, дал полные, развернутые ответы на все дополнительные вопросы, продемонстрировал знание функциональных возможностей, терминологии, основных элементов по данной теме.

- **4 баллов** выставляется студенту, если студент раскрыл тему доклада, однако допущены неточности при ответе на дополнительные вопросы.

- **2-3 балла** выставляется студенту, если при докладе студентом допущено несколько существенных ошибок в толковании основных понятий. Логика и полнота доклада страдают заметными изъянами. Заметны пробелы в знании основных методов. Теоретические вопросы в целом изложены достаточно, но с пропусками материала.

- **1 балл** выставляется студенту, если доклад свидетельствует о непонимании и крайне неполном знании основных понятий по теме. Обнаруживается отсутствие навыков поиска информации.

### Решение задач.

1. Сколько длится восход Солнца в Санкт-Петербурге (географические координаты 60° с. ш., 33° в. д.) в день весеннего равноденствия? Видимый угловой диаметр Солнца 0,5°.

2. Космическая станция вращается вокруг Земли на экваториальной орбите на высоте 300 км. Сколько необходимо наземных станций, чтобы обеспечить непрерывную связь с космонавтами? Радиус Земли 6 400 км. При расчёте используйте известное выражение  $L = 2\pi rR$  для длины окружности радиуса  $R$ .

3. Оцените амплитуду колебаний скорости центра Земли, вызванного вращением Луны вокруг Земли. Расстояние от Земли до Луны 380 тыс. км, период обращения Луны вокруг Земли 28 дней, масса Земли в 80 раз больше массы Луны.

### Критерии оценки (в баллах):

- **5 балла** выставляется студенту, если задача решена верно.

- **4 балла** выставляется студенту, если в ходе решения задачи была допущена не грубая ошибка, не повлиявшая на ответ

- **3 балла** выставляется студенту, если в ходе решения задачи была допущена не грубая ошибка, повлиявшая на ход решения

- **2 баллов** выставляется студенту, если в ходе решения задачи была допущена грубая ошибка, повлиявшая на ход решения

- **1 балл** выставляется студенту, если задача не решена полностью, но студент выписал основные уравнения и законы, необходимые для её решения.

- **0 баллов** выставляется студенту, если задача не решена и не указаны основные законы и уравнения необходимые для решения задачи.

В конце изучения практической части курса проводится контрольная работа (по каждому модулю), с помощью которой проверяется степень глубины и прочности

усвоения изученного материала. В случае выполнения контрольной работы на положительную оценку студент допускается к итоговому тестированию по теоретическому материалу. Зачёт выставляется по итогам работы в течении семестра, выступлениям на семинарских занятиях и итогам контроля знаний в указанных выше формах.

### **Примерные задания для контрольной работы:**

Задачи для контрольной работы берутся из сборника задач: Воронцов-Вельяминов В.А. Сборник задач и практических упражнений по астрономии. – М., 1985. Контрольная работа включает в себя 3 задачи разной сложности.

### **Критерии оценки (в баллах):**

- **10 баллов** выставляется студенту, если правильно решены все задачи;
- **9 баллов** выставляется студенту, если студент правильно решил все задачи, но была допущена одна не грубая ошибка, не повлиявшая на ответ;
- **7-8 баллов** выставляется студенту, если студент правильно решил все задачи, но было допущено несколько не грубых ошибок, не повлиявших на ответ или, решено или полностью не решена 1 задача;
- **5-6 баллов** выставляется студенту, при решении была допущена вычислительная ошибка, повлиявшая на ответ или не решено 2 задачи.
- **3-4 баллов** выставляется студенту, все задачи решены, но при решении были допущены вычислительные ошибки, или одна грубая ошибка, или решена 1 задача из контрольной работы.
- **1-2 баллов** выставляется студенту, если ни одна задача контрольной работы не решена полностью, но студент выписал основные уравнения и законы, необходимые для их решения.
- **0 баллов** выставляется студенту, если не решено ни одной задачи и не указаны основные законы и уравнения необходимые для решения задачи.

## **5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### **5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

#### **Основная литература:**

1. Клищенко А.П., Шупляк В.И. Астрономия. – М., 2004.
2. Бакунин П.Н. и др. Курс общей астрономии. – М., 2002.
3. Мартынов Д.Я. Курс общей астрофизики. – М., 1977.
4. Соболев В.В. Курс теоретической астрофизики. – М., 1967.



5. Воронцов-Вельяминов В.А. Сборник задач и практических упражнений по астрономии. – М., 1985.

**Дополнительная литература:**

5. Каплан С.А. Физика звезд. – М., 1977.  
 6. Шкловский И.С. Звезды. – М., 1977.  
 7. Тейлер Р. Галактики. Строение и эволюция. – М., 1981.

**5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины**

Программное обеспечение не требуется.

1. <http://www.astronet.ru/>  
 2. <http://www.astrolab.ru/>  
 3. <http://astronomus.ru/>

**6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий	Вид занятий	Наименование оборудования, программного обеспечения
1	2	3
Большая физическая аудитория 02	Лекции	Доска, мел
<i>учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа:</i> аудитории № 322 или № 323 или № 224 (физмат корпус)	Практические занятия	Доска, мел, сборники задач, калькулятор
Читальный зал №1 (главный корпус, 1 этаж)	Самостоятельная работа	Научный и учебный фонд, научная периодика, ПК (моноблок) - 3 шт, Wi-Fi доступ для мобильных устройств, неограниченный доступ к ЭБС и БД; количество посадочных мест – 76.
Читальный зал №2 (корпус физмата, 2 этаж)	Самостоятельная работа	Научный и учебный фонд, научная периодика, Wi-Fi доступ для мобильных устройств, неограниченный доступ к ЭБС и БД; количество посадочных мест – 50.



МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

### СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

дисциплины Астрофизика на 5 семестр  
(наименование дисциплины)

очная

форма обучения

Вид работы	Объем дисциплины
Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов)	72/2
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	
лекций	18
практических/ семинарских	36
лабораторных	
других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем) (ФКР)	0,2
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	17,8
Учебных часов на подготовку к экзамену/зачету/дифференцированному зачету (Контроль)	

Форма контроля:

зачет 5 семестр

1	Тема и содержание	Форма изучения материалов: лекции, практические занятия, семинарские занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа и трудоемкость (в часах)				Основная и дополнительная литература, рекомендуемая студентам (номера из списка)	Задания по самостоятельной работе студентов	Форма текущего контроля успеваемости (коллоквиумы, контрольные работы, компьютерные тесты и т.п.)
		3	4	5	6			
		ЛК	ПР/СЕМ	ЛР	СР			
1.	Введение. Предмет и задачи астрофизики. Разделы астрономии. Краткий очерк развития астрономических наук.	2	4		2	1		Коллоквиум Устный опрос доклад
2.	Сферическая астрономия. Основы измерения времени. Основные формулы сферической тригонометрии. Параллактический треугольник и преобразования координат. Рефракция. Суточный параллакс.	2	4		2	1		Устный опрос решение задач доклад

3.	Видимые и действительные движения планет. Понятия о возмущенном движении. Определение масс небесных тел. Движение ИСЗ и космических аппаратов	2	4		2	2		Устный опрос доклад
4.	Определение радиуса Земли. Триангуляция. Определение расстояний до небесных тел. Определение суточного и годичного параллаксов из наблюдений. Определение размеров и формы светил	2	4		2	3		тестирование Устный опрос доклад
5.	Основы астрофотометрии. Основы спектрального анализа. Шкала звездных величин. Доплеровский сдвиг линий. Определение температуры и химического состава небесных тел.	2	4		2	1		Коллоквиум тестирование Устный опрос доклад

	Астрофизические приборы. Основные методы наблюдений							
6	Солнечная система. Солнце. Активные образования в солнечной атмосфере. Цикл солнечной активности. Группы планет солнечной системы. Малые планеты, кометы, метеоры, метеориты. Теории образования солнечной системы	2	4		2	1,2		тестирование Коллоквиум Устный опрос доклад
7	Звезды. Нормальные и двойные звезды и планетарные туманности. Спектральная классификация. Основы колориметрии. Диаграмма Герцшпрунга-Рэссела. Строение звезд. Черные дыры. Уравнение переноса излучения. Источники энергии. Модели звезд. Двойные звезды. Нестационарные звезды. Рентгеновские	2	4		2	1		тестирование, Устный опрос решение задач доклад

	источники							
8	Галактика. Звездные скопления. Межзвездная среда. Космические лучи. Основы космогонии. Гипотезы образования звезд.	2	2			2		Устный опрос Коллоквиум доклад
9	Внегалактическая астрономия. Типы и структуры галактик. Основы космологии. Реликтовое излучение. «Горячая» Вселенная		2		2	3		Устный опрос решение задач доклад
10	Солнечная система. Солнце. Активные образования в солнечной атмосфере. Цикл солнечной активности. Группы планет солнечной системы. Малые планеты, кометы, метеоры, метеориты. Теории образования солнечной системы	2	4		1,8	3		контрольная работа Устный опрос доклад
	<b>Всего часов:</b>	18	36		17,8			

## Рейтинг – план дисциплины

## Астрофизика

(название дисциплины согласно рабочему учебному плану)

направление/специальность Физикакурс 3, семестр 1 2018 /2019 гг.

Виды учебной деятельности студентов	Балл за конкретное задание	Число заданий за семестр	Баллы	
			Минимальный	Максимальный
<b>Модуль 1</b>				
<b>Текущий контроль</b>				<b>25</b>
1. Устный опрос	2	2	0	4
2. Решение задач	5	2	0	10
3. Доклад	5	1	0	5
4. Тестирование	3	2	0	6
<b>Рубежный контроль</b>				<b>25</b>
1. Коллоквиум	15	1	0	15
2. Контрольная работа	10	1	0	10
<b>Модуль 2</b>				
<b>Текущий контроль</b>				<b>25</b>
1. Устный опрос	2	2	0	4
2. Решение задач	5	2	0	10
3. Доклад	5	1	0	5
5. Тестирование	3	2	0	6
<b>Рубежный контроль</b>				<b>25</b>
1. Контрольная работа	10		0	10
2. Коллоквиум	15		0	15
<b>Поощрительные баллы</b>				
1. Студенческая олимпиада			0	3
2. Публикация статей			0	4
3. Работа со школьниками (кружок, конкурсы, олимпиады)			0	3
<b>Посещаемость (баллы вычитаются из общей суммы набранных баллов)</b>				
6. Посещение лекционных занятий			<b>0</b>	<b>-6</b>
7. Посещение практических (семинарских, лабораторных занятий)			<b>0</b>	<b>-10</b>
<b>Итоговый контроль</b>				
Зачет				