



1920

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Филиал федерального государственного бюджетного образовательного
учреждения высшего образования
«Кубанский государственный университет»
в г. Славянске-на-Кубани

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по работе с филиалами
ФГБОУ ВО «Кубанский
государственный университет»



А.А. Евдокимов

2019 г.

Рабочая программа учебной дисциплины

БД.07 АСТРОНОМИЯ

специальность 09.02.02 Компьютерные сети

Краснодар 2019

Рабочая программа учебной дисциплины БД.07 АСТРОНОМИЯ разработана на основе требований ФГОС среднего общего образования, предъявляемых к структуре, содержанию и результатам освоения учебной дисциплины БД.07 АСТРОНОМИЯ, в соответствии с Рекомендациями по организации получения среднего общего образования в пределах освоения образовательных программ среднего профессионального образования на базе основного общего образования, с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 09.02.02 Компьютерные сети, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 11 августа 2014 г. №976, зарегистрирован в Министерстве юстиции 25.08.2014 г. (рег. № 33826)

Дисциплина БД.07	Астрономия
Форма обучения	очная
Учебный год	2019-2020
1 курс	2 семестр
лекции	24 ч
практические занятия	12 ч
самостоятельные занятия	18 ч
форма промежуточной аттестации	дифференцированный зачет

Составитель: преподаватель _____ А.И. Коробко
подпись

Утверждена на заседании предметно-цикловой комиссии физико-математических и специальных дисциплин специальности Компьютерные сети, протокол №10 от 11 июня 2019 г.

Председатель предметной (цикловой) комиссии
физико-математических и специальных дисциплин
специальности Компьютерные сети

_____ А.Б. Шишкин
«11» июня 2019 г.

Рецензент (-ы):

Директор МБОУ СОШ № 16
имени Героя России гвардии
майора С.Г. Таранца
г. Славянск-на-Кубани

_____ Т.В. Городничая

Профессор кафедры математики,
информатики, естественнонаучных
и общетехнических дисциплин,
доктор технических наук, профессор

_____ А.А. Маслак

ЛИСТ
согласования рабочей программы по учебной дисциплине

Специальность среднего профессионального образования:
09.02.02 Компьютерные сети

СОГЛАСОВАНО:

Нач. УМО филиала



А.С. Демченко
«13» июня 2019 г.

Заведующая библиотекой филиала



М.В. Фуфалько
«13» июня 2019 г.

Нач. ИВЦ (программно-
информационное обеспечение
образовательной программы



В.А. Ткаченко
«13» июня 2019

СОДЕРЖАНИЕ

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1. Общая характеристика учебной дисциплины	6
1.2. Место дисциплины в структуре программы подготовки специалистов среднего звена	6
1.3. Цели и задачи дисциплины – требования к результатам освоения дисциплины:	6
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	8
2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы	8
2.2. Структура дисциплины:	8
2.3. Тематический план и содержание учебной дисциплины	9
2.4. Содержание разделов дисциплины	11
2.4.1. Занятия лекционного типа	11
2.4.2. Занятия семинарского типа	12
2.4.3. Практические занятия (Лабораторные занятия)	13
2.4.4. Содержание самостоятельной работы (Примерная тематика рефератов)	14
2.4.5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	14
3. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ	16
4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	18
4.1. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине	18
4.2. Перечень необходимого программного обеспечения	18
5. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	18
5.1. Основная литература	18
5.2. Дополнительная литература	19
5.3. Периодические издания	19
5.4. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины	20
6. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ	21
7. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ	23
7.1. Паспорт фонда оценочных средств	23
7.2. Критерии оценки знаний	24
7.3. Оценочные средств для проведения для текущей аттестации	25
7.4. Оценочные средств для проведения промежуточной аттестации	30
7.4.1. Примерные вопросы для проведения промежуточной аттестации	30
7.4.2. Примерные задачи для проведения промежуточной аттестации	31
8. ДОПОЛНИТЕЛЬНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	31

1 ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1.Общая характеристика учебной дисциплины

Рабочая программа учебной дисциплины «Астрономия» является частью основной профессиональной образовательной программой в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом среднего (полного) общего образования и федеральным государственным образовательным стандартом среднего профессионального образования (далее ФГОС СПО) для специальности 09.02.02 Компьютерные сети.

1.2 Место дисциплины в структуре программы подготовки специалистов среднего звена.

Учебная общеобразовательная дисциплина «Астрономия» относится к базовым дисциплинам общеобразовательной подготовки основной профессиональной образовательной программы.

1.3 Цели и задачи дисциплины - требования к результатам освоения дисциплины:

Содержание программы «Астрономия» направлено на достижение следующих целей:

- сформировать: целостное представление о строении и эволюции Вселенной, отражающее современную астрономическую картину мира, научное мировоззрение, представление о развитии космической деятельности человечества, представление о месте Земли и Человечества во Вселенной;
- умения самостоятельно применять, пополнять и систематизировать знания; применять полученные знания для объяснения явлений окружающего мира, в профессиональной деятельности и повседневной жизни для обеспечения безопасности жизнедеятельности, грамотного использования современных технологий, охраны здоровья, окружающей среды.

Освоение общеобразовательной учебной дисциплины «Астрономия» предполагает наличие у обучающихся знаний и умений полученных по образовательной программе основного общего образования.

Освоение содержание учебной дисциплины БД.07 Астрономия обеспечивает достижение студентами следующих результатов:

личностных:

- чувство гордости и уважения к истории и достижениям отечественной астрономической науки;
- готовность к продолжению образования и повышения квалификации в избранной профессиональной деятельности и объективное осознание роли астрономических компетенций в этом;
- умение использовать достижения современной астрономической науки и технологий для повышения собственного интеллектуального развития в выбранной профессиональной деятельности;
- умение самостоятельно добывать новые для себя астрономические знания, используя для этого доступные источники информации;
- умение выстраивать конструктивные взаимоотношения в команде по решению общих задач;
- умение управлять своей познавательной деятельностью, проводить самооценку

уровня собственного интеллектуального развития;

метапредметных:

- использование различных видов познавательной деятельности для решения астрономических задач, применение основных методов познания (наблюдения, описания, измерения, эксперимента) для изучения различных сторон окружающей действительности;
- использование основных интеллектуальных операций: постановки задачи, формулирования гипотез, анализа и синтеза, сравнения, обобщения, систематизации, выявления причинно-следственных связей, поиска аналогов, формулирования выводов для изучения различных сторон астрономических объектов, явлений и процессов, с которыми возникает необходимость сталкиваться в профессиональной сфере;
- умение генерировать идеи и определять средства, необходимые для их реализации;
- умение использовать различные источники для получения информации, оценивать ее достоверность;
- умение анализировать и представлять информацию в различных видах;
- умение публично представлять результаты собственного исследования, вести дискуссии, доступно и гармонично сочетая содержание и формы представляемой информации;

предметных:

- смысл понятий: активность, астероид, астрология, астрономия, астрофизика, атмосфера, болид, возмущения, восход светила, вращение небесных тел, Вселенная, вспышка, Галактика, горизонт, гранулы, затмение, виды звезд, зодиак, календарь, космогония, космология, космонавтика, космос, кольца планет, кометы, кратер, кульминация, основные точки, линии и плоскости небесной сферы, магнитная буря,
- Метагалактика, метеор, метеорит, метеорное тело, дождь, поток, Млечный Путь, моря и материки на Луне, небесная механика, видимое и реальное движение небесных тел и их систем, обсерватория, орбита, планета, полярное сияние, протуберанец, скопление, созвездия и их классификация, солнечная корона, солнцестояние, состав Солнечной системы, телескоп, терминатор, туманность, фазы Луны, фотосферные факелы, хромосфера, черная дыра, Эволюция, эклиптика, ядро;
- определение физических величин: астрономическая единица, афелий, блеск звезды, возраст небесного тела, параллакс, парсек, период, перигелий, физические характеристики планет и звезд, их химический состав, звездная величина, радиант, радиус светила, космические расстояния, светимость, световой год, сжатие планет, синодический и сидерический период, солнечная активность, солнечная постоянная, спектр светящихся тел Солнечной системы;
- смысл работ и формулировку законов: Аристотеля, Птолемея, Галилея, Коперника, Бруно, Ломоносова, Гершеля, Браге, Кеплера, Ньютона, Адамса, Галлея, Белопольского, Бредихина, Струве, Герцшпрунга-Рассела, Хаббла, Доплера, Фридмана, Эйнштейна;
- использовать карту звездного неба для нахождения координат светила;
- выражение результаты измерений и расчетов в единицах Международной системы;
- приведение примеров практического использования астрономических знаний о небесных телах и их системах;
- решение задачи на применение изученных астрономических законов.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
Максимальная учебная нагрузка (всего)	54
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	36
в том числе:	
занятия лекционного типа	24
практические занятия	12
лабораторные занятия	
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	18
в том числе:	
реферат	8
консультации	4
самостоятельная внеаудиторная работа	6
<i>Вид промежуточной аттестации</i>	Диф. зачет

2.2. Структура дисциплины:

Освоение дисциплины Б.Д.09 Астрономия включает изучение следующих разделов и тем:

Наименование разделов и тем	Количество аудиторных часов			Самостоятельная работа студента (час)
	Всего	Теоретическое обучение	Практические и лабораторные занятия	
Раздел 1. Введение				
1.1. Введение	3	2		1
Раздел 2. Практические основы астрономии				
2.1. Звездное небо. Способы определения географической широты	6	2	2	2
2.2. Основы измерения времени. Видимое движение планет	4	2	1	1
Раздел 3. Строение Солнечной системы				
3.1. Развитие представлений о Солнечной системе. Законы Кеплера – законы движения небесных тел. Обобщение и уточнение Ньютоном законов Кеплера.	5	2	1	2
3.2. Определение расстояний до тел Солнечной системы. Система Земля-Луна.	6	2	2	2
Раздел 4. Природа тел Солнечной системы				
4.1. Природа Луны. Планеты. Планеты земной группы. Планеты- гиганты. Плутон	6	2	2	2
4.2. Астероиды. Метеориты. Кометы и метеоры. Общие сведения о Солнце.	5	2	1	2
Раздел 5. Солнце и звезды				

5.1. Источники энергии и внутреннее строение Солнца. Солнце и жизнь Земли.	3	2		1
5.2. Расстояние до звезд. Пространственные скорости звезд. Физическая природа звезд.	4	2	1	1
5.3. Связь между физическими характеристиками звезд. Двойные звезды. Физические переменные, новые и сверхновые звезды	5	2	1	2
Раздел 6. Строение и эволюция Вселенной				
6.1. Наша Галактика. Другие Галактики. Метагалактика.	5	2	1	2
6.2. Происхождение и эволюция звезд. Происхождение планет. Жизнь и разум во Вселенной.	2	2		
Всего по дисциплине	54	24	12	18

2.3 Тематический план и содержание учебных занятий

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практические и лабораторные работы, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов
1	2	3
1. Введение		
Тема 1.1 Введение	<i>Содержание учебного материала</i> Лекции 1. Предмет астрономии. Структура и масштабы Вселенной. Наблюдения – основа астрономии. Телескопы.	2
	<i>Самостоятельная работа</i> Эссе на тему «Астрономия - древнейшая из наук».	1
2. Практические основы астрономии		
Тема 2.1. Звездное небо. Способы определения географической широты	<i>Содержание учебного материала</i> Лекции 1. Звездное небо. Наблюдения невооруженным глазом. Способы определения географической широты.	2
	<i>Практическое занятие №1</i> Изменение вида звездного неба в течение суток. Изменение вида звездного неба в течение года	2
	<i>Самостоятельная работа</i> выполнение рефератов, презентаций, составление опорных конспектов.	2
Тема 2.2. Основы измерения времени. Видимое движение планет	<i>Содержание учебного материала</i> Лекции 1. Основы измерения времени. Видимое движение планет. Наблюдения невооруженным глазом.	2
	<i>Практическое занятие №2</i> Основы измерения времени.	1
	<i>Самостоятельная работа</i> выполнение рефератов, презентаций, составление опорных конспектов.	1
3. Строение Солнечной системы		
Тема 3.1. Развитие представлений о Солнечной системе. Законы Кеплера – законы движения небесных тел. Обобщение и уточнение Ньютоном законов Кеплера.	<i>Содержание учебного материала</i> Лекции 1. Развитие представлений о Солнечной системе. Законы Кеплера – законы движения небесных тел. Обобщение и уточнение Ньютоном законов Кеплера.	2
	<i>Практическое занятие №3</i> Законы Кеплера – законы движения небесных тел.	1
	<i>Самостоятельная работа</i> выполнение рефератов, презентаций, составление опорных конспектов.	2

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практические и лабораторные работы, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов
Тема 3.2. Определение расстояний до тел Солнечной системы. Система Земля-Луна.	Содержание учебного материала Лекции Определение расстояний до тел Солнечной системы. Система Земля-Луна.	2
	Практическое занятие №4 Определение расстояний до тел Солнечной системы.	2
	Самостоятельная работа . – выполнение рефератов, презентаций, составление опорных конспектов.	1
	– консультация	1
4. Природа тел Солнечной системы		
Тема 4.1. Природа Луны. Планеты. Планеты земной группы. Планеты- гиганты. Плутон	Содержание учебного материала Лекции Природа Луны. Планеты. Планеты земной группы. Планеты- гиганты. Плутон	2
	Практическое занятие №5 Планеты. Планеты земной группы. Планеты- гиганты..	2
	Самостоятельная работа выполнение рефератов, презентаций, составление опорных конспектов.	2
Тема 4.2. Астероиды. Метеориты. Кометы и метеоры. Общие сведения о Солнце.	Содержание учебного материала Лекции Астероиды. Метеориты. Кометы и метеоры. Общие сведения о Солнце.	2
	Практическое занятие №6 Астероиды. Метеориты. Кометы и метеоры.	1
	Самостоятельная работа – выполнение рефератов, презентаций, составление опорных конспектов.	1
	– консультация	1
5. Солнце и звезды		
Тема 5.1. Источники энергии и внутреннее строение Солнца. Солнце и жизнь Земли.	Содержание учебного материала Лекции Источники энергии и внутреннее строение Солнца. Солнце и жизнь Земли.	2
	Самостоятельная работа выполнение рефератов, презентаций, составление опорных конспектов.	1
Тема 5.2. Расстояние до звезд. Пространственные скорости звезд. Физическая природа звезд.	Содержание учебного материала Лекции Расстояние до звезд. Пространственные скорости звезд. Физическая природа звезд.	2
	Практическое занятие №7 Расстояние до звезд.	1
	Самостоятельная работа выполнение рефератов, презентаций, составление опорных конспектов.	1
Тема 5.3. Связь между физическими характеристиками звезд. Двойные звезды. Физические переменные, новые и сверхновые звезды	Содержание учебного материала Лекции Связь между физическими характеристиками звезд. Двойные звезды. Физические переменные, новые и сверхновые звезды	2
	Практическое занятие №8 Связь между физическими характеристиками звезд.	1
	Самостоятельная работа – выполнение рефератов, презентаций, составление опорных конспектов. – консультация	1 1
6. Строение и эволюция Вселенной		
Тема 6.1. Наша Галактика. Другие Галактики. Метагалактика.	Содержание учебного материала Лекции Наша Галактика. Другие Галактики. Метагалактика.	2
	Практическое занятие №9 Наша Галактика. Другие Галактики. Метагалактика.	1

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практические и лабораторные работы, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов
	Самостоятельная работа – выполнение рефератов, презентаций, составление опорных конспектов. – консультация	1 1
Тема 6.2. Происхождение и эволюция звезд. Происхождение планет. Жизнь и разум во Вселенной.	Содержание учебного материала Лекции Происхождение и эволюция звезд. Происхождение планет. Жизнь и разум во Вселенной.	2

2.4. Содержание разделов дисциплины

2.4.1. Занятия лекционного типа

№ раздела	Наименование раздела	Содержание раздела	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1. Введение			
1.	Тема 1.1 Введение	Предмет астрономии (кульминации светил). Изменение вида звездного неба в течение года (экваториальная система что изучает астрономия, роль наблюдений в астрономии, связь астрономии с другими науками, значение астрономии).	Р, У
2. Практические основы астрономии			
2.	Тема 2.1. Звездное небо. Способы определения географической широты	Звездное небо (что такое созвездие, основные созвездия). Изменение вида звездного неба в течение суток (небесная сфера и ее вращение, горизонтальная система координат, изменение горизонтальных координат, видимое годичное движение Солнца, годичное движение Солнца и вид звездного неба). Способы определения географической широты (высота Полюса мира и географическая широта места наблюдения, суточное движение звезд на разных широтах, связь между склонением, зенитным расстоянием и географической широтой).	Р, У
3.	Тема 2.2. Основы измерения времени. Видимое движение планет	Основы измерения времени (связь времени с географической долготой, системы счета времени, понятие о летосчислении). Видимое движение планет (петлеобразное движение планет, конфигурации планет, сидерические и синодические периоды обращения планет).	Т
3. Строение Солнечной системы			
4.	Тема 3.1. Развитие представлений о Солнечной системе. Законы Кеплера – законы движения небесных тел. Обобщение и уточнение Ньютоном законов Кеплера.	Развитие представлений о Солнечной системе (астрономия в древности, геоцентрические системы мира, гелиоцентрическая система мира, становление гелиоцентрического мировоззрения). Законы Кеплера - законы движения небесных тел (три закона Кеплера), обобщение и уточнение Ньютоном законов Кеплера (закон всемирного тяготения, возмущения, открытие Нептуна, законы Кеплера в формулировке Ньютона).	У, КР
5.	Тема 3.2. Определение расстояний до тел Солнечной системы. Система Земля-Луна.	Определение расстояний до тел Солнечной системы и размеров небесных тел (определение расстояний по параллаксам светил, радиолокационный метод, определение размеров тел Солнечной системы).	У, Т
4. Природа тел Солнечной системы			

№ разде ла	Наименование раздела	Содержание раздела	Форма текущего контроля
1	2	3	4
6.	Тема 4.1. Природа Луны. Планеты. Планеты земной группы. Планеты- гиганты. Плутон	Система "Земля - Луна" (основные движения Земли, форма Земли, Луна - спутник Земли, солнечные и лунные затмения). Природа Лун (физические условия на Луне, поверхность Луны, лунные породы). Планеты земной группы (общая характеристика атмосферы, поверхности). Планеты-гиганты (общая характеристика, особенности строения, спутники, кольца).	У, Т
7.	Тема 4.2. Астероиды. Метеориты. Кометы и метеоры. Общие сведения о Солнце.	Астероиды и метеориты (закономерность в расстояниях планет от Солнца и пояс астероидов, движение астероидов, физические характеристики астероидов, метеориты). Кометы и метеоры (открытие комет, вид, строение, орбиты, природа комет, метеоры и болиды, метеорные потоки). Общие сведения о Солнце (вид в телескоп, вращение, размеры, масса, светимость, температура Солнца и состояние вещества на нем, химический состав). Строение атмосферы Солнца (фотосфера, хромосфера, солнечная корона, солнечная активность).	Р, У
5. Солнце и звезды			
8.	Тема 5.1. Источники энергии и внутреннее строение Солнца. Солнце и жизнь Земли.	Источники энергии и внутреннее строение Солнца (протон - протонный цикл, понятие о моделях внутреннего строения Солнца). Солнце и жизнь Земли (перспективы использования солнечной энергии, коротковолновое излучение, радиоизлучение, корпускулярное излучение, проблема "Солнце - Земля").	Р, У
9.	Тема 5.2. Расстояние до звезд. Пространственные скорости звезд. Физическая природа звезд.	Расстояние до звезд (определение расстояний по годичным параллаксам, видимые и абсолютные звездные величины). Пространственные скорости звезд (собственные движения и тангенциальные скорости звезд, эффект Доплера и определение лучевых скоростей звезд). Физическая природа звезд (цвет, температура, спектры и химический состав, светимости, радиусы, массы, средние плотности).	Т
10.	Тема 5.3. Связь между физическими характеристиками звезд. Двойные звезды. Физические переменные, новые и сверхновые звезды	Связь между физическими характеристиками звезд (диаграмма "спектр-светимость", соотношение "масса-светимость", вращение звезд различных спектральных классов). Двойные звезды (оптические и физические двойные звезды, определение масс звезд из наблюдений двойных звезд, невидимые спутники звезд). Физические переменные, новые и сверхновые звезды (цефеиды, другие физические переменные звезды, новые и сверхновые).	У, КР
6. Строение и эволюция Вселенной			
11.	Тема 6.1. Наша Галактика. Другие Галактики. Метагалактика..	Наша Галактика (состав - звезды и звездные скопления, туманности, межзвездный газ, космические лучи и магнитные поля; строение Галактики, вращение Галактики и движение звезд в ней; радиоизлучение). Другие галактики (открытие других галактик, определение размеров, расстояний и масс галактик; многообразие галактик, радиогалактики и активность ядер галактик, квазары). Метагалактика (системы галактик и крупномасштабная структура Вселенной, расширение Метагалактики, гипотеза "горячей Вселенной", космологические модели Вселенной).	У, Т
12.	Тема 6.2. Происхождение и эволюция звезд. Происхождение планет. Жизнь и разум во Вселенной.	Происхождение и эволюция звезд (возраст галактик и звезд, происхождение и эволюция звезд). Происхождение планет (возраст Земли и других тел Солнечной системы, основные закономерности в Солнечной системе, первые космогонические гипотезы, современные представления о происхождении планет)	У, КР
Примечание: Т – тестирование, Р – написание реферата, У – устный опрос, КР – контрольная работа			

2.4.2. Занятия семинарского типа
– не предусмотрены

2.4.3. Практические занятия

№	Наименование раздела	Наименование практических работ	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1.	Практическое занятие №1 Изменение вида звездного неба в течение суток. Изменение вида звездного неба в течение года	Вопросы для изучения: 1. Установление связи систем координат созвездий по карте Звездного неба. 2. Определение экваториальной системы координат. 3. Определение географической широты (высота Полюса мира и географическая широта места наблюдения, суточное движение звезд на разных широтах, связь между склонением, зенитным расстоянием и географической широтой).	ПР, РЗ, У, Т
2.	Практическое занятие №2 Основы измерения времени. Практическое занятие №3 Законы Кеплера – законы движения небесных тел.	Вопросы для изучения: 1. Установление связи времени с географической долготой. 2. Представление о движении планет, конфигурации планет, периодах обращения планет. 3. Представления о развитии Солнечной системы. 4. Решение задач с применением законов Кеплера. Обобщение законов Кеплера и законов Ньютона.	ПР, РЗ, У, Т
3.	Практическое занятие №4 Определение расстояний до тел Солнечной системы.	Вопросы для изучения: 1. Определение расстояний до тел Солнечной системы. 2. Определение размеров небесных тел. 3. Приведение примеров в развитии представлений Солнечной системы. 4. Установление связи между законами астрономии и физики. 5. Вычисление расстояний в Солнечной системе. 6. Применение законов в учебном материале. 7. Вычисление размеров небесных тел с помощью астрономических величин.	ПР, РЗ, Т
4.	Практическое занятие №5 Планеты. Планеты земной группы. Планеты- гиганты..	Вопросы для изучения: 1. Понятие системы «Земля-Луна». Влияние Луны на жизнь на Земле. 2. Проведение сравнительного анализа Земли и Луны. 3. Определение планет Солнечной системы. Проведение сравнительного анализа планет земной группы, планет-гигантов и планет-карликов. 4. Установление основных закономерностей в системе «Земля-Луна».	ПР, РЗ, У, Т
5.	Практическое занятие №6 Астероиды. Метеориты. Кометы и метеоры. Практическое занятие №7 Расстояние до звезд.	Вопросы для изучения: 1. Определение астероидов и метеоритов, комет и метеоров. 2. Проведение сравнительного анализа планет Солнечной системы. Оформление таблиц при сравнительном анализе. 3. Проведение сравнительного анализа между небольшими телами в Солнечной системе. Оформление таблиц при сравнительном анализе. 4. Изучение термоядерного синтеза при изучении внутреннего строения Солнца. Источники энергии. 5. Определение расстояний до звёзд.	ПР, РЗ, У, Т

6.	Практическое занятие №8 Связь между физическими характеристиками звезд. Практическое занятие №9 Наша Галактика. Другие Галактики. Метагалактика.	Вопросы для изучения: 1. Определение пространственной скорости звёзд. 2. Изучение эффекта Доплера. Применение эффекта Доплера. 3. Проведение классификации звёзд. 4. Изучение диаграммы «Спектр-светимость». 5. Изучение развития звёзд.	П ПР, ЛР, У Р, ЛР, Т
----	--	--	----------------------

2.4.4. Содержание самостоятельной работы

Примерная тематика рефератов

На самостоятельную работу студентов отводится 18 часов учебного времени.

Из них 8 часов на подготовку реферата и 10 часов на подготовку сообщений по темам, предложенным преподавателем.

Темы рефератов

1. Астрология
2. Возраст (Земли, Солнца, Солнечной системы, Галактики, Метагалактики)
3. Вселенная
4. Галактика (Галактика, галактики)
5. Гелиоцентрическая система мира
6. Геоцентрическая система мира
7. Космонавтика (космонавт)
8. Магнитная буря
9. Метеор, Метеорит, Метеорное тело, Метеорный дождь, Метеорный поток
10. Млечный Путь
11. Запуск искусственных небесных тел
12. Затмение (лунное, солнечное, в системах двойных звезд)
13. Корабль космический
14. Проблема «Солнце — Земля»
15. Созвездие (незаходящее, восходящее и заходящее, не восходящее, зодиакальное)
16. Солнечная система
17. Черная дыра (как предсказываемый теорией гипотетический объект, который может образоваться на определенных стадиях эволюции звезд, звездных скоплений, галактик)
18. Эволюция (Земли и планет, Солнца и звезд, метагалактик и Метагалактики)

2.4.5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Самостоятельная работа студентов является важнейшей формой учебно-познавательного процесса. Основная цель самостоятельной работы студента при изучении дисциплины — закрепить теоретические знания, полученные в ход лекционных занятий, а также сформировать практические навыки подготовки в области математики.

- Самостоятельная работа студента в процессе освоения дисциплины включает:
- изучение основной и дополнительной литературы по курсу;
 - самостоятельное изучение некоторых вопросов (конспектирование);
 - работу с электронными учебными ресурсами;
 - изучение материалов периодической печати, интернет ресурсов;
 - подготовку к тестированию;
 - подготовку к практическим (лабораторным) занятиям,
 - самостоятельное выполнение домашних заданий,
 - подготовку реферата (доклада, эссе) по одной из проблем курса.

№	Наименование раздела, темы, вида СРС	Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы
1	2	3
1.	Тема 1.1 Введение	Перельман, Я. И. Занимательная астрономия / Я. И. Маров, М.Я. Космос: от Солнечной системы вглубь Вселенной / М.Я. Маров. - Москва : Физматлит, 2017. - 532 с. : ил. - ISBN 978-5-9221-1711-1 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=485269
2.	Тема 2.1. Звездное небо. Способы определения географической широты	Вокин, Г.Г. Космос и человек: приглашение к размышлениям о гуманитарных аспектах результатов космической деятельности человека / Г.Г. Вокин. - 4-е изд., испр. и доп. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2018. - 85 с. : ил. - Библиогр.: с. 82. - ISBN 978-5-9729-0198-2 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=493899
3.	Тема 2.2. Основы измерения времени. Видимое движение планет	Концепции современного естествознания: астрономия : учебное пособие для вузов / А. В. Коломиец [и др.] ; отв. ред. А. В. Коломиец, А. А. Сафонов. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 277 с. — (Серия : Университеты России). — ISBN 978-5-534-09065-9. — Режим доступа : www.biblio-online.ru/book/0C8811A1-5A B8-4205-9C3C-88A5C418EDD4
4.	Тема 3.1. Развитие представлений о Солнечной системе. Законы Кеплера – законы движения небесных тел. Обобщение и уточнение Ньютоном законов Кеплера.	Перельман, Я. И. Занимательная астрономия / Я. И. Маров, М.Я. Космос: от Солнечной системы вглубь Вселенной / М.Я. Маров. - Москва : Физматлит, 2017. - 532 с. : ил. - ISBN 978-5-9221-1711-1 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=485269
5.	Тема 3.2. Определение расстояний до тел Солнечной системы. Система Земля-Луна	Перельман, Я. И. Занимательная астрономия / Я. И. Маров, М.Я. Космос: от Солнечной системы вглубь Вселенной / М.Я. Маров. - Москва : Физматлит, 2017. - 532 с. : ил. - ISBN 978-5-9221-1711-1 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=485269
6.	Тема 4.1. Природа Луны. Планеты. Планеты земной группы. Планеты- гиганты. Плутон	Я. И. Маров, М.Я. Космос: от Солнечной системы вглубь Вселенной / М.Я. Маров. - Москва : Издательство Физматлит, 2016. - 531 с. - ISBN 978-5-9221-1711-1 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=467927
7.	Тема 4.2. Астероиды. Метеориты. Кометы и метеоры. Общие сведения о Солнце.	Страут, Е.К. Первый шаг во Вселенную / Е.К. Страут. - Москва : Русское слово, 2017. - 123 с. : ил. - (Кладезь знаний). - ISBN 978-5-533-00119-9 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=486362
8.	Тема 5.1. Источники энергии и внутреннее строение Солнца. Солнце и жизнь Земли.	Фейгин, О.О. Удивительная космонавтика: маленькие рассказы о тайнах, загадках и открытиях на пути в большой космос / О.О. Фейгин. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2018. - 245 с. : ил. - Библиогр. с: 240. - ISBN 978-5-9729-0231-6 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=493761
9.	Тема 5.2. Расстояние до звезд. Пространственные скорости звезд.	Я. И. Маров, М.Я. Космос: от Солнечной системы вглубь Вселенной / М.Я. Маров. - Москва : Физматлит, 2017. - 532 с. : ил. - ISBN 978-5-9221-1711-1 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=485269

	Физическая природа звезд.	
10.	Тема 5.3. Связь между физическими характеристиками звезд. Двойные звезды. Физические переменные, новые и сверхновые звезды	Астрономия : учебное пособие для СПО / А. В. Коломиец [и др.] ; отв. ред. А. В. Коломиец, А. А. Сафонов. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 277 с. — (Серия : Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-08243-2. — Режим доступа : www.biblio-online.ru/book/88712D63-7F11-4656-AC46-0382875E34CB .
11.	Тема 6.1. Наша Галактика. Другие Галактики. Метагалактика..	Воронцов-Вельяминов Б. А. Астрономия. Базовый уровень. 11 класс : учебник / Б. А. Воронцов-Вельяминов, Е. К. Страут. - 5-е изд., пересмотр. - Москва : Дрофа, 2018. - 239 с. - (Российский учебник). - ISBN 978-5-358-19462-5
12.	Тема 6.2. Происхождение и эволюция звезд. Происхождение планет. Жизнь и разум во Вселенной.	Язев, С. А. Астрономия. Солнечная система : учебное пособие для СПО / С. А. Язев ; под науч. ред. В. Г. Сурдина. — 3-е изд., пер. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 336 с. — (Серия : Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-08245-6. — Режим доступа : www.biblio-online.ru/book/F366D561-F55F-42C4-A2B4-C2819B01CD06

Кроме перечисленных источников студент может воспользоваться поисковыми системами сети Интернет по теме самостоятельной работы.

Для освоения данной дисциплины и выполнения предусмотренных учебной программой курса заданий по самостоятельной работе студент может использовать следующее учебно-методическое обеспечение:

-методические рекомендации преподавателя к лекционному материалу;

Началом организации любой самостоятельной работы должно быть привитие навыков и умений грамотной работы с учебной и научной литературой. Этот процесс, в первую очередь, связан с нахождением необходимой для успешного овладения учебным материалом литературой. Студент должен уметь пользоваться фондами библиотек и справочно-библиографическими изданиями.

Студенты для полноценного освоения учебного курса должны составлять конспекты как при прослушивании его теоретической (лекционной) части, так и при подготовке к практическим (лабораторным) занятиям. Желательно, чтобы конспекты лекций записывались в логической последовательности изучения курса и содержались в одной тетради.

3. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Для улучшения усвоения учебного материала предусматривается использование активных и интерактивных форм проведения аудиторных и внеаудиторных занятий с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

В процессе преподавания применяются образовательные технологии развития критического мышления. Обязательны компьютерные лабораторные практикумы по разделам дисциплины.

В учебном процессе наряду с традиционными образовательными технологиями используются компьютерное тестирование, тематические презентации, интерактивные технологии.

3.1.Образовательные технологии при проведении лекций

№	Тема	Виды применяемых образовательных технологий	Кол. час
1	2	3	4
Раздел 1 Общая экология			
1	Тема 1.1 Введение	Технология развивающего обучения	2
2	Тема 2.1. Звездное небо. Способы определения географической широты	Аудиовизуальная технология, лекция-дискуссия*	2*
3	Тема 2.2. Основы измерения времени. Видимое движение планет	Технология развивающего обучения, проблемное изложение	2
4	Тема 3.1. Развитие представлений о Солнечной системе. Законы Кеплера – законы движения небесных тел. Обобщение и уточнение Ньютоном законов Кеплера.	Технология проблемного обучения	2*
5	Тема 3.2.Определение расстояний до тел Солнечной системы. Система Земля-Луна	Аудиовизуальная технология, кейс -метод	2
6	Тема 4.1. Природа Луны. Планеты. Планеты земной группы. Планеты- гиганты. Плутон	Аудиовизуальная технология, проблемное изложение	2
7	. Тема 4.2. Астероиды. Метеориты. Кометы и метеоры. Общие сведения о Солнце.	Аудиовизуальная технология, лекция - дискуссия	2*
8	Тема 5.1. Источники энергии и внутреннее строение Солнца. Солнце и жизнь Земли.	Аудиовизуальная технология, проблемное изложение, лекция - дискуссия*	2*
9	Тема 5.2. Расстояние до звезд. Пространственные скорости звезд. Физическая природа звезд.	Аудиовизуальная технология, кейс -метод	2
10	Тема 5.3. Связь между физическими характеристиками звезд. Двойные звезды. Физические переменные, новые и сверхновые звезды	Аудиовизуальная технология,, проблемное изложение с привлечением специалиста*	2*
11	Тема 6.1. Наша Галактика. Другие Галактики. Метагалактика..	Аудиовизуальная технология, лекция - дискуссия	2
12	Тема 6.2. Происхождение и эволюция звезд. Происхождение планет. Жизнь и разум во Вселенной.	Технология проблемного обучения*	2*
	Итого по курсу		24
	в том числе интерактивное обучение*		12*

3.2.Образовательные технологии при проведении практических занятий

№	Тема занятия	Виды применяемых образовательных технологий	Кол. час
1	Практическое занятие №1 Изменение вида звездного неба в течение суток. Изменение вида звездного неба в течение года	Групповые дискуссии Компьютерные симуляции	2
2	Практическое занятие №2, №3. Основы измерения времени. Законы Кеплера – законы движения небесных тел.	Групповые дискуссии Компьютерные симуляции	2
3	Практическое занятие №4. Определение расстояний до тел Солнечной системы.	Групповые дискуссии Компьютерные симуляции	2*
4	Практическое занятие №5. Планеты. Планеты земной группы. Планеты- гиганты..	Групповые дискуссии Компьютерные симуляции	2*
5	Практическое занятие №6, №7. Астероиды. Метеориты. Кометы и метеоры. Расстояние до звезд.	Групповые дискуссии Компьютерные симуляции	2

6	Практическое занятие №8, №9. Связь между физическими характеристиками звезд. Наша Галактика. Другие Галактики. Метагалактика.	Групповые дискуссии Компьютерные симуляции	2*
		Итого по курсу	12
		в том числе интерактивное обучение*	6*

4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Реализация учебной дисциплины осуществляется в специально оборудованном кабинете естественно-научных дисциплин.

Оборудование учебного кабинета:

мультимедиа комплект (мультимедиапроектор и экран), компьютер, учебная мебель, доска учебная, лабораторный комплекс для учебной практической и проектной деятельности по естественно-научным дисциплинам, наглядные пособия, учебно-методические материалы, выход в Интернет.

Комплект наглядных пособий, комплект учебно-методической документации.

4.2. Перечень необходимого программного обеспечения

1. 7-zip; (лицензия на англ. <http://www.7-zip.org/license.txt>)
2. Adobe Acrobat Reader; (лицензия - <https://get.adobe.com/reader/?loc=ru&promoid=KLXME>)
3. Adobe Flash Player; (лицензия - <https://get.adobe.com/reader/?loc=ru&promoid=KLXME>)
4. Apache OpenOffice; (лицензия - <http://www.openoffice.org/license.html>)
5. FreeCommander; (лицензия - <https://freecommander.com/ru/%d0%bb%d0%b8%d1%86%d0%b5%d0%bd%d0%b7%d0%b8%d1%8f/>)
6. Google Chrome; (лицензия - https://www.google.ru/chrome/browser/privacy/eula_text.html)
7. LibreOffice (в свободном доступе);
8. Mozilla Firefox. (лицензия - <https://www.mozilla.org/en-US/MPL/2.0/>)

5. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Основная литература

1. Астрономия : учебное пособие для СПО / А. В. Коломиец [и др.] ; отв. ред. А. В. Коломиец, А. А. Сафонов. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 277 с. — (Серия : Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-08243-2. — Режим доступа : www.biblio-online.ru/book/88712D63-7F11-4656-AC46-0382875E34CB.
2. Воронцов-Вельяминов Б. А. Астрономия. Базовый уровень. 11 класс : учебник / Б. А. Воронцов-Вельяминов, Е. К. Страут. - 5-е изд., пересмотр. - Москва : Дрофа, 2018. - 239 с. - (Российский учебник). - ISBN 978-5-358-19462-5
3. Язев, С. А. Астрономия. Солнечная система : учебное пособие для СПО / С. А. Язев ; под науч. ред. В. Г. Сурдина. — 3-е изд., пер. и доп. — М. : Издательство

Юрайт, 2018. — 336 с. — (Серия : Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-08245-6. — Режим доступа : www.biblio-online.ru/book/F366D561-F55F-42C4-A2B4-C2819B01CD06.

5.2. Дополнительная литература

1. Вокин, Г.Г. Космос и человек: приглашение к размышлениям о гуманитарных аспектах результатов космической деятельности человека / Г.Г. Вокин. - 4-е изд., испр. и доп. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2018. - 85 с. : ил. - Библиогр.: с. 82. - ISBN 978-5-9729-0198-2 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=493899>
2. Дробчик, Т.Ю. Астрономия : лабораторный практикум / Т.Ю. Дробчик, К.П. Мацуков, Б.П. Невзоров ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Кемеровский государственный университет». - Кемерово : Кемеровский государственный университет, 2014. - 102 с. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-8353-1772-1 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=278346>
3. Концепции современного естествознания: астрономия : учебное пособие для вузов / А. В. Коломиец [и др.] ; отв. ред. А. В. Коломиец, А. А. Сафонов. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 277 с. — (Серия : Университеты России). — ISBN 978-5-534-09065-9. — Режим доступа : www.biblio-online.ru/book/0C8811A1-5AB8-4205-9C3C-88A5C418EDD4.
4. Маров, М.Я. Космос: от Солнечной системы вглубь Вселенной / М.Я. Маров. - Москва : Физматлит, 2017. - 532 с. : ил. - ISBN 978-5-9221-1711-1 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=485269>
5. Маров, М.Я. Космос: от Солнечной системы вглубь Вселенной / М.Я. Маров. - Москва : Издательство Физматлит, 2016. - 531 с. - ISBN 978-5-9221-1711-1 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=467927>
6. Перельман. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 182 с. — (Серия : Открытая наука). — ISBN 978-5-534-07253-2. — Режим доступа : www.biblio-online.ru/book/50DB2F5C-DD7C-4FF7-A70F-B3D0A7B136D6.
7. Страут, Е.К. Первый шаг во Вселенную / Е.К. Страут. - Москва : Русское слово, 2017. - 123 с. : ил. - (Кладезь знаний). - ISBN 978-5-533-00119-9 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=486362>
8. Фейгин, О.О. Удивительная космонавтика: маленькие рассказы о тайнах, загадках и открытиях на пути в большой космос / О.О. Фейгин. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2018. - 245 с. : ил. - Библиогр. с: 240. - ISBN 978-5-9729-0231-6 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=493761>

5.3. Периодические издания

1. Вопросы естествознания. — URL: https://e.lanbook.com/journal/2310#journal_name
2. Учебный эксперимент в образовании. — URL: https://e.lanbook.com/journal/2335#journal_name
3. Знание-сила. — URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=journal_red&jid=220412 .
4. Наука и жизнь. — URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=journal_red&jid=441231
5. Эксперимент и инновации в школе. — URL: <https://elibrary.ru/contents.asp?id=34076860>

5.4. Интернет-ресурсы

1. ЭБС «Университетская библиотека ONLINE» [учебные, научные издания, первоисточники, художественные произведения различных издательств; журналы; мультимедийная коллекция: аудиокниги, аудиофайлы, видеокурсы, интерактивные курсы, экспресс-подготовка к экзаменам, презентации, тесты, карты, онлайн-энциклопедии, словари] : сайт. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=main_ub_red.
2. ЭБС издательства «Лань» [учебные, научные издания, первоисточники, художественные произведения различных издательств; журналы] : сайт. – URL: <http://e.lanbook.com>.
3. ЭБС «Юрайт» [раздел «ВАША ПОДПИСКА: Филиал КубГУ (г. Славянск-на-Кубани): учебники и учебные пособия издательства «Юрайт»] : сайт. – URL: <https://www.biblio-online.ru/catalog/E121B99F-E5ED-430E-A737-37D3A9E6DBFB>.
4. ЭБС «Znaniy.com» [учебные, научные, научно-популярные материалы различных издательств, журналы] : сайт. – URL: <http://znaniy.com/>.
5. ЭБС «BOOK.ru» [учебные издания – коллекция для СПО] : сайт. – URL: <https://www.book.ru/cat/576>.
6. Научная электронная библиотека. Монографии, изданные в издательстве Российской Академии Естествознания [полнотекстовый ресурс свободного доступа] : сайт. – URL: <https://www.monographies.ru/>.
7. Научная электронная библиотека статей и публикаций «eLibrary.ru» [русский информационно-аналитический портал в области науки, технологии, медицины, образования; большая часть изданий – свободного доступа] : сайт. – URL: <http://elibrary.ru>.
8. Базы данных компании «Ист Вью» [раздел: Периодические издания (на русском языке) включает коллекции: Издания по общественным и гуманитарным наукам; Издания по педагогике и образованию; Издания по информационным технологиям; Статистические издания России и стран СНГ] : сайт. – URL: <http://dlib.eastview.com>.
9. КиберЛенинка : научная электронная библиотека [научные журналы в полнотекстовом формате свободного доступа] : сайт. – URL: <http://cyberleninka.ru>.
10. Единое окно доступа к образовательным ресурсам : федеральная информационная система свободного доступа к интегральному каталогу образовательных интернет-ресурсов и к электронной библиотеке учебно-методических материалов для всех уровней образования: дошкольное, общее, среднее профессиональное, высшее, дополнительное : сайт. – URL: <http://window.edu.ru>.
11. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов [для общего, среднего профессионального, дополнительного образования; полнотекстовый ресурс свободного доступа] : сайт. – URL: <http://fcior.edu.ru>.
12. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов [для преподавания и изучения учебных дисциплин начального общего, основного общего и среднего (полного) общего образования; полнотекстовый ресурс свободного доступа] : сайт. – URL: <http://school-collection.edu.ru>.
13. Официальный интернет-портал правовой информации. Государственная система правовой информации [полнотекстовый ресурс свободного доступа] : сайт. – URL: <http://publication.pravo.gov.ru>.
14. Энциклопедиум [Энциклопедии. Словари. Справочники : полнотекстовый ресурс свободного доступа] // ЭБС «Университетская библиотека ONLINE» : сайт. – URL: <http://enc.biblioclub.ru/>.
15. Электронный каталог Кубанского государственного университета и филиалов. – URL: <http://212.192.134.46/MegaPro/Web/Home/About>.
- 16.: <http://enc.biblioclub.ru/>.

6. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Астрономия» нацелена на формирование профессиональных знаний и умений, таких как способность демонстрации общенаучных базовых знаний естественных наук, математики, понимание основных фактов, концепций, принципов теорий.

Обучение студентов осуществляется по традиционной технологии (лекции, практики) с включением инновационных элементов.

С точки зрения используемых методов лекции подразделяются следующим образом: информационно-объяснительная лекция, повествовательная, лекция-беседа, проблемная лекция и т. д.

Устное изложение учебного материала на лекции должно конспектироваться. Слушать лекцию нужно уметь – поддерживать своё внимание, понять и запомнить услышанное, уловить паузы. В процессе изложения преподавателем лекции студент должен выяснить все непонятные вопросы. Записывать содержание лекции нужно обязательно – записи помогают поддерживать внимание, способствуют пониманию и запоминанию услышанного, приводят знание в систему, служат опорой для перехода к более глубокому самостоятельному изучению предмета.

Методические рекомендации по конспектированию лекций:

- запись должна быть системной, представлять собой сокращённый вариант лекции преподавателя. Необходимо слушать, обдумывать и записывать одновременно;
- запись ведётся очень быстро, чётко, по возможности короткими выражениями;
- не прекращая слушать преподавателя, нужно записывать то, что необходимо усвоить. Нельзя записывать сразу же высказанную мысль преподавателя, следует её понять и после этого кратко записать своими словами или словами преподавателя. Важно, чтобы в ней не был потерян основной смысл сказанного;
- имена, даты, названия, выводы, определения записываются точно;
- следует обратить внимание на оформление записи лекции. Для каждого предмета заводится общая тетрадь. Отличным от остального цвета следует выделять отдельные мысли и заголовки, сокращать отдельные слова и предложения, использовать условные знаки, буквы латинского и греческого алфавитов, а также некоторые приёмы стенографического сокращения слов.

Практические занятия по дисциплине Астрономия проводятся в основном по схеме:

- устный опрос по теории в начале занятия (обсуждение теоретических проблемных вопросов по теме);
- работа в группах по разрешению различных ситуаций по теме занятия;
- решение практических задач индивидуально;
- подведение итогов занятия (или рефлексия);
- индивидуальные задания для подготовки к следующим практическим занятиям.

Цель практического занятия - научить студентов применять теоретические знания при решении практических задач на основе реальных данных.

На практических занятиях преобладают следующие методы:

- вербальные (преобладающим методом должно быть объяснение);
- практические (письменные задания, групповые задания и т. п.).

Важным для студента является умение рационально подбирать необходимую учебную литературу. Основными литературными источниками являются:

- библиотечные фонды филиала КубГУ;
- электронная библиотечная система «Университетская библиотека он-лайн»;
- электронная библиотечная система Издательства «Лань».

Поиск книг в библиотеке необходимо начинать с изучения предметного каталога и создания списка книг, пособий, методических материалов по теме изучения.

Просмотр книги начинается с титульного листа, следующего после обложки. На нём обычно помещаются все основные данные, характеризующие книгу: название, автор, выходные данные, данные о переиздании и т.д. На обороте титульного листа даётся аннотация, в которой указывается тематика вопросов, освещённых в книге, определяется круг читателей, на который она рассчитана. Большое значение имеет предисловие книги, которое знакомит читателя с личностью автора, историей создания книги, раскрывает содержание.

Прочитав предисловие и получив общее представление о книге, следует обратиться к оглавлению, которое знакомит обучаемого с содержанием и логической структурой, позволяет выбрать нужный материал для изучения. Год издания книги позволяет судить о новизне материала. В книге могут быть примечания, которые содержат различные дополнительные сведения. Они печатаются вне основного текста и разъясняют отдельные вопросы. Предметные и алфавитные указатели значительно облегчают повторение изложенного в книге материала. В конце книги может располагаться вспомогательный материал. К нему обычно относятся инструкции, приложения, схемы, ситуационные задачи, вопросы для самоконтроля и т.д.

Для лучшего представления и запоминания материала целесообразно вести записи и конспекты различного содержания, а именно:

- пометки, замечания, выделение главного;
- план, тезисы, выписки, цитаты;
- конспект, рабочая записка, реферат, доклад, лекция и т.д.

Читать учебник необходимо вдумчиво, внимательно, не пропуская текста, стараясь понять каждую фразу, одновременно разбирая примеры, схемы, таблицы, рисунки, приведённые в учебнике.

Одним из важнейших средств, способствующих закреплению знаний, является краткая запись прочитанного материала – составление конспекта. Конспект – это краткое связное изложение содержания темы, учебника или его части, без подробностей и второстепенных деталей. По своей структуре и последовательности конспект должен соответствовать плану учебника. Поэтому важно сначала составить план, а потом писать конспект в виде ответа на вопросы плана. Если учебник разделён на небольшие озаглавленные части, то заголовки можно рассматривать как пункты плана, а из текста каждой части следует записать те мысли, которые раскрывают смысл заголовка.

Требования к конспекту:

- краткость, сжатость, целесообразность каждого записываемого слова;
- содержательность записи- записываемые мысли следует формулировать кратко, но без ущерба для смысла. Объём конспекта, как правило, меньше изучаемого текста в 7-15 раз;
- конспект может быть как простым, так и сложным по структуре – это зависит от содержания книги и цели её изучения.

Методические рекомендации по конспектированию:

- прежде чем начать составлять конспект, нужно ознакомиться с книгой, прочитать её сначала до конца, понять прочитанное;
- на обложке тетради записываются название конспектируемой книги и имя автора, составляется план конспектируемого текста;
- записи лучше делать при прочтении не одного-двух абзацев, а целого параграфа или главы;
- конспектирование ведётся не с целью иметь определённый записи, а для более полного овладения содержанием изучаемого текста, поэтому в записях отмечается и выделяется всё то новое, интересное и нужное, что особенно привлекло внимание;
- после того, как сделана запись содержания параграфа, главы, следует перечитать её, затем снова обращаться к тексту и проверить себя, правильно ли изложено содержание.

Техника конспектирования:

- конспектируя книгу большого объёма, запись следует вести в общей тетради;
- на каждой странице слева оставляют поля шириной 25-30 мм для записи коротких подзаголовков, кратких замечаний, вопросов;
- каждая страница тетради нумеруется;
- для повышения читаемости записи оставляют интервалы между строками, абзацами, новую мысль начинают с «красной» строки;
- при конспектировании широко используют различные сокращения и условные знаки, но не в ущерб смыслу записанного. Рекомендуется применять общеупотребительные сокращения, например: м.б. – может быть; гос. – государственный; д.б. – должно быть и т.д.
- не следует сокращать имена и названия, кроме очень часто повторяющихся;
- в конспекте не должно быть механического переписывания текста без продумывания его содержания и смыслового анализа.

Для написания реферата необходимо выбрать тему, согласовать её с преподавателем, подобрать несколько источников по теме, выполнить анализ источников по решению проблемы, обосновать свою точку зрения на решение проблемы.

7. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ

7.1. Паспорт фонда оценочных средств

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Наименование оценочного средства
1.	Тема 1.1 Введение	Реферат, практическая работа, тест
2.	Тема 2.1. Звездное небо. Способы определения географической широты	Реферат, практическая работа, тест
3.	Тема 2.2. Основы измерения времени. Видимое движение планет	Реферат, практическая работа, тест
4.	Тема 3.1. Развитие представлений о Солнечной системе. Законы Кеплера – законы движения небесных тел. Обобщение и уточнение Ньютоном законов Кеплера.	Реферат, практическая работа, тест
5.	Тема 3.2. Определение расстояний до тел Солнечной системы. Система Земля-Луна	Реферат, практическая работа, тест

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Наименование оценочного средства
6.	Тема 4.1. Природа Луны. Планеты. Планеты земной группы. Планеты- гиганты. Плутон	Реферат, практическая работа, тест
7.	. Тема 4.2. Астероиды. Метеориты. Кометы и метеоры. Общие сведения о Солнце.	Реферат, практическая абота, тест
8.	Тема 5.1. Источники энергии и внутреннее строение Солнца. Солнце и жизнь Земли.	Реферат, практическая работа, тест
9.	Тема 5.2. Расстояние до звезд. Пространственные скорости звезд. Физическая природа звезд.	Реферат, практическая работа, тест
10.	Тема 5.3. Связь между физическими характеристиками звезд. Двойные звезды. Физические переменные, новые и сверхновые звезды	Реферат, практическая работа, тест
11.	Тема 6.1. Наша Галактика. Другие Галактики. Метагалактика..	Реферат, практическая работа, тест
12.	Тема 6.2. Происхождение и эволюция звезд. Происхождение планет. Жизнь и разум во Вселенной.	Реферат, практическая работа, тест

7.2. Критерии оценки знаний

Контроль и оценка результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий, лабораторных работ, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных самостоятельных заданий.

Реферат. Продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определенной научной (учебно-исследовательской) темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее. Реферат оценивается по количеству обработанных источников, глубине анализа проблемы, качестве обоснования авторской позиции, глубине раскрытия темы.

Тест. Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося. Тест оценивается по количеству правильных ответов (не менее 50%).

Критерии оценки знаний студентов в целом по дисциплине:

«отлично» - выставляется студенту, показавшему всесторонние, систематизированные, глубокие знания учебной программы дисциплины и умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач, свободное и правильное обоснование принятых решений;

«хорошо» - выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике, но допускает в ответе или в решении задач некоторые неточности;

«удовлетворительно» - выставляется студенту, показавшему фрагментарный, разрозненный характер знаний, недостаточно правильные формулировки базовых понятий, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, но при этом он владеет основными разделами учебной программы, необходимыми для дальнейшего обучения и может применять полученные знания по образцу в стандартной ситуации;

«неудовлетворительно» - выставляется студенту, который не знает большей части основного содержания учебной программы дисциплины, допускает грубые ошибки в формулировках основных понятий дисциплины и не умеет использовать полученные знания при решении типовых практических задач.

7.3. Оценочные средства для проведения текущей аттестации

Текущий контроль может проводиться в форме:

- фронтальный опрос
- индивидуальный устный опрос
- письменный контроль
- тестирование по теоретическому материалу
- практическая (лабораторная) работа
- защита реферата, эссе
- защита выполненного задания,
- разработка проблемы курса (доклад).

Форма аттестации	Знания	Умения	Владения (навыки)	Личные качества студента	Примеры оценочных средств
Устный (письменный) опрос по темам	Контроль знаний по определенным проблемам	Оценка умения различать конкретные понятия	Оценка навыков работы с литературным и источниками	Оценка способности оперативно и качественно отвечать на поставленные вопросы	Контрольные вопросы по темам прилагаются
Рефераты	Контроль знаний по определенным проблемам	Оценка умения различать конкретные понятия	Оценка навыков работы с литературным и источниками	Оценка способности к самостоятельной работе и анализу литературных источников	Темы рефератов прилагаются
Практическое (лабораторные) работы	Контроль знания теоретических основ информатики и информационных технологий, возможностей и принципов использования современной компьютерной техники.	Оценка умения работать с современной компьютерной техникой, использовать возможности вычислительной техники и программного обеспечения при решении практических задач.	Оценка навыков работы с вычислительной техникой, прикладными программным и средствами	Оценка способности оперативно и качественно решать поставленные на практических работах задачи и аргументировать результаты	Темы работ прилагаются
Тестирование	Контроль знаний по определенным проблемам	Оценка умения различать конкретные понятия	Оценка навыков логического анализа и синтеза при сопоставлении конкретных понятий	Оценка способности оперативно и качественно отвечать на поставленные вопросы	Вопросы прилагаются

Примерные тестовые задания для текущей аттестации:

1. Что в настоящее время понимается под созвездиями?

- а. отдельные участки звездного неба
- б. яркие звезды, которые сгруппированы в фигуры, хорошо запоминающиеся своими контурами

- c. группы звезд в виде животных
 - d. группы ярких звезд
2. **Основные элементы горизонтальной системы координат?**
- a. склонение, прямое восхождение
 - b. зенитное расстояние, прямое восхождение
 - c. отвесная линия, истинный горизонт
 - d. небесный экватор, ось мира
3. **Азимут называют:**
- a. дугу от горизонта по кругу высоты до светила
 - b. дугу от точки юга по горизонту до пересечения с кругом высоты в направлении запада
 - c. дугу от точки весеннего равноденствия до пересечения с кругом склонения данного светила
 - d. дугу от точки юга до пересечения с экватором
4. **Кульминация – это:**
- a. самое высокое положение светила относительно горизонта
 - b. явление прохождения светил через небесный меридиан
 - c. явление прохождения светил через небесный экватор
 - d. явление прохождения светил через эклиптику
5. **На какой широте солнце всегда 12 часов над горизонтом и 12 часов под ним?**
- a. 90°
 - b. $66,33^\circ$
 - c. $23,27^\circ$
 - d. 0°
6. **Истинные солнечные сутки - это:**
- a. промежуток времени между двумя последовательными одноименными кульминациями Солнца
 - b. момент нижней кульминации Солнца
 - c. время, определяемое положением реального Солнца
 - d. время одного поворота земли относительно звезд
7. **Местное время – это...**
- a. Средне - солнечное время на 0 меридиане
 - b. Время, измеренное на данном географическом меридиане
 - c. Время, определяемое по положению звезд на небе
 - d. Время, определяемое положением реального солнца
8. **Что называют солнечной системой?**
- a. солнце, планеты с их спутниками, астероиды, кометы, метеоры, межпланетная среда, удерживаемые гравитационными притяжениями солнца
 - b. планеты с их спутниками, астероиды, кометы, метеоры, межпланетная среда, удерживаемые гравитационными притяжениями земли
 - c. звезды, солнце, планеты с их спутниками
 - d. звезды, солнце, планеты с их спутниками, астероиды, кометы, метеоры, межпланетная среда, удерживаемые гравитационными притяжениями земли
9. **Что понимается под астероидом?**
- a. планетоподобное тело солнечной системы

- b. ледяное небесное тело
- c. полоска света на небе
- d. падающая звезда

10. Видимое движение планет – это:

- a. перемещение планет относительно друг друга
- b. перемещение планет на фоне звезд
- c. движение планет вокруг солнца
- d. перемещение планет относительно земли

11. Сидерическим периодом обращения планеты называют:

- a. промежуток времени, в течение которого она совершает один полный оборот вокруг солнца по своей орбите
- b. промежуток времени между двумя последовательными одноименными конфигурациями планет
- c. промежуток времени, в течении которого она совершает один полный оборот вокруг собственной оси
- d. промежуток времени, в течении которого она совершает один полный оборот вокруг земли

12. Определение Первого закона Кеплера.

- a. Орбита каждой планеты есть эллипс в одном из фокусов, которой находится солнце
- b. Радиус – вектор планеты за равные промежутки времени описывает равные площади
- c. Квадраты сидерических периодов, обращения двух планет, относятся как кубы больших полуосей их орбит
- d. Под действием силы притяжения одно небесное тело движется в поле тяготения другого небесного тела по одному из конических сечений

13. Саросом называют:

- a. Последовательность затмений, повторяющихся почти точно в прежнем порядке, через промежуток времени
- b. промежуток времени между Солнечными затмениями, повторяющиеся в одном и том же порядке
- c. промежуток времени между Лунным и Солнечным затмениями
- d. промежуток времени в 1 год 9 мес.

14. Полное количество энергии, испускаемое звездой с полной поверхности во всех длинах волн за единицу времени называется

- a. Мощностью звезды
- b. Светимостью звезды
- c. Блеском звезды
- d. Интенсивностью звезды

15. Соотнесите области электромагнитного спектра с их длинами волн:

- a. Гамма излучение 1) 0.76-15 мкм
- b. Рентгеновское излучение 2) 100-3900 Å
- c. Инфракрасное излучение 3) $< 0.1 \text{ Å}$
- d. Ультрафиолетовое излучение 4) 0.1-100 Å

16. Укажите, какое из солнечных явлений описано: светлые фотосферные пятна, которые выглядят как рисовые зерна:

- a. Гранулы
- b. Флоккулы

- с. Протуберанцы
 - d. Солнечные пятна
17. **Непосредственно под фотосферой Солнца расположена**
- a. Солнечная атмосфера
 - b. Солнечная корона
 - с. Конвективная зона
 - d. Зона ядерных реакций
18. **Какая из приведенных планет не относится к группе планеты-гиганты:**
- a. Земля
 - b. Сатурн
 - с. Юпитер
 - d. Уран
19. **Титан является главным спутником:**
- a. Юпитера
 - b. Нептуна
 - с. Урана
 - d. Сатурна
20. **Дополните фразу: температура звёзд.....**
- a. примерно одинаковая
 - b. сильно отличается у разных звёзд
 - с. одинаковая у всех звёзд
 - d. не один из перечисленных
21. **Период двойной звезды Сириус 50,0 лет, большая полуось орбиты $7'',57$, годичный параллакс $0'',375$, отношение расстояний компонентов от центра масс 0,71:0,29. Вычислите: расстояние до звёзд в парсеках и массу главной звезды (более массивного компонента)**
- a. $R=2.7\text{ пс } m=2.3M_{\odot}$
 - b. $R=5.1\text{ пс } m=2.3M_{\odot}$
 - с. $R=5.4\text{ пс } m=4.6M_{\odot}$
 - d. $R=10\text{ пс } m=2.3M_{\odot}$
22. **Цефеиды – это:**
- a. Особый вид затменных звёзд;
 - b. Вспыхивающие звёзды;
 - с. Физически переменные;
 - d. Не одни из выше перечисленных
23. **Как определяют возраст звёзд:**
- a. радиоактивными методами
 - b. по скорости расходования запасов энергии
 - с. по изучению окаменелых остатков животных и растений
 - d. методом спектрального параллакса
24. **Следствием установленного положения Солнца в Галактике является:**
- a. наблюдаемая нами на небе полоса Млечного пути
 - b. наличие ядра у Галактики
 - с. наличие короны у Галактики
 - d. наличие спиральных рукавов
25. **Дополните: Т-ассоциации содержат переменные звёзды типа.....**
- a. Т овна

- b. Т тельца
- c. Т стрельца
- d. Т рака

26. В какую группу галактик входит наша галактика?

- a. местная группа
- b. карликовая группа
- c. карликово-местная
- d. активная группа

27. Что изучает космология?

- a. Происхождение и эволюция нашего мира
- b. Происхождение и эволюция нашей Солнечной системы
- c. Происхождение и эволюция нашей Галактики
- d. Происхождение и эволюция других Галактик

28. Космологическим принципом называют:

- a. предложение о многообразии и увеличении Вселенной
- b. предложение об однородности и изотропии Вселенной
- c. предложение о формировании вселенной
- d. предположение о формировании звезд

29. В космологии при изучении огромных масштабов метagalактики пользуются:

- a. общей теорией Ньютона
- b. общей теорией относительности
- c. общей теорией парадоксов
- d. общей теорией алгоритмов

Примерные вопросы для устного опроса (контрольных работ) по темам:

1. Какая звезда на небосклоне указывает на Северный полюс мира? Какому созвездию она принадлежит?
2. Что называют созвездием? На сколько созвездий разделено небо?
3. Что такое эклиптика? Как связаны между собой эклиптика и зодиакальные созвездия?
4. Всегда ли одно и то же светило находится в одной точке небосвода в течение года, суток? Почему?
5. Назовите число больших планет Солнечной системы.
6. Какие группы планет выделяет современная астрономия в Солнечной системе?
7. По каким признакам планеты объединены в группы?
8. Какие планеты в Солнечной системе принято называть «внешние», какие «внутренние»?
9. Каково расстояние от Солнца до Плутона (в а.е.).
10. Виды телескопов.

Примерные вопросы для контроля самостоятельной работы:

Вариант 1:

1. Проведите сравнительную характеристику планеты Марс.
2. Проведите анализ карликовых планет Солнечной системы.

Вариант 2:

1. Проведите сравнительную характеристику планеты Юпитер.

2. Проведите анализ метеоритов.

Вариант 3:

1. Проведите сравнительную характеристику планеты Уран.

2. Проведите анализ метеоров Солнечной системы.

Вариант 4:

1. Проведите сравнительную характеристику планеты Меркурий.

2. Проведите анализ Пояса астероидов Солнечной системы.

Вариант 5:

1. Проведите сравнительную характеристику планеты Сатурн.

2. Проведите анализ комет Солнечной системы.

Вариант 6:

1. Проведите сравнительную характеристику планеты Нептун.

2. Проведите анализ болидов Солнечной системы.

Вариант 7:

1. Проведите сравнительную характеристику планеты Венера.

2. Проведите анализ Пояса Койпера.

7.4. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Форма аттестации	Знания	Умения	Владение (навыки)	Личные качества студента	Примеры оценочных средств
Дифференцированный зачет	Контроль знания базовых положений в области математики	Оценка умения понимать специальную терминологию	Оценка навыков логического сопоставления и характеристики объектов	Оценка способности грамотно и четко излагать материал	Вопросы прилагаются
		Оценка умения решать типовые вопросы в области профессиональной деятельности	Оценка навыков логического мышления при решении задач в области профессиональной деятельности	Оценка способности грамотно и четко излагать ход решения задач в области профессиональной деятельности и аргументировать результаты	Вопросы прилагаются

7.4.1. Примерные вопросы для проведения промежуточной аттестации (дифференцированный зачет)

1. Перечислите планеты Солнечной системы в порядке их расположения от Солнца.
2. На какие виды делятся планеты Солнечной системы? Как они распределяются по видам?
3. Законы Кеплера.
4. Геоцентрическая и гелиоцентрическая системы.
5. Как возникают солнечные и лунные затмения? С какой периодичностью они происходят?
6. Период вращения и период обращения Земли и Луны?
7. Как связаны времена года с вращением Земли?
8. История возникновения Солнечной системы.
9. Строение Солнца (внутреннее и внешнее).
10. Образования на Солнце.
11. Магнитное поле Солнца.

12. Состав Солнца по массе и по объему.
13. Периоды Солнечной активности.
14. Как влияет солнечная активность на жизнь на Земле?
15. Что называется эклиптикой?
16. Что представляют собой созвездия, сколько их?
17. Какие созвездия называются зодиакальными?
18. Какие существуют звездные координаты?
19. Зачем обозначают звезды в созвездиях буквами греческого алфавита?
20. Виды звезд.
21. Сколько звезд можно увидеть невооруженным взглядом?
22. Характеристики звезд.
23. Звездные скопления.
24. Межзвездная среда.
25. Единицы измерения длины в космосе.
26. Внеатмосферная астрономия.
27. Виды телескопов.
28. Космические исследования.
29. Спектральный анализ.
30. Галактика Млечный путь.
31. Строение Галактик.
32. Виды галактик.
33. Эволюция Галактик.
34. Закон Хаббла.
35. Модель Вселенной.

7.4.2 Примеры задач на дифференцированный зачет

1. Звезда Вега находится на расстоянии 26,4 св. года от Земли. Сколько лет летела бы к ней ракета с постоянной скоростью 30 км/с?
2. В полдень ваша тень в два раза меньше, чем ваш рост. Определите высоту Солнца над горизонтом.
3. На сколько отличается местное время в Симферополе от киевского времени?
4. астероид Амур движется по эллипсу с эксцентриситетом 0,43. Может ли этот астероид столкнуться с Землей, если его период вращения вокруг Солнца равен 2,66 года?
5. На какой высоте над поверхностью Земли должен вращаться геостационарный спутник, висящий над одной точкой Земли?
6. Могут ли космонавты с поверхности Луны невооруженным глазом увидеть Черное море?
7. На поверхности какой планеты земной группы вес космонавтов будет наименьшей ?
8. Когда, зимой или летом, в окно вашей квартиры полдень попадает больше солнечной энергии? Рассмотрите случаи: А. Окно выходит на юг; Б. Окно выходит на восток.
9. Когда, зимой или летом, в окно вашей квартиры полдень попадает больше солнечной энергии? Рассмотрите случаи: А. Окно выходит на юг; Б. Окно выходит на восток.

8. ДОПОЛНИТЕЛЬНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Материалы лекционных занятий

Тема 6.2. Происхождение и эволюция звезд. Происхождение планет. Жизнь и разум во Вселенной.

Имеются довольно надёжные геологические данные, указывающие на то, что уже 3.5 млрд. лет назад земная атмосфера была богата кислородом. С другой стороны возраст земной коры оценивается геологами в 4.5 млрд. лет. Жизнь должна была возникнуть на Земле до того, как атмосфера стала богата кислородом, так как последний в основном является продуктом жизнедеятельности растений. Согласно недавней оценке американского специалиста по планетной астрономии Сагана, жизнь на Земле возникла 4.0-4.4 млрд. лет назад.

Механизм усложнения строения органических веществ и появление у них свойств, присущих живому веществу, в настоящее время ещё недостаточно изучен, хотя в последнее время наблюдаются большие успехи в этой области биологии. Но уже сейчас ясно, что подобные процессы длятся в течение миллиардов лет.

Любая сколь угодно сложная комбинация аминокислот и других органических соединений - это ещё не живой организм. Можно, конечно, предположить, что при каких-то исключительных обстоятельствах где-то на Земле возникла некая "праДНК", которая и послужила началом всему живому. Вряд ли, однако, это так, если гипотетическая "праДНК" была вполне подобна современной. Дело в том, что современная ДНК сама по себе совершенно беспомощна. Она может функционировать только при наличии белков-ферментов. Думать, что чисто случайно, путём "перетряхивания" отдельных белков - многоатомных молекул, могла возникнуть такая сложнейшая машина, как "праДНК" и нужный для её функционирования комплекс белков-ферментов - это значит верить в чудеса. Однако можно предположить, что молекулы ДНК и РНК произошли от более примитивной молекулы.

Для образовавшихся на планете первых примитивных живых организмов высокие дозы радиации могут представлять смертельную опасность, так как мутации будут происходить так быстро, что естественный отбор не поспевает за ними.

Заслуживает внимания ещё такой вопрос: почему жизнь на Земле не возникает из неживого вещества в наше время? Объяснить это можно только тем, что ранее возникшая жизнь не даёт возможность новому зарождению жизни. Микроорганизмы и вирусы буквально съедают уже первые ростки новой жизни. Нельзя полностью исключать и возможность того, что жизнь на Земле возникла случайно.

Существует ещё одно обстоятельство, на которое, может быть, стоит обратить внимание. Хорошо известно, что все "живые" белки состоят из 22 аминокислот, между тем как всего аминокислот известно свыше 100. Не совсем понятно, чем эти кислоты отличаются от остальных своих "собратьев". Нет ли какой-нибудь глубокой связи между происхождением жизни и этим удивительным явлением?

Надо отметить, что центральная проблема возникновения жизни на Земле - объяснение качественного скачка от "неживого" к "живому" - всё ещё далека от ясности. Недаром один из основоположников современной молекулярной биологии профессор Крик на Бюраканском симпозиуме по проблеме внеземных цивилизаций в сентябре 1971 года сказал: "Мы не видим пути от первичного бульона до естественного отбора. Можно прийти к выводу, что происхождение жизни - чудо, но это свидетельствует только о нашем незнании".

Волнующий вопрос о жизни на других планетах занимает умы астрономов вот уже несколько столетий. Возможность самого существования планетных систем у других звёзд только сейчас становится предметом научных исследований. Раньше же вопрос о жизни на других планетах был областью чисто умозрительных заключений. Между тем Марс, Венера и другие планеты Солнечной системы уже давно известны

как несамосветящиеся твёрдые небесные тела, окружённые атмосферами. Давно стало ясно, что в общих чертах они напоминают Землю, а если так, почему бы на них не быть жизни, даже высокоорганизованной, и, кто знает, разумной ?

Основными атомами, входящими в состав тех молекулярных комплексов, из которых образовалось живое вещество, являются водород, кислород, азот и углерод. Роль последнего особенно важна. Углерод - четырёхвалентный элемент. Поэтому только углеродные соединения приводят к образованию длинных молекулярных цепей с богатыми и изменчивыми боковыми ответвлениями. Именно к такому типу принадлежат различные белковые молекулы. Часто заменителем углерода называют кремний. Кремний довольно обилен в космосе. В атмосферах звёзд его содержание лишь в 5-6 раз меньше, чем углерода, то есть достаточно велико. Вряд ли, однако, кремний может играть роль “краеугольного камня” жизни. По некоторым причинам его соединения не могут обеспечить такое большое разнообразие боковых ответвлений в сложных молекулярных цепочках, как углеродные соединения. Между тем богатство и сложность таких боковых ответвлений именно и обеспечивает огромное разнообразие свойств белковых соединений, а также исключительную “информативность” ДНК, что совершенно необходимо для возникновения и развития жизни.

Важнейшим условием для зарождения жизни на планете является наличие на её поверхности достаточно большого количества жидкой Среды. В такой среде находятся в растворённом состоянии органические соединения и могут создаваться благоприятные условия для синтеза на их основе сложных молекулярных комплексов. Кроме того, жидкая среда необходима только что возникшим живым организмам для защиты от губительного воздействия ультрафиолетового излучения, которое на начальном этапе эволюции планеты может свободно проникать до её поверхности.

Можно ожидать, что такой жидкой оболочкой может быть только вода и жидкий аммиак, многие соединения которого, кстати, по своей структуре аналогичны органическим соединениям, благодаря чему в настоящее время рассматривается возможность возникновения жизни на аммиачной основе. Образование жидкого аммиака требует сравнительно низкой температуры поверхности планеты. Вообще значение температуры первоначальной планеты для возникновения на ней жизни весьма велико. Если температура достаточно высока, например выше 100°C, а давление атмосферы не очень велико, на её поверхности не может образоваться водяная оболочка, не говоря уж об аммиачной. В таких условиях говорить о возможности возникновения жизни на планете не приходится.

Исходя из сказанного, мы можем ожидать, что условия для возникновения в отдалённом прошлом жизни на Марсе и Венере могли быть, вообще говоря, благоприятными. Жидкой оболочкой могла быть только вода, а не аммиак, что следует из анализа физических условий на этих планетах в эпоху их формирования. В настоящее время эти планеты достаточно хорошо изучены, и ничто не указывает на присутствие даже простейших форм жизни ни на одной из планет солнечной системы, не говоря уже о разумной жизни. Однако получить явные указания на наличие жизни на той или иной планете путём астрономических наблюдений очень трудно, особенно если речь идет о планете в другой звёздной системе. Даже в самые мощные телескопы при наиболее благоприятных условиях наблюдения размеры деталей, ещё различимых на поверхности Марса, равны 100 км.

Жизнь на какой-нибудь планете должна проделать огромную эволюцию, прежде чем стать разумной. Движущая сила этой эволюции - способность организмов

к мутациям и естественный отбор. В процессе такой эволюции организмы всё более и более усложняются, а их части - специализируются. Усложнение идёт как в качественном, так и в количественном направлении. Например у червя имеется всего около 1000 нервных клеток, а у человека около десяти миллиардов. Развитие нервной системы существенно увеличивает способности организмов к адаптации, их пластичность. Эти свойства высокоразвитых организмов являются необходимыми, но, конечно, недостаточными для возникновения разума. Последний можно определить как адаптацию организмов для их сложного социального поведения. Возникновение разума должно быть теснейшим образом связано с коренным улучшением и усовершенствованием способов обмена информацией между отдельными особями. Поэтому для истории возникновения разумной жизни на Земле возникновение языка имело решающее значение. Можем ли мы, однако, такой процесс считать универсальным для эволюции жизни во всех уголках Вселенной ? Скорее всего - нет ! Ведь в принципе при совершенно других условиях средством обмена информацией между особями могли бы стать не продольные колебания атмосферы (или гидросферы), в которой живут эти особи, а нечто совершенно другое. Почему бы не представить себе способ обмена информацией, основанный не на акустических эффектах, а, скажем, на оптических или магнитных ? И вообще - так ли уж обязательно, чтобы жизнь на какой-нибудь планете в процессе её эволюции стала разумной ?

Между тем эта тема с незапамятных времён волновала человечество. Говоря о жизни во Вселенной, всегда, прежде всего, имели в виду разумную жизнь. Одиноки ли мы в безграничных просторах космоса ? Философы и учёные с античных времён всегда были убеждены, что имеется множество миров, где существует разумная жизнь. Никаких научно обоснованных аргументов в пользу этого утверждения не приводилось. Рассуждения, по существу, велись по следующей схеме: если на Земле - одной из планет Солнечной системы есть жизнь, то почему бы ей не быть на других планетах ? Этот метод рассуждения, если его логически развивать, не так уж плох. И вообще страшно себе представить, что из 10^{20} - 10^{22} планетных систем во Вселенной, в области радиусом в десяток миллиардов световых лет разум существует только на нашей крохотной планетке... Но может быть, разумная жизнь - чрезвычайно редкое явление. Может быть, например, что наша планета как обитель разумной жизни единственная в Галактике, причем далеко не во всех галактиках имеется разумная жизнь. Можно ли, вообще, считать работы о разумной жизни во Вселенной научными. Вероятно, всё-таки, при современном уровне развития техники можно, и необходимо заниматься этой проблемой уже сейчас, тем более она может вдруг оказаться чрезвычайно важной для развития цивилизации...

Обнаружение любой жизни, особенно разумной представляет могло бы иметь огромное значение. Поэтому уже давно предпринимаются попытки обнаружить и установить контакт с другими цивилизациями. В 1974 году в США была запущена автоматическая межпланетная станция "Пионер-10". Несколько лет спустя она покинула пределы солнечной системы, выполнив различные научные задания. Есть ничтожно малая вероятность того, что когда-нибудь, через многие миллиарды лет, неведомые нам высоко цивилизованные инопланетные существа обнаружат "Пионер-10" и встретят его как посланца чужого, неведомого нам, мира. На этот случай внутри станции заложена стальная пластинка с выгравированными на ней рисунком и символами, которые дают минимальную информацию о нашей земной цивилизации. Это изображение составлено таким образом, чтобы разумные существа, нашедшие

его, смогли определить положение солнечной системы в нашей Галактике, догадались бы о нашем виде и, возможно, намерениях. Но конечно внеземная цивилизация имеет гораздо больше шансов обнаружить нас на Земле, чем найти “Пионер-10”.

Вопрос о возможности связи с другими мирами впервые анализировался Коккони и Моррисом в 1959 году. Они пришли к выводу что наиболее естественный и практически осуществимый канал связи между какими-нибудь цивилизациями, разделёнными межзвёздными расстояниями, может быть установлен с помощью электромагнитных волн. Очевидное преимущество такого типа связи - распространение сигнала с максимально возможной в природе скоростью, равной скорости распространения электромагнитных волн, и концентрация энергии в пределах сравнительно небольших телесных углов без сколько-нибудь значительного рассеяния. Главными недостатками такого метода являются маленькая мощность принимаемого сигнала и сильные помехи, возникающие из-за огромных расстояний и космических излучений. Сама природа подсказывает нам, что передачи должны идти на длине волны 21 сантиметр (длина волны излучения свободного водорода), при этом потери энергии сигнала будут минимальны, а вероятность приёма сигнала внеземной цивилизацией гораздо больше, чем на случайно взятой длине волны. Вероятней всего, что и ожидать сигналов из космоса мы должны на той-же волне.

Но допустим, что мы обнаружили какой-то странный сигнал. Теперь мы должны перейти к следующему, довольно важному вопросу. Как распознать искусственную природу сигнала ? Скорее всего он должен быть модулирован, то есть его мощность со временем должна регулярно меняться. На первых порах он должен, по видимому, быть достаточно простым. После того как сигнал будет принят (если, конечно, это случится), между цивилизациями будет установлена двухсторонняя радиосвязь, и тогда можно начинать обмен более сложной информацией. Конечно не следует при этом забывать, что ответы могут при этом быть получены не ранее, чем через несколько десятков или даже сотен лет. Однако исключительная важность и ценность таких переговоров безусловно должна компенсировать их медленность.

Радионаблюдения за несколькими ближайшими звёздами уже несколько раз проводились в рамках крупного проекта “ОМЗА” в 1960 году и при помощи телескопа Национальной радиоастрономической лаборатории США в 1971 году. Разработано большое количество дорогих проектов установления контактов с другими цивилизациями, но они не финансируются, а реальных наблюдений пока проводилось очень мало.

Несмотря на очевидные преимущества космической радиосвязи, мы не должны упускать из виду и другие типы связи, так как заранее нельзя сказать с какими сигналами мы можем иметь дело. Во первых это оптическая связь, главный недостаток которой - очень слабый уровень сигнала, ведь несмотря на то, что угол расхождения светового пучка удалось довести до 10^{-8} рад., ширина его на расстоянии нескольких световых лет будет огромной. Также связь может осуществляться в помощью автоматических зондов. По вполне понятным причинам этот вид связи землянам пока недоступен, и не станет доступным даже с началом использования управляемых термоядерных реакций. При запуске такого зонда мы бы столкнулись с огромным количеством проблем, если даже считать время его полёта к цели приемлемым. К тому же на расстоянии менее 100 световых лет от солнечной системы уже имеется более 50000 звёзд. На какую из них посылать зонд ?

Таким образом установление прямого контакта с внеземной цивилизацией с нашей стороны пока невозможно. Но может быть нам стоит только подождать ? Вот

здесь нельзя не упомянуть об очень актуальной проблеме НЛО на Земле. Различных случаев “наблюдения” инопланетян и их активности уже замечено так много, что ни в коем случае нельзя однозначно опровергать все эти данные. Можно только сказать что многие из них, как оказывалось со временем, являлись выдумкой или следствием ошибки. Но это уже тема других исследований.

Если где-то в космосе будет обнаружена какая-то форма жизни или цивилизация, то мы совершенно, даже приблизительно, не можем себе представить, как будут выглядеть её представители и как они отреагируют на контакт с нами. А вдруг эта реакция будет, *с нашей точки зрения*, отрицательной. Тогда хорошо если уровень развития внеземных существ ниже, чем наш. Но он может оказаться и неизмеримо выше. Такой контакт, при нормальном к нам отношении со стороны другой цивилизации, представляет наибольший интерес. Но об уровне развития инопланетян можно только догадываться, а об их строении нельзя сказать вообще ничего.

Многие учёные придерживаются мнения, что цивилизация не может развиваться дальше определённого предела, а потом она либо погибает, либо больше не развивается. Например немецкий астроном фон Хорнер назвал шесть причин, по его мнению способных ограничить длительность существования технически развитой цивилизации:

- 1) полное уничтожение всякой жизни на планете;
- 2) уничтожение только высокоорганизованных существ;
- 3) физическое или духовное вырождение и вымирание;
- 4) потеря интереса к науке и технике;
- 5) недостаток энергии для развития очень высокоразвитой цивилизации;
- 6) время жизни неограниченно велико;

Последнюю возможность фон Хорнер считает совершенно невероятной. Далее, он считает, что во втором и третьем случаях на той же самой планете может развиваться ещё одна цивилизация на основе (или на обломках) старой, причём время такого “возобновления” относительно невелико.

С 5 по 11 сентября 1971 г. в Бюраканской астрофизической обсерватории в Армении состоялась первая международная конференция по проблеме внеземных цивилизаций и связи с ними. На конференции присутствовали компетентные учёные, работающие в различных областях, имеющих отношение к рассматриваемой комплексной проблеме, - астрономы, физики, радиофизики, кибернетики, биологи, химики, археологи, лингвисты, антропологи, историки, социологи. Конференция была организована совместно Академией наук СССР и Национальной Академией наук США с привлечением учёных из других стран. На конференции детально обсуждались многие аспекты проблемы внеземных цивилизаций. Подробному обсуждению были подвергнуты вопросы множественности планетных систем во Вселенной, происхождение жизни на Земле и возможность возникновения жизни на других космических объектах, возникновение и эволюция разумной жизни, возникновение и развитие технологической цивилизации, проблемы поисков сигналов внеземных цивилизаций и следов их деятельности, проблемы установления связи с ними, а также возможные последствия установления контактов.

ЛИСТ
изменений рабочей учебной программы по дисциплине
БД.07 Астрономия

Дополнения и изменения, вносимые в рабочую программу дисциплины

Основания внесения дополнений и изменений	Раздел РПД, в который вносятся изменения	Содержание вносимых дополнений, изменений
Предложение работодателя		
Предложение составителя программы	Перечень рекомендуемой литературы (пункт 5)	Обновление перечня литературы
Другие основания		

Составитель: преподаватель _____ А.И. Коробко
подпись

Утверждена на заседании предметно-цикловой комиссии физико-математических и специальных дисциплин специальности Компьютерные сети, протокол №10 от 11 июня 2019 г.

Председатель предметной (цикловой) комиссии
физико-математических и специальных дисциплин
специальности Компьютерные сети

_____ А.Б. Шишкин
«13» июня 2019 г.

Начальник УМО филиала

_____ А.С. Демченко
«13» июня 2019 г.

Заведующая библиотекой филиала

_____ М.В. Фуфалько
«13» июня 2019 г.

Начальник ИВЦ (программно-информационное
обеспечение образовательной программы)

_____ В.А. Ткаченко
«13» июня 2019 г.