

МИНПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Волгоградский государственный социально-педагогический университет»  
Факультет математики, информатики и физики  
Кафедра высшей математики и физики

«УТВЕРЖДАЮ»

Проректор по учебной работе

\_\_\_\_\_ Ю. А. Жадаев

« 29 » марта 2021 г.

# **Астрономия**

## **Программа учебной дисциплины**

Направление 44.03.05 «Педагогическое образование (с двумя профилями  
подготовки)»

Профили «Математика», «Физика»

*очная форма обучения*

Волгоград  
2021

Обсуждена на заседании кафедры высшей математики и физики  
« 24 » февраля 2021 г., протокол № 7

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ С.Ю.Глазов « 24 » февраля 2021 г.  
(подпись) (зав.кафедрой) (дата)

Рассмотрена и одобрена на заседании учёного совета факультета математики, информатики и физики « 18 » марта 2021 г. , протокол № 6

Председатель учёного совета Т.К. Смыковская \_\_\_\_\_ « 18 » марта 2021 г.  
(подпись) (дата)

Утверждена на заседании учёного совета ФГБОУ ВО «ВГСПУ»  
« 29 » марта 2021 г. , протокол № 6

#### **Отметки о внесении изменений в программу:**

Лист изменений № \_\_\_\_\_  
(подпись) (руководитель ОПОП) (дата)

Лист изменений № \_\_\_\_\_  
(подпись) (руководитель ОПОП) (дата)

Лист изменений № \_\_\_\_\_  
(подпись) (руководитель ОПОП) (дата)

#### **Разработчики:**

Глазов Сергей Юрьевич, доктор физико-математических наук, профессор кафедры высшей математики и физики ФГБОУ ВО "ВГСПУ",

Донскова Елена Владимировна, кандидат педагогических наук, доцент кафедры методики преподавания математики и физики, ИКТ ФГБОУ ВО "ВГСПУ".

Программа дисциплины «Астрономия» соответствует требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки 44.03.05 «Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)» (утверждён приказом Министерства образования и науки РФ от 22 февраля 2018 г. № 125) и базовому учебному плану по направлению подготовки 44.03.05 «Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)» (профили «Математика», «Физика»), утверждённому Учёным советом ФГБОУ ВО «ВГСПУ» (от 29 марта 2021 г., протокол № 6).



## 1. Цель освоения дисциплины

Формирование систематических астрономических знаний в области современной естественнонаучной картины мира и готовности их использования в образовательной и профессиональной деятельности.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Астрономия» относится к вариативной части блока дисциплин.

Для освоения дисциплины «Астрономия» обучающиеся используют знания, умения, способы деятельности и установки, сформированные в ходе изучения дисциплин «Атомная и ядерная физика», «Дискретная математика», «ИКТ и медиаинформационная грамотность», «Математическая логика и теория алгоритмов», «Механика», «Молекулярная физика», «Оптика», «Теория вероятностей и математическая статистика», «Теория чисел», «Термодинамика», «Философия», «Электричество и магнетизм», «Элементарная физика», «Квантовая механика», «Классическая механика», «Статистическая физика», «Электродинамика», «Электротехника», прохождения практик «Производственная (исследовательская) практика», «Учебная (технологическая) практика».

Освоение данной дисциплины является необходимой основой для последующего изучения дисциплины «Исследование операций», прохождения практики «Производственная (преддипломная) практика».

## 3. Планируемые результаты обучения

В результате освоения дисциплины выпускник должен обладать следующими компетенциями:

– способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач (УК-1).

### В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

#### **знать**

- современные методы астрофизических исследований и результаты наземных и космических астрофизических наблюдений планет;
- результаты астрофизических наблюдений и экспериментов;
- содержание и формы культурно-просветительской деятельности в области астрономии и астрофизики для различных категорий населения;

#### **уметь**

- структурировать астрофизическую информацию, используя научный метод исследования;
- применять знания для объяснения природы небесных тел и описания астрономических явлений;
- аргументировать научную позицию при анализе псевдонаучной и лженаучной информации;

#### **владеть**

- методами получения, хранения и переработки информации по астрономии и астрофизике в основных программных средах и глобальных компьютерных сетях;
- теоретическими и экспериментальными методами астрофизических исследований.

#### 4. Объём дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры
		9
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	60	60
В том числе:		
Лекции (Л)	30	30
Практические занятия (ПЗ)	30	30
Лабораторные работы (ЛР)	–	–
<b>Самостоятельная работа</b>	48	48
<b>Контроль</b>	36	36
Вид промежуточной аттестации		ЭК
Общая трудоемкость	часы	144
	зачётные единицы	4

#### 5. Содержание дисциплины

##### 5.1. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины
1	Введение в астрономию	<p>Основы астрометрии. Основы небесной механики. Методы астрофизических исследований. Земная атмосфера. Оптические наблюдения: приемники излучения, угловое разрешение, фотометрия, спектроскопия. Радиотелескопы, радиоинтерферометры, апертурный синтез. Рентгеновские телескопы и детекторы. Внеатмосферные наблюдения. Пропускание света межзвездной средой, особенности космической плазмы. Механизмы нагрева и охлаждения межзвездного газа. Космические лучи сверхвысоких энергий. Нейтринные телескопы и детекторы. Проблема солнечного нейтрино. Нейтрино и сверхновые. Масса и концентрация нейтрино. Нейтринные осцилляции. Строение Солнечной системы. Физика планетной системы. Кинематические особенности малых тел Солнечной системы. Вулканизм на спутниках планет. Ударные процессы в Солнечной системе. Новые тела в Солнечной системе. Методы обнаружения экзопланет. Статистические зависимости планетных характеристик и орбитальных параметров. Образование планетных систем.</p>
2	Эволюция звезд	<p>Строение и эволюция Солнца и звезд. Спектральная классификация звезд. Диаграмма «Спектр - светимость». Показатели цвета. Молекулярные облака и гравитационная неустойчивость. Джинсовская фрагментация. Стадия протозвезды. Влияние вращения и магнитного поля на сжатие. Контракционная и адиабатическая фазы. Гидростатическое равновесие, теорема вириала.</p>

		Устойчивость и теплоемкость звезды. Ядерные реакции в недрах. Перенос тепла. Эддингтоновский предел светимости. Атмосферы и спектральная классификация звезд. Жизнь одиночной звезды. Связь между основными физическими характеристиками звезд. Звездные модели. Эволюция звезд малой и большой массы. Вырожденные звезды. Белые карлики, нейтронные звезды, черные дыры. Планетарные туманности и остатки сверхновых. Происхождение химических элементов. Двойные, кратные звезды и особенности их эволюции. Затменно-переменные, спектрально-двойные. Физические переменные звезды. Зависимость «Период-светимость» для цефеид. Катаклизмические переменные. Новые звезды.
3	Галактики и космология	Кривые вращения, спиральный узор и масса галактик. Природа скрытой массы. Свойства, образование и астрономические наблюдения черных дыр. Определение масс компактных объектов. Черные дыры в ядрах галактик. Классификация галактик по Хабблу. Физические и кинематические характеристики галактик различных типов. Скопления галактик. Масса галактических скоплений. Методы определения расстояний в астрономии: тригонометрический, фотометрический, групповой параллакс; совмещение главных последовательностей скоплений; переменные звезды; яркие звезды и области НП; новые и сверхновые звезды; яркие галактики; красное смещение в спектрах галактик. Галактика и ее основные подсистемы. Понятие о методах звездной статистики. Туманности и межзвездная среда. Вращение и спиральная структура Галактики. Классификация галактик. Ядра галактик и их активность. Радиогалактики и квазары. Местная группа галактик. Скопления галактик. Скрытая масса. Античная и средневековая космология. Космологическое красное смещение. Модели Вселенной. Материальность мира и единство физических законов во Вселенной. Антропный принцип.

## 5.2. Количество часов и виды учебных занятий по разделам дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекц.	Практ. зан.	Лаб. зан.	СРС	Всего
1	Введение в астрономию	10	10	–	16	36
2	Эволюция звезд	10	10	–	16	36
3	Галактики и космология	10	10	–	16	36

## 6. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

### 6.1. Основная литература

1. Чаругин, В. М. *Астрономия : учебное пособие для СПО* / В. М. Чаругин. — Саратов : Профобразование, Ай Пи Ар Медиа, 2019. — 236 с. — ISBN 978-5-4488-0303-1, 978-5-4497-0184-8. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/86502.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

2. Шильченко, Т. Н. *Астрономия : учебное пособие* / Т. Н. Шильченко. — Таганрог : Таганрогский институт управления и экономики, 2019. — 144 с. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/108072.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей. - DOI: <https://doi.org/10.23682/108072>.

## **6.2. Дополнительная литература**

1. Кессельман, В. С. *Вся астрономия в одной книге (книга для чтения по астрономии)* / В. С. Кессельман. — Ижевск : Регулярная и хаотическая динамика, Институт компьютерных исследований, 2017. — 452 с. — ISBN 978-5-4344-0435-8. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/69345.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

2. *С чего началась космология : сборник статей* / А. Эйнштейн, В. Ситтер де, А. А. Фридман [и др.] ; составители В. И. Мацарский. — Москва, Ижевск : Регулярная и хаотическая динамика, 2014. — 568 с. — ISBN 978-5-93972-982-6. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/28913.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

3. *Астрономия : учебное пособие* / В. И. Шупляк, М. Б. Шундалов, А. П. Клищенко, В. В. Малыщиц. — Минск : Вышэйшая школа, 2016. — 312 с. — ISBN 978-985-06-2759-9. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/90732.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

4. Зельдович, Я. Б. *Магнитные поля в астрофизике* / Я. Б. Зельдович, А. А. Румзайкин, Д. Д. Соколов ; перевод Е. В. Иванова ; под редакцией Д. Д. Соколова. — Москва, Ижевск : Регулярная и хаотическая динамика, Институт компьютерных исследований, 2019. — 384 с. — ISBN 978-5-4344-0769-4. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/91955.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

## **7. Ресурсы Интернета**

Перечень ресурсов Интернета, необходимых для освоения дисциплины:

1. [Http://www.astronet.ru/](http://www.astronet.ru/).
2. [Http://ufn.ru](http://ufn.ru).

## **8. Информационные технологии и программное обеспечение**

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости):

1. PowerPoint, Word, Excel.
2. Stellarium.

## **9. Материально-техническая база**

Для проведения учебных занятий по дисциплине «Астрономия» необходимо следующее материально-техническое обеспечение:

1. Аудитория с мультимедийной поддержкой для проведения лекционных занятий.
2. Лаборатория астрономии.
3. Аудитория для проведения самостоятельной работы студентов с доступом к сети Интернет.

## **10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Дисциплина «Астрономия» относится к вариативной части блока дисциплин. Программой дисциплины предусмотрено чтение лекций и проведение практических занятий. Промежуточная аттестация проводится в форме экзамена.

Лекционные занятия направлены на формирование глубоких, систематизированных знаний по разделам дисциплины. В ходе лекций преподаватель раскрывает основные, наиболее сложные понятия дисциплины, а также связанные с ними теоретические и практические проблемы, даёт рекомендации по практическому освоению изучаемого материала. В целях качественного освоения лекционного материала обучающимся рекомендуется составлять конспекты лекций, использовать эти конспекты при подготовке к практическим занятиям, промежуточной и итоговой аттестации.

Практические занятия являются формой организации педагогического процесса, направленной на углубление научно-теоретических знаний и овладение методами работы, в процессе которых вырабатываются умения и навыки выполнения учебных действий в сфере изучаемой науки. Практические занятия предполагают детальное изучение обучающимися отдельных теоретических положений учебной дисциплины. В ходе практических занятий формируются умения и навыки практического применения теоретических знаний в конкретных ситуациях путем выполнения поставленных задач, развивается научное мышление и речь, осуществляется контроль учебных достижений обучающихся.

При подготовке к практическим занятиям необходимо ознакомиться с теоретическим материалом дисциплины по изучаемым темам – разобрать конспекты лекций, изучить литературу, рекомендованную преподавателем. Во время самого занятия рекомендуется активно участвовать в выполнении поставленных заданий, задавать вопросы, принимать участие в дискуссиях, аккуратно и своевременно выполнять контрольные задания.

Контроль за качеством обучения и ходом освоения дисциплины осуществляется на основе рейтинговой системы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов. Рейтинговая система предполагает 100-балльную оценку успеваемости студента по учебной дисциплине в течение семестра, 60 из которых отводится на текущий контроль, а 40 – на промежуточную аттестацию по дисциплине. Критериальная база рейтинговой оценки, типовые контрольные задания, а также методические материалы по их применению описаны в фонде оценочных средств по дисциплине, являющемся приложением к данной программе.

## **11. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы**

Самостоятельная работа обучающихся является неотъемлемой частью процесса обучения в вузе. Правильная организация самостоятельной работы позволяет обучающимся развивать умения и навыки в усвоении и систематизации приобретаемых знаний, обеспечивает высокий уровень успеваемости в период обучения, способствует формированию навыков совершенствования профессионального мастерства.

Самостоятельная работа обучающихся во внеаудиторное время включает в себя подготовку к аудиторным занятиям, а также изучение отдельных тем, расширяющих и углубляющих представления обучающихся по разделам изучаемой дисциплины. Такая работа может предполагать проработку теоретического материала, работу с научной литературой, выполнение практических заданий, подготовку ко всем видам контрольных испытаний, выполнение творческих работ.

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине представлено в рабочей программе и включает в себя:

- рекомендуемую основную и дополнительную литературу;
- информационно-справочные и образовательные ресурсы Интернета;
- оценочные средства для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине.

Конкретные рекомендации по планированию и проведению самостоятельной работы по дисциплине «Астрономия» представлены в методических указаниях для обучающихся, а также в методических материалах фондов оценочных средств.

## **12. Фонд оценочных средств**

Фонд оценочных средств, включающий перечень компетенций с указанием этапов их формирования, описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания, типовые контрольные задания и методические материалы является приложением к программе учебной дисциплины.