

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Гашенко Светлана Александровна

Должность: Заместитель директора по учебной работе Байкало-Амурского

института железнодорожного транспорта - филиал ДВГУПС в г. Тынде

Дата подписания: \_\_\_\_\_

Уникальный программный ключ:

deec2f68a6da589cd55ff147c74714a705e898d4

Приложение 3

Байкало-Амурский институт железнодорожного транспорта –

филиал Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования

«Дальневосточный государственный университет путей сообщения» в г. Тынде

Подразделение СПО - Тындинский техникум железнодорожного транспорта

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора по УР

\_\_\_\_\_ С.А. Гашенко

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2022г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины: ООД.08 Астрономия

специальности 23.02.06 Техническая эксплуатация подвижного состава  
железных дорог

Составители: преподаватель – Швалова Тамара Андреевна

Обсуждена на заседании ПЦК математических и общих естественно-научных  
дисциплин

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2022г., протокол № \_\_\_\_\_

Председатель ПЦК \_\_\_\_\_ И.С. Новичкова

Согласована на заседании Методической комиссии БАМИЖТ –

филиала ДВГУПС в г.Тынде:

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2022 г., протокол № \_\_\_\_\_

Методист \_\_\_\_\_ Е.П. Федоренко

г.Тында  
2022г.

## СОДЕРЖАНИЕ

- 1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
- 2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
- 3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
- 4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

# 1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ООД.08 АСТРОНОМИЯ

## 1.1 Место дисциплины в структуре основной образовательной программы

Учебная дисциплина ООД.08 Астрономия является обязательной частью общеобразовательного цикла основной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности 23.02.06 Техническая эксплуатация подвижного состава железных дорог.

Особое значение дисциплина имеет при формировании и развитии ОК 1-ОК 9.

Код компетенции	Содержание
ОК 1	Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес
ОК 2	Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество
ОК 3	Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность
ОК 4	Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития
ОК 5	Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности
ОК 6	Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями
ОК 7	Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результаты выполнения заданий
ОК 8	Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации
ОК 9	Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности

## 1.2 Цель и планируемые результаты освоения дисциплины

В рамках программы учебной дисциплины обучающимися осваиваются личностные (ЛР), метапредметные (МР) и предметные результаты базового уровня (ПРБ) в соответствии с требованиями ФГОС среднего общего образования.

Коды	Планируемые результаты освоения дисциплины включают
ЛР 04	Сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, основанного на диалоге культур, а также различных форм общественного сознания, осознание своего места в поликультурном мире;
ЛР 05	сформированность основ саморазвития и самовоспитания в соответствии с общечеловеческими ценностями и идеалами гражданского общества; готовность и способность к самостоятельной, творческой и ответственной

	деятельности;
ЛР 06	толерантное сознание и поведение в поликультурном мире, готовность и способность вести диалог с другими людьми, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения, способность противостоять идеологии экстремизма, национализма, ксенофобии, дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам и другим негативным социальным явлениям;
ЛР 07	навыки сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности;
ЛР 08	нравственное сознание и поведение на основе усвоения общечеловеческих ценностей;
ЛР 09	готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности;
ЛР 10	эстетическое отношение к миру, включая эстетику быта, научного и технического творчества, спорта, общественных отношений;
ЛР 13	осознанный выбор будущей профессии и возможностей реализации собственных жизненных планов; отношение к профессиональной деятельности как возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем.
МР 01	умение самостоятельно определять цели деятельности и составлять планы деятельности; самостоятельно осуществлять, контролировать и корректировать деятельность; использовать все возможные ресурсы для достижения поставленных целей и реализации планов деятельности; выбирать успешные стратегии в различных ситуациях;
МР 02	умение продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности, учитывать позиции других участников деятельности, эффективно разрешать конфликты;
МР 03	владение навыками познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем; способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания;
МР 04	готовность и способность к самостоятельной информационно-познавательной деятельности, владение навыками получения необходимой информации из словарей разных типов, умение ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников;
МР 05	умение использовать средства информационных и коммуникационных технологий (далее – ИКТ) в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований эргономики, техники безопасности, гигиены, ресурсосбережения, правовых и этических норм, норм информационной безопасности;
МР 07	умение самостоятельно оценивать и принимать решения, определяющие стратегию поведения, с учетом гражданских и нравственных ценностей;
МР 08	владение языковыми средствами – умение ясно, логично и точно излагать свою точку зрения, использовать адекватные языковые средства;
ПР6 01	Сформированность представлений о строении Солнечной системы, эволюции звезд и Вселенной, пространственно-временных масштабах Вселенной
ПР6 02	Понимание сущности наблюдаемых во Вселенной явлений

ПР6 03	Владение основополагающими астрономическими понятиями, теориями, законами и закономерностями, уверенное пользование астрономической терминологией и символикой
ПР6 04	Сформированность представлений о значении астрономии в практической деятельности человека и дальнейшем научно-техническом развитии
ПР6 05	Осознание роли отечественной науки в освоении и использовании космического пространства и развитии международного сотрудничества в этой области

## 2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1 Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем в часах
<b>Объем образовательной программы учебной дисциплины</b>	<b>66</b>
<i>в т.ч. в форме практической подготовки</i>	<b>6</b>
в т. ч.:	
теоретическое обучение	38
практические занятия	6
самостоятельная работа	22
<b>дифференцированный зачёт - 2 семестр</b>	

## 2.2 Тематический план и содержание учебной дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем, акад. ч / в том числе в форме практической подготовки, акад ч	Коды компетенций и личностных результатов, формированию которых способствует элемент программы	Код ОК	Код ПР6/ПРу
1	2	3	4	5	6
<b>Введение</b>	<i>Дидактические единицы, содержание</i>	<b>2</b>	ЛР 04, ЛР 08, ЛР 10, ЛР 13, МР 01, МР 03, МР 05, МР 07		
	<b>1 Астрономия, ее связь с другими науками</b> Структура и масштабы Вселенной. Особенности астрономических методов исследования.	2		ОК 01, ОК 03, ОК 05	ПР6 05, ПР6 02
	<i>Самостоятельная работа обучающихся</i> Выполнить презентацию «Современные методы исследования в астрофизике». Основные этапы развития астрономии». Подготовить сообщение «Галилео Галилей»	<b>6</b>		ОК 02, ОК 03, ОК 05, ОК 09	ПР6 01, ПР6 02, ПР6 04
Тема 1 Практические основы астрономии	<i>Дидактические единицы, содержание</i>	<b>10</b>	ЛР 04, ЛР 07, ЛР 13, МР 02, МР 03, МР 05, МР 08	ОК 02, ОК 03, ОК 05	ПР6 02, ПР6 03, ПР6 04
	<b>1 Звезды и созвездия</b> Звездные карты, глобусы и атласы. Видимое движение звезд на различных географических широтах. Кульминация светил.	4			
	<b>2 Видимое годичное движение Солнца. Эклиптика</b>	2		ОК 05, ОК 04	ПР6 01, ПР6 02
	<b>3 Движение и фазы Луны</b> Затмения Солнца и Луны. Время и календарь.	2			
	<i>в том числе практических занятий</i>	<b>2</b>		ОК 02, ОК 04	ПР6 01 ПР6 03
	<b>Практическое занятие 1</b> Подвижная карта звездного неба. Определение координат звезд	2			
	<i>Самостоятельная работа обучающихся</i> Подготовить конспект «Основные элементы небесной сферы» Подготовить презентацию «Созвездия и мифы»	<b>4</b>		ОК 02, ОК 05, ОК 09	ПР6 01 ПР6 04
Тема 2 Строение Солнечной системы	<i>Дидактические единицы, содержание</i>	<b>8</b>	ЛР 04, ЛР 06, ЛР 08, МР 01, МР 02, МР 03, МР 05, МР 07		
	<b>1 Развитие представлений о строении мира</b> Геоцентрическая система мира. Становление гелиоцентрической системы мира	2		ОК 04, ОК 05, ОК 07	ПР6 01, ПР6 03

1	2	3	4	5	6		
	<b>2 Синодический и сидерический (звездный) периоды обращения планет</b>	2		ОК 05, ОК 04	ПР6 01, ПР6 02		
	<b>3 Движение искусственных спутников Земли и космических аппаратов в Солнечной системе</b> Законы Кеплера.	2					
	<i>в том числе практических занятий</i>	<b>2</b>					
	<b>Практическое занятие 2</b> Определение космических скоростей для планет земной группы	2		ОК 05, ОК 04	ПР6 01, ПР6 02		
	<i>Самостоятельная работа обучающихся</i> Подготовить сообщение «Законы Кеплера – история открытий» Подготовить сообщение «Древние представления о Земле»	<b>4</b>		ОК 02, ОК 05	ПР6 03, ПР6 02		
Тема 3 Природа тел Солнечной системы	<i>Дидактические единицы, содержание</i>	<b>10</b>	ЛР 06, ЛР 07 МР 01, МР 02, МР 03, МР 05, МР 08	ОК 02, ОК 04, ОК 05	ПР6 01, ПР6 02		
	<b>1 Планеты земной группы</b> Природа Меркурия, Венеры и Марса.	2					
	<b>2 Планеты-гиганты, их спутники и кольца</b>	2					
	<b>3 Малые тела Солнечной системы</b> Астероиды, планеты-карлики, кометы, метеороиды. Метеоры, болиды и метеориты	2					
	<b>4 Солнечная система как комплекс тел, имеющих общее происхождение</b> Земля и Луна — двойная планета.	2					
	<i>в том числе практических занятий</i>	<b>2</b>					
	<b>Практическое занятие 3</b> Сравнительная характеристика планет	2				ОК 04, ОК 05, ОК 02	ПР6 01, ПР6 02
	<i>Самостоятельная работа обучающихся</i> Подготовить сообщение «Использование космических разработок на железнодорожном транспорте»	<b>2</b>				ОК 07, ОК 09, ОК 02	ПР6 02, ПР6 03
Тема 4 Солнце и звезды	<i>Дидактические единицы, содержание</i>	<b>4</b>	ЛР 04, ЛР 06, ЛР 07, МР 01, МР 03, МР 05, МР 08	ОК 05, ОК 02, ОК 04	ПР6 02, ПР6 03, ПР6 04, ПР6 05		
	<b>1 Излучение и температура Солнца</b> Состав и строение Солнца. Источник его энергии. Атмосфера Солнца. Солнечная активность и ее влияние на Землю	2					



1	2	3	4	5	6
	<b>2 Годи́чный параллакс и расстояния до звезд</b> Светимость, спектр, цвет и температура различных классов звезд. Диаграмма «спектр-светимость». Массы и размеры звезд. Модели звезд	2		ОК 04, ОК 07, ОК 09	ПР6 02, ПР6 03, ПР6 04,
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Подготовить сообщение «Солнечная активность. Влияние солнечной активности на жизнедеятельность человека»	2		ОК 05, ОК 07, ОК 09	ПР6 02, ПР6 03
Тема 5 Строение и эволюция Вселенной	<i>Дидактические единицы, содержание</i>	4	ЛР 05, ЛР 06, ЛР 07, МР 01, МР 02, МР 05, МР 07		
	<b>1 Наша Галактика</b> Ее размеры и структура. Ядро Галактики. Области звездообразования. Вращение Галактики. Квазары	2		ОК 03, ОК 04, ОК 09	ПР6 04, ПР6 02, ПР6 03,
	<b>2 Реликтовое излучение</b> Ускорение расширения Вселенной. «Темная энергия» и антитяготение	2		ОК 04, ОК 05, ОК 07	ПР6 03, ПР6 05
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Подготовить сообщение «Современные методы исследования космического пространства»	2		ОК 02, ОК 04, ОК 05	ПР6 03, ПР6 04, ПР6 05
Тема 6 Жизнь и разум во Вселенной	<i>Дидактические единицы, содержание</i>	6	ЛР 05, ЛР 06, ЛР 07, МР 01, МР 02, МР 03, МР 05, МР 07		
	<b>1 Одиноки ли мы во Вселенной. Поиски внеземной цивилизации</b>	2		ОК 02, ОК 04, ОК 09	ПР6 02, ПР6 04, ПР6 05
	<b>2 Расширяющаяся Вселенная. Возможные сценарии эволюции Вселенной</b>	4		ОК 04, ОК 07, ОК 09	ПР6 02, ПР6 03, ПР6 04,
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Подготовить сообщение «НЛО – миф или реальность»	2		ОК 04, ОК 05, ОК 07, ОК 09	
<b>Всего:</b>		<b>66</b>			
теоретического обучения		38			
практических занятий		6			
самостоятельной работы		22			

### **3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**3.1** Для реализации программы учебной дисциплины должны быть предусмотрены следующие специальные помещения: Кабинет «Астрономия».

Оборудование учебного кабинета:

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- комплект учебно-наглядных пособий;
- комплект электронных видеоматериалов;
- задания для контрольных работ;
- профессионально ориентированные задания

Техническими средствами обучения:

- учебно-методический комплекс (УМК) преподавателя;
- информационно-коммуникативные средства;
- экранно-звуковые пособия;
- комплект технической документации, в том числе паспорта на средства обучения, инструкции по их использованию и технике безопасности;

#### **3.2 Информационное обеспечение реализации программы**

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы, для использования в образовательном процессе. При формировании библиотечного фонда образовательной организацией выбирается не менее одного издания из перечисленных ниже печатных изданий и (или) электронных изданий в качестве основного, при этом список может быть дополнен новыми изданиями.

##### **3.2.1 Основные печатные издания**

1 Воронцов – Вельяминов Б.А., Астрономия. Базовый уровень. 11 класс: учебник /Б.А. Воронцов – Вельяминов, Е.К. Страут. 5-е изд., пересмотр. М.: Дрофа, 2021. – 238с.;

2 Чаругин В.М. Астрономия. 10 – 11классы: учеб. Для общеобразоват. организаций: базовый уровень /2-е изд., испр. - М.: Просвещение, 2021 - 144 с.

##### **3.2.2 Основные электронные издания**

1 Астронет <http://www.astronet.ru/>;

2 Астрономия <http://www.astronews.ru/>.

##### **3.2.3 Дополнительные источники**

1 Воронцов – Вельяминов Б.А., Астрономия. Базовый уровень. 11 класс: учебник /Б.А. Воронцов – Вельяминов, Е.К. Страут. 5-е изд., пересмотр. М.: Дрофа, 2021. – 238,[2] с.: ил, 8л.цв. вкл.- (Российский учебник);

2 Страут, Е. К. Методическое пособие к учебнику Б. А. Воронцова-Вельяминова, Е. К. Страута «Астрономия. Базовый уровень. 11 класс» / Е. К. Страут. — М.: Дрофа, 2020. — 29, [3] с.;

3 Школьная энциклопедия «Естественные науки», – М.: Росмэн, 2015.

#### 4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты обучения	Критерии оценки	Методы оценки
<p>ПР6 01 ПР6 02 ПР6 03 ПР6 04 ПР6 05</p>	<p>«Отлично» - содержание курса освоено полностью, без пробелов, умения сформированы, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено высоко.</p> <p>«Хорошо» - содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые умения сформированы недостаточно, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.</p> <p>«Удовлетворительно» - содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые умения работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий содержат ошибки.</p> <p>«Неудовлетворительно» - содержание курса не освоено, необходимые умения не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки.</p>	<p>-устный опрос, -тестирование, -практические занятия, -самостоятельные и контрольные работы, -дифференцированный зачет.</p>

**Оценочные материалы при формировании рабочей программы  
дисциплины ООД.08 Астрономия**

**1. Описание показателей, критериев и шкал оценивания результатов.** Показатели и критерии оценивания личностных, метапредметных предметных результатов освоения дисциплины ЛР 04-ЛР10, ЛР13,МР1-МР8,ПР601- ПР6 05

1.1. Показатели и критерии оценивания результатов.

Объектоценки	Уровни сформированности результатов	Критерий оценивания результатов обучения
Обучающийся	Низкий уровень Пороговый уровень Повышенный уровень Высокий уровень	Уровень результатов обучения <b>не ниже порогового</b>

1.2. Шкалы оценивания результатов ЛР 04-ЛР10, ЛР13,МР1-МР8,ПР601- ПР6 05 при сдаче дифференцированного зачета.

Достигнутый уровень результата обучения	Характеристика уровня сформированности результатов	Шкала оценивания
Низкий уровень	Обучающийся: -обнаружил пробелы в знаниях основного учебно-программного материала; -допустил принципиальные ошибки в выполнении заданий, предусмотренных программой; -не может продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании программы без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.	Неудовлетворительно
Пороговый уровень	Обучающийся: -обнаружил знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебной и предстоящей профессиональной деятельности; -справляется с выполнением заданий, предусмотренных программой; -знаком с основной литературой, рекомендованной рабочей программой дисциплины; -допустил неточности в ответе на вопросы и при выполнении заданий по учебно-программному материалу, но обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.	Удовлетворительно
Повышенный уровень	Обучающийся: - обнаружил полное знание учебно-программного материала; -успешно выполнил задания, предусмотренные программой; -усвоил основную литературу, рекомендованную рабочей программой дисциплины; -показал систематический характер знаний учебно-программного материала; -способен к самостоятельному пополнению знаний по учебно-программному материалу и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.	Хорошо
Высокий уровень	Обучающийся: -обнаружил всесторонние, систематические и глубокие знания учебно-программного материала; -умеет свободно выполнять задания, предусмотренные программой;	Отлично

	-ознакомился с дополнительной литературой; -усвоил взаимосвязь основных понятий дисциплин и их значение для приобретения профессии; -проявил творческие способности в понимании учебно-программного материала.	
--	--	--

### 1.3. Описание шкал оценивания.

Результаты обучающегося оценивается следующим образом:

Планируемый уровень результатов освоения	Содержание шкалы оценивания достигнутого уровня результата обучения			
	Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
	Незачтено	Зачтено	Зачтено	Зачтено
Знать	<p>Неспособность обучающегося самостоятельно продемонстрировать наличие знаний при решении заданий, которые были представлены преподавателем вместе с образцом их решения.</p>	<p>Обучающийся способен самостоятельно продемонстрировать наличие знаний при решении заданий, которые были представлены преподавателем вместе с образцом их решения.</p>	<p>Обучающийся демонстрирует способность к самостоятельному применению знаний при решении заданий, аналогичных тем, которые представлял преподаватель, и при его консультативной поддержке в части современных проблем.</p>	<p>Обучающийся демонстрирует способность к самостоятельному применению знаний в выборе способа решения неизвестных или нестандартных заданий и при консультативной поддержке в части междисциплинарных связей.</p>
Уметь	<p>Отсутствие у обучающегося самостоятельности в применении умений по использованию методов освоения учебной дисциплины.</p>	<p>Обучающийся демонстрирует самостоятельность в применении умений решения учебных заданий в полном соответствии с образцом, данным преподавателем.</p>	<p>Обучающийся продемонстрирует самостоятельное применение умений решения заданий, аналогичных тем, которые представлял преподаватель, и при его консультативной поддержке в части современных проблем.</p>	<p>Обучающийся демонстрирует самостоятельное применение умений решения неизвестных или нестандартных заданий и при консультативной поддержке преподавателя в части междисциплинарных связей.</p>

## 2. Перечень вопросов и задач к дифференцированному зачету

Результаты оценивания: ЛР 04-ЛР10, ЛР13, МР1-МР8, ПР601- ПР6 05

### 2.1. Примерные вопросы к дифференцированному зачету

1. Предмет астрономии, объекты изучения. Разделы астрономии: астрометрия, небесная механика, астрофизика, планетная, звездная астрономия, космология, космогония.
2. Основные понятия о звездном небе. Созвездия, их количество и история возникновения.
3. Суточное вращение звездного неба, понятие о небесной сфере. Высота полюса мира над горизонтом, высота светила в меридиане.
4. Измерение времени, звездное время, истинное и среднее солнечное время.
5. Местное, поясное и сезонное время.
6. Календарь, принципы его построения и различные виды. Григорианский и юлианский календари.

7. Эклиптика. Зодиак и зодиакальные созвездия.
8. Планетные конфигурации.
9. Законы Кеплера.
10. Определение расстояний в границах Солнечной системы.
11. Фазы Луны.
12. Затмения Солнца и Луны, условия их наступления и видимости.
13. Оптические телескопы. Основные характеристики.
14. Основные закономерности устройства Солнечной системы.
15. Химический состав и физические условия на планетах земной группы.
16. Химический состав и физические условия существования материи у планет-гигантов.
17. Карликовые планеты. Плутон и его спутник Харон.
18. Астероиды, кометы, метеоры и метеориты.
19. Модель внутреннего строения Солнца. Размеры, масса, светимость, средняя плотность, температура Солнца.
20. Основные характеристики звезд: температура, радиусы, светимости.
21. Модели внутреннего строения звезд: звезда главной последовательности, гигант, белый карлик, коричневый карлик.
22. Спектры и спектральная классификация звезд.
23. Основные группы звезд на диаграмме «спектр-светимость»: главная последовательность, сверхгиганты, гиганты, субкарлики, белые карлики.
24. Млечный Путь и его составляющие.
25. Звездные скопления: шаровые и рассеянные.
26. Звездное население и галактические подсистемы. Спиральная структура Галактики.
27. Классификация галактик и их пространственное распределение.
28. Скопления и сверхскопление галактик.
29. Красное смещение в спектрах галактик. Постоянная Хаббла.
30. Черные дыры.

## 2.2. Примерные задачи в дифференцированному зачету

1. Определить склонение звезд, доступных для наблюдения, и звезд незаходящих и невосходящих на географической широте  $+42^{\circ}21'$ .
2. Укажите склонение звезды, которую из любого пункта Земли иногда можно наблюдать на горизонте.
3. Светило имеет часовой угол  $t = 18$  часам. В какой части небесной сферы оно видно?
4. Найти разность зенитных расстояний при одноименных кульминациях одной и той же звезды на различных географических параллелях.
5. На каком наименьшем зенитном расстоянии и наибольшей высоте бывают в Анапе ( $\varphi = +44^{\circ}53'$ ) и Мурманске ( $\varphi = +65^{\circ}59'$ ) звезды Алиот и Антарес, склонение которых соответственно равно  $+56^{\circ}14'$  и  $-26^{\circ}19'$ . Укажите азимут и часовой угол каждой звезды в эти моменты. В каких созвездиях находятся эти звезды?
6. Вычислить разность наибольшей и наименьшей высоты звезды Альдебарана в тех местах, где обе ее кульминации бывают к северу от зенита. В пределах каких географических параллелей возможны эти явления? Склонение Альдебарана равно  $+16^{\circ}25'$ . В каком созвездии находится Альдебаран?
7. С какой географической параллели звезда Алголь ( $\delta = 40^{\circ}46'$ ) становится невосходящей? В каком созвездии находится Алголь?
8. Выразить формулой угловое расстояние  $l$  между двумя точками небесной сферы, координаты которых заданы в экваториальной системе.

9. Определить в дуге большого круга расстояние между звездами  $\alpha$  и  $\beta$  Большой Медведицы, координаты которых  $(\alpha_1, \delta_1) = (10^h59^m, +62^\circ10')$  и  $(\alpha_2, \delta_2) = (10^h57^m, +56^\circ47')$ .
10. Начало и конец пути метеора по звездному небу отстоят от северного полюса мира на  $90^\circ$  и на  $136^\circ19'0''$ , а угол между кругами склонения, проходящими через эти точки, равен  $62^\circ20'42''$ . Определить длину пути метеора в градусах и углы, под которыми его путь пересек два упомянутых круга склонения.
11. Вывести формулы преобразования эклиптических координат  $(\beta, \lambda)$  в экваториальные  $(\delta, \alpha)$ , обозначив наклон эклиптики к экватору через  $\varepsilon$ . Как упростятся выведенные формулы, если применить их к Солнцу, движущемуся по эклиптике?
12. Найти зенитное расстояние и азимут  $\alpha$  Дракона ( $\delta = 64^\circ48',8$ ;  $\alpha = 14^h1^m57^s$ ) в Краснодаре ( $\varphi = 45^\circ$ ) в  $16^h24^m33^s$  звездного времени.
13. Через какое время после верхней кульминации Солнце будет находиться на высоте  $h = 35^\circ$  13 июня в Краснодаре, если склонение Солнца  $\delta = +23^\circ12'$ ?
14. Подсчитайте, сколько времени космический корабль будет пересекать галактику «Млечный путь», двигаясь с первой космической скоростью?
15. Определите расстояние до Сириуса ( $\alpha$  – Большого Пса), если видимая звездная величина Сириуса равна  $-1,46^m$  и абсолютная звездная величина  $+1,3^m$ .
16. Перечислите основные этапы эволюции звезды с массой, равной солнечной.
17. Во сколько раз белый карлик с температурой  $17000\text{ К}$  и абсолютной звездной величиной  $11^m$  меньше Солнца? Температура Солнца  $5800\text{ К}$ .
18. Параллакс Веги  $0,11''$ . Сколько времени свет от нее идет до Земли?
19. Даны координаты двух звезд. Найдите эти звезды на звездной карте и определите их название:  $\alpha = 14^h13,4'$   $\delta = +19^\circ27'$ ;  $\alpha = 16^h26,3'$   $\delta = -26^\circ19'$ .
20. На каком расстоянии находится галактика, если скорость ее удаления равна 20 тысяч км/с. Постоянная Хаббла равна  $72\text{ км/с}\cdot\text{Мпк}$ .
21. Найдите экваториальные координаты самых ярких звезд созвездий Волопаса и Девы. Установите названия этих звезд.
22. Во сколько раз Арктур (созвездие Волопаса) больше Солнца, если светимость Арктура 100, а температура  $4500\text{ К}$ ?
23. Годовой параллакс Полярной звезды составляет  $0,003''$ . Каково расстояние до этой звезды?
24. Определите абсолютную звездную величину Полярной звезды (созвездие  $\alpha$  - Малой Медведицы), если ее видимая звездная величина равна  $+2,02^m$ , а расстояние до Полярной звезды  $333,3\text{ пк}$ .
25. В галактике, у которой красное смещение линий в спектре  $2000\text{ км/с}$ , вспыхнула сверхновая звезда. Ее яркость в максимуме соответствовала 18-й видимой звездной величине. Каковы ее абсолютная звездная величина и светимость?
26. Звезда Арктур в момент верхней кульминации видна на высоте  $69^\circ10'$ . Найдите географическую широту места наблюдения, если склонение равно  $19^\circ19'$ .
27. Определите синодический период обращения Сатурна, зная, что его звездный период равен 29 лет.
28. Какой наибольшей высоты достигнет Вега в Киеве, если её склонение равно  $38^\circ42'$ , а широта Киева  $50^\circ27'$ .
29. Через какой промежуток времени повторяются противостояния Марса, если звездный период его обращения вокруг Солнца равен 1,9 года.
30. Незатухающая звезда наблюдается в верхней кульминации на высоте  $25^\circ46'$ , а в нижней на высоте  $5^\circ54'$ . Каково склонение этой звезды?

### 3. Оценка ответа, обучающегося на вопросы, задачу (задание) дифференцированного зачета.

Элементы оценивания	Содержание шкалы оценивания			
	Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
	Незачтено	Зачтено	Зачтено	Зачтено
Соответствие ответов формулировкам вопросов (заданий)	Полное несоответствие по всем вопросам	Значительные погрешности	Незначительные погрешности	Полное соответствие
Структура, последовательность и логика ответа. Умение четко, понятно, грамотно и свободно излагать свои мысли	Полное несоответствие критерию.	Значительно несоответствие критерию	Незначительно несоответствие критерию	Соответствие критерию при ответе на все вопросы.
Знание нормативных, правовых документов и специальной литературы	Полное незнание нормативной и правовой базы и специальной литературы	Имеют место существенные упущения (незнание большей части из документов и специальной литературы по названию, содержанию и т.д.).	Имеют место несущественные упущения и незнание отдельных (единичных) работ из числа обязательной литературы.	Полное соответствие данному критерию ответов на все вопросы.
Умение увязывать теорию с практикой, в том числе в области профессиональной работы	Умение связать теорию с практикой работы не проявляется.	Умение связать вопросы теории и практики проявляется редко.	Умение связать вопросы теории и практики в основном проявляется.	Полное соответствие данному критерию. Способность интегрировать знания и привлекать сведения из различных научных сфер
Качество ответов на дополнительные вопросы	На все дополнительные вопросы преподавателя даны неверные ответы.	Ответы на большую часть дополнительных вопросов преподавателя даны неверно.	1. Даны неполные ответы на дополнительные вопросы преподавателя. 2. Дан один неверный ответ на дополнительные вопросы преподавателя.	Даны верные ответы на все дополнительные вопросы преподавателя.

Примечание: итоговая оценка формируется как средняя арифметическая результатов элементов оценивания.