

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Щёкина Вера Викторовна  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 31.05.2019 11:29  
Уникальный программный идентификатор:  
a2232a55157e576551a8999b1191891af58989470470536b0r373a454e5778y



**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования**

**«Благовещенский государственный педагогический университет»**

**ОСНОВНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА**

**Рабочая программа дисциплины**

**УТВЕРЖДАЮ**

**И.о. декана физико-математического  
факультета ФГБОУ ВО «БГПУ»**

**О.А. Днепровская  
«22» мая 2019 г.**

**Рабочая программа дисциплины**

**АСТРОНОМИЯ В ПРОФИЛЬНОЙ ШКОЛЕ**

**Направление подготовки  
44.04.01 ПЕДАГОГИЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ**

**Профиль  
«ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ»**

**Уровень высшего образования  
МАГИСТРАТУРА**

**Принята на заседании кафедры  
физического и математического  
образования  
(протокол № 9 от «15» мая 2019 г.)**

**Благовещенск 2019**

**СОДЕРЖАНИЕ**

<b>1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА .....</b>	<b>3</b>
<b>2. УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ .....</b>	<b>4</b>
<b>3. СОДЕРЖАНИЕ ТЕМ (РАЗДЕЛОВ) .....</b>	<b>6</b>
<b>4. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ (УКАЗАНИЯ) ДЛЯ СТУДЕНТОВ ПО ИЗУЧЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>	<b>6</b>
<b>5. ПРАКТИКУМ ПО ДИСЦИПЛИНЕ .....</b>	<b>8</b>
<b>6. ДИДАКТИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ КОНТРОЛЯ (САМОКОНТРОЛЯ) УСВОЕННОГО МАТЕРИАЛА.....</b>	<b>11</b>
<b>7. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ .....</b>	<b>17</b>
<b>В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ .....</b>	<b>17</b>
<b>8. ОСОБЕННОСТИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ИНВАЛИДАМИ И ЛИЦАМИ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ .....</b>	<b>17</b>
<b>9. СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННЫХ РЕСУРСОВ .....</b>	<b>17</b>
<b>10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА .....</b>	<b>18</b>
<b>11. ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ И ДОПОЛНЕНИЙ .....</b>	<b>19</b>

## 1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

**1.1 Цель дисциплины:** развитие познавательной мотивации в области астрономии; становление у учащихся ключевых компетентностей; развитие способности к самообучению и самопознанию.

**1.2 Место дисциплины в структуре ООП:** Дисциплина «Астрономия в профильной школе» относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений блока Б1. В.07.

**1.3 Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций:**

УК-6, ОПК-2, ПК-2:

**УК-6.** Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки, **индикаторами** достижения которой является:

- УК-6.1. Оценивает личностные ресурсы по достижению целей управления своим временем в процессе реализации траектории саморазвития.
- УК-6.4. Демонстрирует интерес к учебе и использует предоставляемые возможности для приобретения новых знаний и навыков с целью совершенствования своей деятельности.

**ОПК-2.** Способен проектировать основные и дополнительные образовательные программы и разрабатывать научно-методическое обеспечение их реализации., **индикаторами** достижения которой является:

- ОПК-2.1 Знает содержание основных нормативных документов, необходимых для проектирования ОП; сущность и методы педагогической диагностики особенностей обучающихся; сущность педагогического проектирования; структуру образовательной программы и требования к ней.

**ПК-2.**Способен осуществлять педагогическую деятельность по профильным предметам (дисциплинам, модулям) в рамках программ основного общего и среднего общего образования, **индикаторами** достижения которой является:

- ПК-2.1 Знает источники научной информации, необходимой для обновления содержания образования по дисциплинам предметной области профиля магистратуры и трансформации процесса обучения; методы работы с научной информацией; приемы дидактической обработки научной информации в целях ее трансформации в учебное содержание.

**1.4 Перечень планируемых результатов обучения.** В результате изучения дисциплины студент должен

**знать:**

- место астрономии в системе наук;
- методы исследований в астрономии;

**уметь:**

- применять знания теоретического курса к решению астрономических задач;
- использовать математический аппарат при решении практических задач астрономии;
- планировать и выполнять учебные астрономические наблюдения;

**владеть:**

- системой теоретических знаний по астрономии;
- навыками решения теоретических задач по астрономии на уровне, соответствующем требованиям профильного уровня подготовки по физике;
- методами астрономических наблюдений.

**1.5 Общая трудоемкость дисциплины** «Астрономия в профильной школе» составляет 5 зачетных единицы (далее – ЗЕ)(180 часов).

Программа предусматривает изучение материала на лекциях и практических занятиях. Предусмотрена самостоятельная работа студентов по темам и разделам. Проверка знаний осуществляется фронтально, индивидуально.

### 1.6 Объем дисциплины и виды учебной деятельности

#### Объем дисциплины и виды учебной деятельности (очная форма обучения)

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры	
		1	2
Общая трудоемкость	180	72	108
Аудиторные занятия	46	18	28
Лекции	10	4	6
Лабораторные работы	36	14	22
Самостоятельная работа	98	54	44
<b>Вид итогового контроля:</b>		<b>зачет</b>	<b>Экзамен</b>

#### Объем дисциплины и виды учебной деятельности (заочная форма обучения)

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры	
		1	2
Общая трудоемкость	180	72	108
Аудиторные занятия	22	8	14
Лекции	4	2	2
Лабораторная работа	18	6	12
Самостоятельная работа	145	60	85
<b>Вид итогового контроля:</b>		<b>зачет</b>	<b>Экзамен</b>

## 2.УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

### 2.1 Очная форма обучения

#### Учебно-тематический план

№	Наименование тем (разделов)	Всего часов	Аудиторные занятия		Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	
<b>1 семестр</b>					
1.	Тема 1. Современные методы астрофизических исследований.	38	2	8	28
2.	Тема 2. Основные вопросы современной астрофизики.	34	2	6	26
<b>Зачёт</b>					
<b>ИТОГО</b>		72	4	14	54

№	Наименование тем (разделов)	Всего часов	Аудиторные занятия		Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	
<b>2 семестр</b>					
3.	Тема 3. Физические исследования Солнца.	22	2	6	14
4.	Тема 4. Задачи звездной астрофизики.	26	2	8	16
5.	Тема 5. Исследование объектов Солнечной системы.	24	2	8	14

<b>Экзамен</b>	36			
<b>ИТОГО</b>	72	6	22	44

### Интерактивное обучение по дисциплине

№	Наименование тем (разделов)	Вид занятия	Форма интерактивного занятия	Кол-во часов
1.	Тема 1. Современные методы астрофизических исследований.	ПР	Работа в парах	2
2.	Тема 2. Основные вопросы современной астрофизики.	ПР	Групповая работа	2
3.	Тема 3. Исследование объектов Солнечной системы.	ПР	Групповая работа	2
<b>ИТОГО</b>				<b>6</b>

### 2.2 Заочная форма обучения Учебно-тематический план

№	Наименование тем (разделов)	Всего часов	Аудиторные занятия		Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	
<b>1 семестр</b>					
1.	Тема 1. Современные методы астрофизических исследований.	34	-	4	30
2.	Тема 2. Основные вопросы современной астрофизики.	34	2	2	30
<b>Зачёт</b>		4			
<b>ИТОГО</b>		68	2	6	60

№	Наименование тем (разделов)	Всего часов	Аудиторные занятия		Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	
<b>2 семестр</b>					
3.	Тема 3. Физические исследования Солнца.	32	2	2	28
4.	Тема 4. Задачи звездной астрофизики.	34	-	6	28
5.	Тема 5. Исследование объектов Солнечной системы.	33	-	4	29
<b>Экзамен</b>		9			
<b>ИТОГО</b>		99	2	12	85

### Интерактивное обучение по дисциплине

№	Наименование тем (разделов)	Вид занятия	Форма интерактивного занятия	Кол-во часов
1.	Тема 1. Основные вопросы современной астрофизики.	ПР	Групповая работа	2
2.	Тема 2. Исследование объектов Солнечной системы.	ПР	Групповая работа	2
<b>ИТОГО</b>				<b>4</b>

### 3. СОДЕРЖАНИЕ ТЕМ (РАЗДЕЛОВ)

#### **Тема 1. Современные методы астрофизических исследований.**

Оптические телескопы и их основные характеристики. Оптические схемы. Аберрации в оптике. Исследование оптики. Опорно-поворотные устройства и особенности установки телескопов. Автоматизация. Роботизированные телескопы. Светофильтры. Спектральные аппараты. Наземные оптические обсерватории. Физические ограничения наземных наблюдений. ПЗС-астрофотометрия. Колориметрия и многоцветные фотометрические системы. Поляриметрия. Спектрофотометрия. Интерферометрия. Радиоастрономические методы. Метод РСДБ. Методы внеатмосферной астрономии.

#### **Тема 2. Основные вопросы современной астрофизики.**

Исследование транзитных явлений. Изучение взрывных процессов. Космические гамма-всплески. Взрывы новых и сверхновых звезд. Катаклизмические переменные звезды. Проблема релятивистских объектов.

#### **Тема 3. Физические исследования Солнца.**

Задачи гелиофизики. Цикличность солнечных процессов. Солнечная активность и ее исследование. Служба Солнца. Проблемы гелиобиологии.

#### **Тема 4. Задачи звездной астрофизики.**

Звездная астрофизика. Определение температур звезд. Измерение размеров и масс звезд. Определение длин волн в спектрах звезд. Определение лучевых скоростей. Определение расстояний в астрофизике. Астрофизика внегалактических объектов.

#### **Тема 5. Исследование объектов Солнечной системы.**

Проблемы планетной астрономии. Наземные и космические исследования малых и больших тел Солнечной системы. Околоземная астрономия. Проблемы экологии околоземного космического пространства. Экзопланеты.

## 4. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ (УКАЗАНИЯ) ДЛЯ СТУДЕНТОВ ПО ИЗУЧЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

### 4.1 Общие методические рекомендации

Согласно учебного плана организация учебной деятельности по дисциплине «Астрономия в профильной школе» предусматривает следующие формы: лекция, практическое занятие, самостоятельная работа. Успешное изучение курса требует от студентов посещения лекций, тщательной подготовки к практическим занятиям, выполнения всех учебных заданий преподавателя, ознакомления основной и дополнительной литературой.

### 4.2 Методические рекомендации по подготовке к лекциям

Курс лекций строится на основе четких понятий и формулировок, так как только при таком походе студенты приобретают культуру абстрактного мышления, необходимую для высококвалифицированного специалиста в любой отрасли знаний, а также на разборе типовых задач и алгоритмов их решения. Необходимо избегать механического записывания текста лекции без осмысливания его содержания.

### 4.3. Методические рекомендации по подготовке к практическим занятиям

При подготовке к практическим занятиям студент должен просмотреть конспекты лекций, рекомендованную литературу по данной теме; разобрать решение предлагаемых на лекциях задач.

### 4.4. Методические указания к самостоятельной работе студентов

Для успешного усвоения дисциплины необходима правильная организация самостоятельной работы студентов. Эта работа должна содержать:

– проработку теоретического материала по конспектам лекций и рекомендованной литературе;

– подготовку к практическим занятиям, в том числе выполнение домашних заданий;

– подготовку к решению расчетно-графической работы и ее успешное выполнение.

В качестве образца решения задач следует брать те решения, которые приводились преподавателем на лекциях или выполнялись на практических занятиях. При появлении каких-либо вопросов следует обращаться к преподавателю в часы его консультаций. Критерием качества усвоения знаний могут служить аттестационные оценки по дисциплине и текущие оценки, выставяемые преподавателем в течение семестра. Также при подготовке к решению расчетно-графической работы следует просмотреть конспект практических занятий и выделить в практические задания, относящиеся к данному разделу. Если задания на какие-то темы не были разобраны на занятиях (или решения которых оказались не понятными), следует обратиться к учебной литературе, рекомендованной преподавателем в качестве источника сведений. Полезно при подготовке к решению расчетной работы самостоятельно разбирать решения типичных заданий по соответствующему разделу в методической литературе.

**Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы  
студентов по дисциплине  
для очного обучения**

№	Наименование раздела (темы)	Формы/виды самостоятельной работы	Количество часов, в соответствии с учебно-тематическим планом
1 семестр			
1.	Тема 1. Современные методы астрофизических исследований.		28
2.	Тема 2. Основные вопросы современной астрофизики.		26
	<b>ИТОГО</b>		<b>54</b>

№	Наименование раздела (темы)	Формы/виды самостоятельной работы	Количество часов, в соответствии с учебно-тематическим планом
2 семестр			
3.	Тема 3. Физические исследования Солнца.		14
4.	Тема 4. Задачи звездной астрофизики.		16
5.	Тема 5. Исследование объектов Солнечной системы.		14
	<b>ИТОГО</b>		<b>44</b>

**для заочного обучения**

№	Наименование раздела (темы)	Формы/виды самостоятельной работы	Количество часов, в соответствии с учебно-тематическим планом
---	-----------------------------	-----------------------------------	---

1 семестр		
6.	Тема 1. Современные методы астрофизических исследований.	30
7.	Тема 2. Основные вопросы современной астрофизики.	30
<b>ИТОГО</b>		<b>60</b>

№	Наименование раздела (темы)	Формы/виды самостоятельной работы	Количество часов, в соответствии с учебно-тематическим планом
2 семестр			
8.	Тема 3. Физические исследования Солнца.		28
9.	Тема 4. Задачи звездной астрофизики.		28
10.	Тема 5. Исследование объектов Солнечной системы.		29
<b>ИТОГО</b>			<b>85</b>

## 5. ПРАКТИКУМ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

### ПРАКТИКУМ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (в условиях очного обучения)

1 семестр

#### Лабораторная работа 1-3 (6ч).

#### Тема: Основные астрономические инструменты.

*Цель:* Изучить теоретические основы построения оптических телескопов. Определить основные характеристики предлагаемого телескопа и дать рекомендации для его пригодности к наблюдениям тех или иных объектов.

*Оборудование:* телескопы различных оптических систем, сборник практических заданий.

План занятия

1. Современные оптические системы телескопов. Установки телескопов.
2. Определение характеристик телескопических систем. Влияние aberrаций и атмосферы на наземные астрономические наблюдения. Внеатмосферные наблюдения.

#### Лабораторная работа 4-6 (6ч).

#### Тема: Приемники излучения. Методы астрофизических исследований.

*Цель:* Изучить теоретические основы астрометрических ПЗС наблюдений. Познакомиться с измерениями небесных координат объектов, полученными по средствам программной обработки цифровых кадров. Провести оценку предельной звездной величины по изображениям, полученную с помощью наземного телескопа.

*Оборудование:* сборник практических заданий, астрономические ПЗС камеры (FLI, Aropgee и др.), ПК, телескоп, сборник практических заданий.



План занятия

1. Методы визуальной и фотографической астрофотометрии. Современная ПЗС-астрофотометрия.
2. Эфимеридное обеспечение астрономических наблюдений.

2 семестр

**Лабораторная работа 7-9 (6ч).**

**Тема: Физические исследования Солнца**

*Цель:* Изучить методику определения основных физических характеристик Солнца и степень его активности в момент наблюдения.

*Оборудование:* сборник практических заданий, телескоп, солнечный экран, апертурная диафрагма, апертурный светофильтр, линейка (рулетка), секундомер, астрономический ежегодник, цифровая камера.

План занятия

1. Понятие гелиофизики. Современные методы исследования физических характеристик Солнца.
2. Служба Солнца и ее основные задачи.

**Лабораторная работа 10-12 (6ч).**

**Тема: Задачи звездной астрофизики**

*Цель:* изучить классификацию звёздных спектров и научиться оценивать основные характеристики звёзд по их спектрам. Изучить некоторые теоретические методы определения масс, размеров, плотности и температуры звёзд в астрофизике. Изучить современные представления о внутреннем строении звезд.

*Оборудование:* сборник практических заданий, атлас гарвардской классификации звёздных спектров, спектрограммы звёзд.

План занятия

1. Задачи современной звездной спектрофотометрии.
2. Проверка основных моделей звездной астрофизики на основе астрономических наблюдений.

**Лабораторная работа 13-15 (6ч).**

**Тема: Нестационарные процессы в астрофизике**

*Цель:* Ознакомиться с методикой выделения и первичной классификацией быстропеременных объектов (транзиентов). Изучить фотометрические кривые взрывных астрофизических явлений (СН, гамма-всплеска). Познакомиться с программными средствами обработки фотометрических наблюдений.

*Оборудование:* сборник практических заданий, база данных изображений и фотометрических кривых быстропеременных объектов.

План занятия

1. Поиск оптических транзиентов методами наземной оптической астрономии.
2. Проблемы исследования нестационарных астрофизических процессов.

**Лабораторная работа 16-18 (6ч).**

**Тема: Исследование объектов Солнечной системы**

*Цель:* Изучить принципы обнаружения малых тел Солнечной системы (астероидный патруль) и определения их физических характеристик. Познакомиться с принципами и средствами обнаружения космического мусора.

*Оборудование:* сборник практических заданий, база данных изображений и фотометрических кривых известных астероидов.

План занятия

1. Астротометрия малых тел Солнечной системы. Астероидно-кометная опасность.
2. Проблемы околоземной астрономии.

## **ПРАКТИКУМ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**(в условиях заочного обучения)

### **Лабораторная работа 1-2 (4ч).**

#### **Тема:Основные астрономические инструменты.**

*Цель:* Изучить теоретические основы построения оптических телескопов. Определить основные характеристики предлагаемого телескопа и дать рекомендации для его пригодности к наблюдениям тех или иных объектов.

*Оборудование:* телескопы различных оптических систем, сборник практических заданий.

#### **План занятия**

1. Современные оптические системы телескопов. Установки телескопов.
2. Определение характеристик телескопических систем. Влияние aberrаций и атмосферы на наземные астрономические наблюдения. Внеатмосферные наблюдения.

### **Практическое занятие 3 (2ч).**

#### **Тема:Приемники излучения. Методы астрофизических исследований.**

*Цель:* Изучить теоретические основы астрометрических ПЗС наблюдений. Познакомиться с измерениями небесных координат объектов, полученными по средствам программной обработки цифровых кадров. Провести оценку предельной звездной величины по изображениям, полученную с помощью наземного телескопа.

*Оборудование:* сборник практических заданий, астрономические ПЗС камеры (FLI, Apogee и др.), ПК, телескоп, сборник практических заданий.

#### **План занятия**

1. Методы визуальной и фотографической астротометрии. Современная ПЗС-астротометрия.
2. Эфимеридное обеспечение астрономических наблюдений.

### **Лабораторная работа 4-5 (4ч).**

#### **Тема:Физические исследования Солнца**

*Цель:* Изучить методику определения основных физические характеристик Солнца и степень его активности в момент наблюдения.

*Оборудование:* сборник практических заданий, телескоп, солнечный экран, апертурная диафрагма, апертурный светофильтр, линейка (рулетка), секундомер, астрономический ежегодник, цифровая камера.

#### **План занятия**

1. Понятие гелиофизики. Современные методы исследования физических характеристик Солнца.
2. Служба Солнца и ее основные задачи.

### **Лабораторная работа 6-7 (4ч).**

#### **Тема:Задачи звездной астрофизики**

*Цель:* изучить классификацию звёздных спектров и научиться оценивать основные характеристики звёзд по их спектрам.Изучить некоторые теоретические методы определения масс, размеров, плотности и температуры звёзд в астрофизике. Изучить современные представления о внутреннем строении звезд.

*Оборудование:* сборник практических заданий,атлас гарвардской классификации звёздных спектров, спектрограммы звёзд.

## План занятия

1. Задачи современной звездной спектродетекции.
2. Проверка основных моделей звездной астрофизики на основе астрономических наблюдений.

**Практическое занятие 8 (2ч).****Тема: Нестационарные процессы в астрофизике**

*Цель:* Ознакомиться с методикой выделения и первичной классификацией быстропеременных объектов (транзиентов). Изучить фотометрические кривые взрывных астрофизических явлений (СН, гамма-всплеска). Познакомиться с программными средствами обработки фотометрических наблюдений.

*Оборудование:* сборник практических заданий, база данных изображений и фотометрических кривых быстропеременных объектов.

## План занятия

1. Поиск оптических транзиентов методами наземной оптической астрономии.
2. Проблемы исследования нестационарных астрофизических процессов.

**Практическое занятие 9 (2ч).****Тема: Исследование объектов Солнечной системы**

*Цель:* Изучить принципы обнаружения малых тел Солнечной системы (астероидный патруль) и определения их физических характеристик. Познакомиться с принципами и средствами обнаружения космического мусора.

*Оборудование:* сборник практических заданий, база данных изображений и фотометрических кривых известных астероидов.

## План занятия

1. Астрофотометрия малых тел Солнечной системы. Астероидно-кометная опасность.
2. Проблемы околоземной астрономии.

## 6. ДИДАКТИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ КОНТРОЛЯ (САМО-КОНТРОЛЯ) УСВОЕННОГО МАТЕРИАЛА

### 6.1 Оценочные средства, показатели и критерии оценивания компетенций

Индекс компетенции	Оценочное средство	Показатели оценивания	Критерии оценивания сформированности компетенций
ОПК-2, УК-6, ПК-2	Собеседование	Низкий (неудовлетворительно)	Студент отвечает неправильно, нечетко и неубедительно, дает неверные формулировки, в ответе отсутствует какое-либо представление о вопросе.
		Пороговый (удовлетворительно)	Студент отвечает неконкретно, слабо аргументировано и неубедительно, хотя и имеется какое-то представление о вопросе.
		Базовый (хорошо)	Студент отвечает в целом правильно, но недостаточно полно, четко и убедительно.
		Высокий (отлично)	Ставится, если продемонстрированы знание вопроса и самостоя-

			тельность мышления, ответ соответствует требованиям правильности, полноты и аргументированности.
ОПК-2, УК-6, ПК-2	Доклад, Сообщение	Низкий (неудовлетворительно)	Студент не усвоил значительной части проблемы; Допускает существенные ошибки и неточности при рассмотрении ее; Испытывает трудности в практическом применении знаний; Не может аргументировать научные положения; Не формулирует выводов и обобщений; Не владеет понятийным аппаратом.
		Пороговый (удовлетворительно)	Задание выполнено более чем на половину. Студент обнаруживает знание и понимание основных положений задания, но: Тема раскрыта недостаточно четко и полно, то есть студент освоил проблему, по существу излагает ее, опираясь на знания только основной литературы; Допускает несущественные ошибки и неточности; Испытывает затруднения в практическом применении полученных знаний; Слабо аргументирует научные положения; Затрудняется в формулировании выводов и обобщений; Частично владеет системой понятий.
		Базовый (хорошо)	Задание в основном выполнено: Студент твердо усвоил тему, грамотно и по существу излагает ее, опираясь на знания основной литературы; Не допускает существенных неточностей; Увязывает усвоенные знания с практической деятельностью; Аргументирует научные положения; Делает выводы и обобщения; Владеет системой основных понятий.
		Высокий	Задание выполнено в макси-

		(отлично)	<p>мальном объеме.</p> <p>Студент глубоко и всесторонне усвоил проблему;</p> <p>Уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает;</p> <p>Опираясь на знания основной и дополнительной литературы, тесно привязывает усвоенные научные положения с практической деятельностью;</p> <p>Умело обосновывает и аргументирует выдвигаемые им идеи;</p> <p>Делает выводы и обобщения;</p> <p>Свободно владеет понятиями.</p>
ОПК-2, УК-6, ПК-2	Расчетно-графическая работа	Низкий (неудовлетворительно)	<p>Расчетная работа студенту не засчитывается если студент:</p> <p>Допустил число ошибок и недочетов превосходящее норму, при которой пересекается пороговый показатель;</p> <p>Или если правильно выполнил менее половины работы.</p>
		Пороговый (удовлетворительно)	<p>Если студент правильно выполнил не менее половины работы или допустил:</p> <p>Не более двух грубых ошибок;</p> <p>Или не более одной грубой и одной негрубой ошибки и одного недочета;</p> <p>Или не более двух-трех негрубых ошибок;</p> <p>Или одной негрубой ошибки и трех недочетов;</p> <p>Или при отсутствии ошибок, но при наличии четырех-пяти недочетов.</p>
		Базовый (хорошо)	<p>Если студент выполнил работу полностью, но допустил в ней:</p> <p>Не более одной негрубой ошибки и одного недочета;</p> <p>Или не более двух недочетов.</p>
		Высокий (отлично)	<p>Если студент:</p> <p>Выполнил работу без ошибок и недочетов;</p> <p>Допустил не более одного недочета.</p>

### 6.2 Промежуточная аттестация студентов по дисциплине

Промежуточная аттестация является проверкой всех знаний, навыков и умений студентов, приобретённых в процессе изучения дисциплины. Формой промежуточной ат-

тестации по дисциплине является зачёт и экзамен. Для оценивания результатов освоения дисциплины применяется следующие критерии оценивания.

### **Критерии оценивания устного ответа на зачете**

При оценке знаний на зачете учитывается: правильность и осознанность изложения содержания ответа на вопросы, полнота раскрытия понятий и закономерностей, точность употребления и трактовки общенаучных и специальных терминов; самостоятельность ответа; речевая грамотность и логическая последовательность ответа.

Критерии оценок:

- «зачтено» – раскрыто основное содержание вопросов; в основном правильно даны определения понятий и использованы научные термины; ответ самостоятельный; определения понятий неполные, допущены нарушения последовательности изложения, небольшие неточности при использовании научных терминов или в выводах и обобщениях, исправляемые по дополнительным вопросам экзаменаторов.

- «не зачтено» – ответ неправильный, не раскрыто основное содержание программного материала; не даны ответы на вспомогательные вопросы; допущены грубые ошибки в определении понятий, при использовании терминологии.

### **Критерии оценивания устного ответа на экзамене**

Экзамен проводится преподавателем в устной, письменной форме. По результатам экзамена выставляется дифференцированная оценка («неудовлетворительно», «удовлетворительно», «хорошо», «отлично»). Оценка экзамена должна быть объективной и учитывать качество ответов студента на основные и дополнительные вопросы, так же результаты предыдущей межсессионной аттестации и текущую успеваемость студента в течение семестра. Преподаватель имеет право задавать студенту дополнительные вопросы по всему объёму изученной дисциплины.

При выставлении экзаменационной оценки учитываются:

- соответствие знаний студента по объёму, научности и грамотности требованиям дисциплины;
- самостоятельность и творческий подход к ответу на экзаменационные вопросы;
- систематичность и логичность ответа;
- характер и количество ошибок;
- умение применять теоретические знания к решению практических задач различной трудности;
- знание основной и дополнительной литературы;
- степень владения понятийным аппаратом

Оценки «отлично» заслуживает обучающийся, если он в своём ответе:

- 1) показал всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, предусмотренного программой дисциплины;
- 2) знакомому с различными видами источников информации по дисциплине;
- 3) умеет творчески, осознанно и самостоятельно выполнять задания, предусмотренные программой дисциплины;
- 4) свободно владеет основными понятиями и терминами по дисциплине;
- 5) безупречно выполнил в процессе изучения дисциплины все задания, которые были предусмотрены формами текущего контроля.

б) самостоятельно и свободно применяет полученные знания при анализе и решении практических задач;

Оценки «хорошо» заслуживает обучающийся, если он в своём ответе:

- 1) показал знание учебного материала, предусмотренного программой, в полном объёме, при наличии отдельных недочётов;
- 2) успешно выполнил все задания, предусмотренные формами текущего контроля;

- 3) показал систематический характер знаний по дисциплине и способность самостоятельно пополнять и обновлять знания в ходе учебы;
- 4) имеет хорошее представление об источниках информации по дисциплине;
- 5) знает основные понятия по дисциплине;
- 6) стремится самостоятельно использовать полученные знания при анализе и решении практических задач.

Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он в своём ответе:

- 1) показал знание основного учебного материала, предусмотренного программой дисциплины, в объеме, необходимом, для дальнейшей учебы и работы по специальности;
- 2) имеет общее представление об источниках информации по дисциплине;
- 3) справился с выполнением большей части заданий, предусмотренных формами текущего контроля;
- 4) допустил ошибки при выполнении экзаменационных заданий;
- 5) имеет общее представление об основных понятиях по дисциплине;
- 6) работает под руководством преподавателя при анализе и решении практических задач.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он в своём ответе:

- 1) показал серьёзные пробелы в знании основного материала, либо отсутствие представления о тематике, предусмотренной программой дисциплины,
- 2) допустил принципиальные ошибки в выполнении экзаменационных заданий;
- 3) не выполнил большую часть заданий, предусмотренных формами текущего контроля;
- 4) имеет слабое представление об источниках информации по дисциплине или не имеет такового полностью;
- 5) показал отсутствие знаний основных понятий по дисциплине;
- 6) продемонстрировал неспособность анализировать и решать практические задачи.

### **6.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов освоения дисциплины**

#### **Примерные вопросы собеседования**

по теме: Основные астрономические инструменты:

1. Современные оптические системы телескопов.
2. Установки телескопов.
3. Определение характеристик телескопических систем.
4. Влияние аберраций и атмосферы на наземные астрономические наблюдения.
5. Внеатмосферные наблюдения.

#### **Примерные темы докладов**

По теме: Физические исследования Солнца:

1. Основные физические характеристики Солнца.
2. Понятие гелиофизики.
3. Современные методы исследования физических характеристик Солнца.
4. Служба Солнца и ее основные задачи.

#### **Пример расчетно-графической работы**

По теме: Задачи звездной астрофизики:

*Цель:* Проверка основных моделей звездной астрофизики на основе астрономических наблюдений.

*Оборудование:* сборник практических заданий, атлас гарвардской классификации звёздных спектров, спектрограммы звёзд.

### Вопросы к зачету(1 семестр):

1. Методы определения масс в астрономии.
2. Методы астрономии.
3. Основные особенности современных методов.
4. Эффективность освоения современной астрономией известных видов и диапазонов излучений.
5. Оптическая астрономия.
6. Телескопы.
7. Адаптивная оптика.
8. Проекты прямых исследований планет, астероидов, комет космическими аппаратами (пример на выбор).
9. Космогония. Примеры гипотез происхождения Солнечной системы и других планетных систем.
10. Методы исследования Солнца. Основные проблемы и достижения.
11. Космология. Основные идеи: теория "большого взрыва", "темная материя", "темная энергия".

### Вопросы к экзамену (2 семестр):

1. Вторая космическая скорость и "черные дыры". Предел Шварцшильда.
2. Задача N-тел и понятие о возмущенном движении.
3. Приливы, резонансы (синхронизации) в движениях планет и спутников.
4. Приливы и предел Роша.
5. Методы определения масс в астрономии.
6. Методы астрономии. Основные особенности современных методов.
7. Эффективность освоения современной астрономией известных видов и диапазонов излучений.
8. Оптическая астрономия. Телескопы. Адаптивная оптика.
9. Солнечная система – основные закономерности и особенности.
10. Солнечная система – планеты земной группы.
11. Солнечная система – планеты гиганты.
12. Солнечная система – атмосферы и магнитные поля.
13. Солнечная система – астероиды и кометы. Главный пояс астероидов, пояс Койпера, гипотеза облака Орта.
14. Проекты прямых исследований планет, астероидов, комет космическими аппаратами (пример на выбор).
15. Другие планетные системы (экзопланеты) – особенности в сравнении с Солнечной системой.
16. Космогония. Примеры гипотез происхождения Солнечной системы и других планетных систем.
17. Солнце как звезда. Основные характеристики. Источники энергии Солнца и звезд.
18. Методы исследования Солнца. Основные проблемы и достижения.
19. Солнечная активность – формы проявления. Циклы Солнечной активности.
20. Основные характеристики солнечной вспышки и ее модель.
21. Солнечная активность – модели объяснения. Модель Бэбкока.
22. Солнечно-земные связи. Основные факторы возмущений магнитного поля Земли.
23. Проявления на Земле солнечных воздействий. Магнитные бури и полярные сияния. 33) Интернет-ресурсы реального времени и архивы по солнечной активности и солнечно-земным связям.
24. Звезды. Звездные величины. Типы звезд и диаграмма Герцшпрунга-Рессела.
25. Представления о путях эволюции звезд: красные гиганты, белые карлики, нейтронные звезды, черные дыры.
26. Звездные системы. Рассеянные и шаровые скопления.



27. Галактика Млечный путь. Ее строение, движения. Место Солнечной системы в Галактике.
28. Локальная группа галактик. Магеллановы облака и туманность Андромеды.
29. Внегалактическая астрономия. Взаимодействующие галактики. Ячеистая структура Метагалактики.
30. Космология. Основные идеи: теория "большого взрыва", "темная материя", "темная энергия".

## **7. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ**

**Информационные технологии** – обучение в электронной образовательной среде с целью расширения доступа к образовательным ресурсам, увеличения контактного взаимодействия с преподавателем, построения индивидуальных траекторий подготовки, активного контроля и мониторинга знаний студентов.

В образовательном процессе по дисциплине используются следующие информационные технологии, являющиеся компонентами Электронной информационно-образовательной среды БГПУ:

- Официальный сайт БГПУ;
- Система электронного обучения ФГБОУ ВО «БГПУ»;
- Мультимедийное сопровождение лекций и практических занятий.

## **8. ОСОБЕННОСТИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ИНВАЛИДАМИ ИЛИ ЦИТАМИ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ**

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья применяются адаптивные образовательные технологии в соответствии с условиями, изложенными в раздел «Особенности организации образовательного процесса по образовательным программам для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья» основной образовательной программы (использование специальных учебных пособий и дидактических материалов, специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь и т.п.) с учётом индивидуальных особенностей обучающихся.

## **9. СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННЫХ РЕСУРСОВ**

### **9.1 Литература**

1. Засов, А.В. Общая астрофизика / А.В. Засов, К.А. Постнов. – 2-е изд., испр. и дополн. – Фрязино: Век 2, 2011. – 576 с.
2. Сурдин, В.Г. Астрономические задачи с решениями. / В.Г. Сурдин. – Изд. 4-е. – М.: Книжный дом "ЛИБРОКОМ", 2013. – 240 с.
3. Бакулин, П.И. Курс общей астрономии / П.И. Бакулин, Э.В. Кононович, В.И. Мороз. – М.: Наука, 1983. – 560 с.
4. Галактики / ред.-сост. В.Г. Сурдин. – М.: Физматлит, 2013. – 432 с. – (Астрономия и астрофизика).
5. Звезды / ред.-сост. В.Г. Сурдин. – Изд. 2-е, испр. дополн. – М.: Физматлит, 2009. – 428 с. – (Астрономия и астрофизика).
6. Кононович, Э.В. Общий курс астрономии / Э.В. Кононович, В.И. Мороз; под ред. В.В. Иванова. – Изд. 2-е испр. – М.: Едиториал УРСС, 2004. – 544 с.
7. Липунов, В.М. В мире двойных звезд / В.М. Липунов. – Изд. 2-е. – М.: Книжный дом "ЛИБРОКОМ", 2009. – 256 с.

8. Мартынов, Д.Я. Курс общей астрофизики / Д.Я. Мартынов. – 4-е изд. – М.: Наука, 1988. – 640 с.
9. Мартынов, Д.Я. Курс практической астрофизики / Д.Я. Мартынов. – 3-е изд., перераб. – М.: Наука, 1977. – 544 с.
10. Мартынов, Д.Я. Сборник задач по астрофизике. / Д.Я. Мартынов, В.М. Липунов. – М.: Наука. Гл. ред. физ.-мат. лит., 1986. – 128 с.
11. Михельсон, Н.Н. Оптические телескопы. / Н.Н. Михельсон. – М.: Наука, 1976. – 512 с.
12. П.Г. Куликовский; под ред. В.Г. Сурдина. – Изд. 6-е, испр. и дополн. – М.: Книжный дом "ЛИБРОКОМ", 2009. – 704 с.

### 9.2 Базы данных и информационно-справочные системы

1. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». - Режим доступа: <http://www.window.edu.ru/>
2. Портал научной электронной библиотеки. - Режим доступа: <http://elibrary.ru/defaultx.asp>
3. Сайт Российской академии наук. - Режим доступа: <http://www.ras.ru/>
4. Сайт Института научной информации по общественным наукам РАН. - Режим доступа: <http://www.inion.ru>
5. Сайт Министерства науки и высшего образования РФ. - Режим доступа: <https://minobrnauki.gov.ru>
6. Сайт Министерства просвещения РФ. - Режим доступа: <https://edu.gov.ru/>

### 9.3 Электронно-библиотечные ресурсы

1. ЭБС «Юрайт». - Режим доступа: <https://urait.ru>
2. Полпред (обзор СМИ). - Режим доступа: <https://polpred.com/news>

## 10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА

Для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используются аудитории, оснащённые учебной мебелью, аудиторной доской, компьютером с установленным лицензионным специализированным программным обеспечением, с выходом в электронно-библиотечную систему и электронную информационно-образовательную среду БГПУ, мультимедийными проекторами, экспозиционными экранами.

Самостоятельная работа студентов организуется в аудиториях оснащенных компьютерной техникой с выходом в электронную информационно-образовательную среду вуза, в специализированных лабораториях по дисциплине, а также в залах доступа в локальную сеть БГПУ.

Лицензионное программное обеспечение: операционные системы семейства Windows, Linux; офисные программы Microsoftoffice, Libreoffice, OpenOffice; AdobePhotoshop, Matlab, DrWebantivirus и т.п.

Разработчик: доцент кафедры физического и математического образования, к.ф.-м.н. В.В. Юрков.

## 11.ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ И ДОПОЛНЕНИЙ

### Утверждение изменений в рабочей программе дисциплины для реализации в 2020/2021 уч. г.

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2020/2021 уч. г. на заседании кафедры (протокол № 10 от «16» июня 2020 г.).

В рабочую программу дисциплины внесены следующие изменения и дополнения:

№ изменения: 1 № страницы с изменением: Титульный лист	
Исключить:	Включить:
МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ	МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

### Утверждение изменений в рабочей программе дисциплины для реализации в 2021/2022 уч. г.

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2021/2022 уч. г. на заседании кафедры (протокол № 8 от «21» апреля 2021 г.).

### Утверждение изменений и дополнений в РПД для реализации в 2023/2024 уч. г.

РПД обсуждена и одобрена для реализации в 2023/2024 уч. г. на заседании кафедры физического и математического образования (протокол № 10 от «21» июня 2023 г.).

### Утверждение изменений в рабочей программе дисциплины для реализации в 2024/2025 уч. г.

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2024/2025 уч. г. на заседании кафедры (протокол № 9 от «24» мая 2024 г.).