

Министерство образования и науки Астраханской области  
Государственное автономное образовательное учреждение  
Астраханской области высшего образования  
«Астраханский государственный архитектурно-строительный  
университет»  
(ГАОУ АО ВО «АГАСУ»)

---

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор

И.Ю. Петрова /

(подпись)

И. О. Ф.

« 25 / 09 / 2019 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

Наименование дисциплины

Астрономия

*(указывается наименование в соответствии с учебным планом)*

По направлению подготовки 21.03.02 Землеустройство и кадастры

*(указывается наименование направления подготовки в соответствии с ФГОС)*

Направленность (профиль) Земельный кадастр

*(указывается наименование профиля в соответствии с ООП)*

Кафедра Системы автоматизированного проектирования и моделирования

Квалификация (степень) выпускника *бакалавр*

Астрахань - 2019

**Разработчик:**

старший преподаватель

(занимаемая должность,  
учёная степень и учёное звание)



(подпись)

/ В.В. Соболева /

И. О. Ф.

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «Системы автоматизированного проектирования и моделирования» протокол № 8 от 25.04.19г.

Заведующий кафедрой



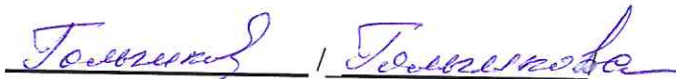
(подпись)

/ Т.В. Хоменко /

И. О. Ф.

**Согласовано:**

Председатель МКН «Землеустройство и кадастры», направленность (профиль) «Земельный кадастр»



(подпись)

И. О. Ф.

Начальник УМУ



(подпись)

/ Аксентьев И.В.

И. О. Ф.

Специалист УМУ



(подпись)

/ Р.А. Пузикова

И. О. Ф.

Начальник УИТ



(подпись)

И. О. Ф.

Заведующая научной библиотекой



(подпись)

И. О. Ф.

## Содержание:

	Стр.
1. Цели и задачи освоения дисциплины	4
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	4
3. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата	4
4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся	5
5. Содержание дисциплины, структурированное по разделам с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий	6
5.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)	6
5.1.1. Очная форма обучения	6
5.1.2. Заочная форма обучения	7
5.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам	8
5.2.1. Содержание лекционных занятий	8
5.2.2. Содержание лабораторных занятий	9
5.2.3. Содержание практических занятий	9
5.2.4. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	9
5.2.5. Темы контрольных работ (разделы дисциплины)	10
5.2.6. Темы курсовых проектов/курсовых работ	10
6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	11
7. Образовательные технологии	11
8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	12
8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	12
8.2. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения	12
8.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины	13
9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине	14
10. Особенности организации обучения по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	19

### **1. Цели и задачи освоения дисциплины**

**Цель освоения дисциплины:** формирование системы астрономических знаний о космических объектах, космических явлениях и космических процессах, основных законах и теориях астрономии, методах и инструментах астрономических исследований.

#### **Задачи дисциплины:**

- изучение основ сферической астрономии и систем небесных координат;
- освоение принципов и методов измерения и исчисления времени;
- изучение законов видимого и действительного движения небесных тел;
- ознакомление со структурой, теорией происхождения и эволюции Солнечной системы, Галактики и Вселенной.

### **2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

ОПК-2 - способностью использовать знания о земельных ресурсах для организации их рационального использования и определения мероприятий по снижению антропогенного воздействия на территорию;

ПК-5 - способностью проведения и анализа результатов исследований в землеустройстве и кадастрах.

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:**

#### **знать:**

- основные понятия, закономерности, законы и теории, изучаемые в астрономии (ОПК-2);
- основные понятия и законы, изучаемые в астрономии при проведении экспериментальных исследований (ПК-5).

#### **уметь:**

- применять знания, полученные в астрономии при решении профессиональных задач (ОПК-2);
- анализировать результаты экспериментальных измерений по астрономии, обнаруживать зависимость между астрономическими величинами (ПК-5);

#### **владеть:**

- методами решения астрономических задач в профессиональной деятельности (ОПК-2);
- основными методами научного познания, используемыми в астрономии: наблюдение, описание, измерение, эксперимент (ПК-5).

### **3. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата**

Дисциплина Б1.В.ДВ.06.02 «Астрономия» реализуется в рамках блока «Дисциплины» вариативной части (дисциплины по выбору).

Дисциплина базируется на результатах обучения, полученных в рамках изучения следующих дисциплин: «Физика», «Математика» из средней школы.

4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Форма обучения	Очная	Заочная
1	2	3
Трудоемкость в зачетных единицах:	5 семестр – 3 з.е. всего - 3 з.е.	4 семестр – 3 з.е.; всего – 3 з.е.
<b>Аудиторных (включая контактную работу обучающихся с преподавателем) часов (всего) по учебному плану:</b>		
Лекции (Л)	5 семестр – 18 часов всего – 18 часов	4 семестр – 6 часов; всего - 6 часов
Лабораторные занятия (ЛЗ)	5 семестр – учебным планом не предусмотрены;	учебным планом не предусмотрены;
Практические занятия (ПЗ)	5 семестр – 36 часов всего - 36 часов	4 семестр – 4 часа всего - 4 часа
Самостоятельная работа (СРС)	5 семестр – 54 часа всего - 54 часа	4 семестр – 98 часов; всего - 98 часов
<b>Форма текущего контроля:</b>		
Контрольная работа	семестр – 5	семестр – 4
<b>Форма промежуточной аттестации:</b>		
Экзамен	учебным планом не предусмотрены;	учебным планом не предусмотрены;
Зачет	семестр – 5	семестр – 4
Зачет с оценкой	учебным планом не предусмотрен	учебным планом не предусмотрен
Курсовая работа	учебным планом не предусмотрены	учебным планом не предусмотрены
Курсовой проект	учебным планом не предусмотрен	учебным планом не предусмотрен

5. Содержание дисциплины, структурированное по разделам с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

5.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)

№ п/п	Раздел дисциплины. (по семестрам)	Всего часов на раздел	Семестр	Распределение трудоемкости раздела (в часах) по видам учебной работы			СРС	Форма текущего контроля и промежуточной аттестации
				контактная				
				Л	ЛЗ	ПЗ		
1	2	3	4	5	7	9	11	
1	Основы сферической и практической астрономии	38	5	6	-	14	18	
2	Основы теоретической астрономии и небесной механики.	36	5	6	-	12	18	Контрольная работа Зачет
3	Основы астрофизики и звездной астрономии. Телескопы.	34	5	6	-	10	18	
	<b>Итого:</b>	<b>108</b>		<b>18</b>		<b>36</b>	<b>54</b>	

5.1.2. Заочная форма обучения

№ п/п	Раздел дисциплины (по семестрам)	Всего часов на раздел	Семестр	Распределение трудоемкости раздела (в часах) по видам учебной работы				СРС	Форма текущего контроля и промежуточной аттестации
				контактная					
				Л	ЛЗ	ПЗ			
1	2	3	4	5	7	9	11		
1	Основы сферической и практической астрономии	38	4	2	-	2	34		
2	Основы теоретической астрономии и небесной механики.	35	4	2	-	1	32	Контрольная работа Зачет	
3	Основы астрофизики и звездной астрономии. Телескопы.	35	4	2	-	1	32		
	<b>Итого:</b>	<b>108</b>		<b>6</b>		<b>4</b>	<b>98</b>		

## 5.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам

### 5.2.1. Содержание лекционных занятий

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание
1	2	3
1	Основы сферической и практической астрономии	Предмет астрономии в структуре учебных дисциплин будущего инженера. Общий обзор Вселенной. Небесная сфера. Небесные координаты. Азимут, высота, зенитное расстояние. Склонение, прямое восхождение. Кульминация светил. Созвездия. Некоторые методы определения географической широты. Эклиптика. Эклиптическая система координат. Основы измерения времени. Звездное время. Понятие о среднем солнце. Всемирное, поясное, декретное время. Сумерки (гражданские, навигационные, астрономические). Преобразование небесных координат и счета времени. Восход и заход светил. Основные принципы математической обработки результатов астрономических наблюдений в землеустройстве и кадастрах.
2	Основы теоретической астрономии и небесной механики.	Строение солнечной системы. Конфигурации планет и условия их видимости. Горизонтальный и суточный параллакс. Определение расстояний до тел солнечной системы и звезд. Годичный параллакс. Закон всемирного тяготения – основа небесной механики. Законы Кеплера. Система «Земля-Луна». Обобщенный закон Кеплера. Применение законов для определения масс небесных светил. Применение метода триангуляции для определения радиуса Земли. Определение массы и плотности Земли.
3	Основы астрофизики и звездной астрономии. Телескопы	Основные представления и понятия астрофизики и радиоастрономии. Методы визуальной фотометрии. Применение законов излучения черных тел к выяснению природы звезд. Основные представления о теории и методике спектрального анализа в астрофизике. Природа и эволюция звезд. Начальная стадия эволюции звезд. Стадия главной последовательности. Конечная стадия эволюции звезд. Наша Галактика. Пространственные скорости звезд и движение солнечной системы. Вращение и масса Галактики. Основы внегалактической астрономии. Элементы космологии. Модель однородной изотропной Вселенной. Модель «горячей» Вселенной. Телескопы.



**5.2.2. Содержание лабораторных занятий**  
*Учебным планом не предусмотрены.*

**5.2.3. Содержание практических занятий**

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание
1	Основы сферической и практической астрономии	<p>Основные элементы небесной сферы. Системы небесных координат. Условия видимости светил на различных широтах.</p> <p>Кульминация светил. Вид звездного неба на различных географических параллелях</p> <p>Видимое годовое движение Солнца, смена сезонов года и астрономические признаки тепловых поясов</p> <p>Системы счета времени</p> <p>Практическое определение географических и небесных экваториальных координат</p> <p>Преобразование небесных координат и систем счета времени. Восход и заход светил</p>
2	Основы теоретической астрономии и небесной механики.	<p>Эмпирические законы Кеплера и конфигурации планет</p> <p>Расстояние, размеры и вращение тел Солнечной системы. Закон всемирного тяготения.</p> <p>Искусственные небесные тела. Тяжесть и тяготение.</p> <p>Астрономические приборы и методы.</p> <p>Коллоквиум №1 по теме: «Сферическая астрономия. Основы теоретической астрономии и небесной механики».</p>
3	Основы астрофизики и звездной астрономии. Телескопы.	<p>Блеск светил.</p> <p>Физическая природа Солнца и звезд.</p> <p>Кратные и переменные звезды.</p> <p>Движение звезд и галактик в пространстве</p> <p>Коллоквиуму №2 по теме: «Основы астрофизики и звездной астрономии. Телескопы».</p>

**5.2.4. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**  
**Очная форма обучения**

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4
1	Основы сферической и практической астрономии	<p>Подготовка к коллоквиуму №1 по теме «Сферическая астрономия. Основы теоретической астрономии и небесной механики»</p> <p>Подготовка к контрольной работе</p> <p>Подготовка к зачету.</p>	[1], [2], [3], [6]

2	Основы теоретической астрономии и небесной механики.	Подготовка к коллоквиуму №1 по теме «Сферическая астрономия. Основы теоретической астрономии и небесной механики» Подготовка к контрольной работе Подготовка к зачету.	[1], [3], [6]
3	Основы астрофизики и звездной астрономии. Телескопы.	Подготовка к коллоквиуму №2 по теме «Основы астрофизики и звездной астрономии. Телескопы». Подготовка к контрольной работе Подготовка к зачету.	[1], [3], [4], [5], [6]

### Заочная форма обучения

№	наименование раздела дисциплины	Содержание	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4
1	Основы сферической и практической астрономии	Подготовка к коллоквиуму №1 по теме «Сферическая астрономия. Основы теоретической астрономии и небесной механики» Подготовка к контрольной работе Подготовка к зачету.	[1], [2], [3], [6]
2	Основы теоретической астрономии и небесной механики.	Подготовка к коллоквиуму №1 по теме «Сферическая астрономия. Основы теоретической астрономии и небесной механики» Подготовка к контрольной работе Подготовка к зачету.	[1], [3], [6]
3	Основы астрофизики и звездной астрономии. Телескопы.	Подготовка к коллоквиуму №2 по теме «Основы астрофизики и звездной астрономии. Телескопы». Подготовка к контрольной работе Подготовка к зачету.	[1], [3], [4], [5], [6]

#### 5.2.5. Тема контрольной работы

Основы сферической и практической астрономии. Основы небесной механики. Основы астрофизики и звездной астрономии.

#### 5.2.6. Темы курсовых проектов/ курсовых работ

Учебным планом не предусмотрены.

## 6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Вид учебной работы	Организация деятельности студентов
1	2
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно. Фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; отмечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, отметить и попытаться найти ответ рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии
Практические занятия	Проработка рабочей программы. Уделить особое внимание целям задачам, структуре и содержанию дисциплины. Конспектирование источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. Решение расчетно-графических заданий, решение задач по алгоритму и др.
Самостоятельная работа	Знакомство с основной и дополнительной литературой, включая справочные издания, зарубежные источники, конспект основных положений, терминов, сведений, требующихся для запоминания и являющихся основополагающими в этой теме. Составление аннотаций к прочитанным литературным источникам и др.
Контрольная работа	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу
Подготовка к зачету	При подготовке к зачету необходимо ориентироваться на конспект лекций, рекомендуемую литературу и др.

## 7. Образовательные технологии

Перечень образовательных технологий, используемых при изучении дисциплины «Астрономия».

### Традиционные образовательные технологии

Перечень образовательных технологий, используемых при изучении дисциплины «Астрономия», проводятся с использованием традиционных образовательных технологий ориентирующиеся на организацию образовательного процесса, предполагающую прямую трансляцию знаний от преподавателя к студенту (преимущественно на основе объяснительно-иллюстративных методов обучения), учебная деятельность студента носит в таких условиях, как правило, репродуктивный характер. Формы учебных занятий с использованием традиционных технологий:

Лекция – последовательное изложение материала в дисциплинарной логике, осуществляемое преимущественно вербальными средствами (монолог преподавателя).

Практические занятия - занятие, посвященное освоению конкретных умений и навыков по предложенному алгоритму.

### Интерактивные технологии

По дисциплине «Астрономия» лекционные занятия проводятся с использованием

следующей интерактивной технологии:

Лекция-визуализация - представляет собой визуальную форму подачи лекционного материала средствами ТСО или аудиовидеотехники (видео-лекция). Чтение такой лекции сводится к развернутому или краткому комментированию просматриваемых визуальных материалов (в виде схем, таблиц, графов, графиков, моделей). Лекция-визуализация помогает студентам преобразовывать лекционный материал в визуальную форму, что способствует формированию у них профессионального мышления за счет систематизации и выделения наиболее значимых, существенных элементов.

По дисциплине «Астрономия» практические занятия проводятся с использованием следующей интерактивной технологии:

Работа в малых группах – это одна из самых популярных стратегий, так как она дает всем обучающимся (в том числе и стеснительным) возможность участвовать в работе, практиковать навыки сотрудничества, межличностного общения (в частности, умение активно слушать, вырабатывать общее мнение, разрешать возникающие разногласия). Все это часто бывает невозможно в большом коллективе.

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

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

#### ***а) основная учебная литература:***

1. Кононович Э.В. Общий курс астрономии: учебное пособие/Э.В.Кононович, В.И. Мороз. – 5-е изд. -М: Ленанд, 2015. – 544 с.
2. Засов А.В. Астрономия: Учеб.пособие/А.В. Засов, Э.В. Кононович. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2011. – 256с. [Электронный ресурс]. – URL: [http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_view\\_red&book\\_id=68864&page\\_id=56](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=68864&page_id=56)

#### ***б) дополнительная учебная литература:***

3. Кессельман В.С. Вся астрономия в одной книге (книга для чтения по астрономии) [Электронный ресурс] / В.С. Кессельман. — Электрон. текстовые данные. — Ижевск: Регулярная и хаотическая динамика, Институт компьютерных исследований, 2017. — 452 с. — 978-5-4344-0435-8. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/69345.html>
4. Чаругин В.М. Классическая астрономия [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.М. Чаругин. — Электрон. текстовые данные. — М. : Прометей, 2013. — 214 с. — 978-5-7042-2400-6. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/18578.html>
5. Топильская Г.П. Внутреннее строение и эволюция звезд: учебное пособие/ Г.П. Топильская. – М.-Берлин:Директ-Медиа, 2015. – 271 с. [http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_view\\_red&book\\_id=273674](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=273674)

#### ***в) перечень учебно-методического обеспечения:***

6. Соболева В.В. Астрономия. Учебно-методическое пособие к решению и выполнению контрольной работы по астрономии. – АИСИ, 2015 г.

### **8.2. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения**

- Microsoft Imagine Premium Renewed Subscription;
- Office Pro+ Dev SL A Each Academic;

- ApacheOpenOffice;
- 7-Zip;
- Adobe Acrobat Reader DC;
- Internet Explorer;
- Google Chrome;
- Mozilla Firefox;
- Dr.Web Desktop Security Suite.

### **8.3 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины**

*Список перечня ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины*

Электронная информационно-образовательная среда Университета включает в себя:

1. Образовательный портал (<http://edu.aucsu.ru>)

Электронно-библиотечная системы:

2. ЭБС «Университетская библиотека онлайн» (<https://biblioclub.ru/>)

Электронные базы данных:

3. Научная электронная библиотека [elibrary.ru](https://elibrary.ru) (<https://elibrary.ru>)

9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1.	<p><b>Аудитории для лекционных занятий:</b></p> <p>главный учебный корпус ул. Татищева, 18, литер А, аудитория №204, №402, главный учебный корпус</p> <p>учебный корпус №9 ул. Татищева, 18а, литер Б, аудитория №101, 401, 405, учебный корпус №9</p> <p>учебный корпус №10 ул. Татищева, 18б, литер Е, аудитории №201, №203, №209, учебный корпус №10</p>	<p><b>№204, главный учебный корпус</b> Комплект учебной мебели Стационарный мультимедийный комплект Доступ к сети Интернет</p> <p><b>№402, главный учебный корпус</b> Комплект учебной мебели Переносной мультимедийный комплект Доступ к сети Интернет</p> <p><b>№201, учебный корпус № 10</b> Комплект учебной мебели Переносной мультимедийный комплект Доступ к сети Интернет</p> <p><b>№203, учебный корпус № 10</b> Комплект учебной мебели Переносной мультимедийный комплект Доступ к сети Интернет</p> <p><b>№209, учебный корпус № 10</b> Комплект учебной мебели Переносной мультимедийный комплект Доступ к сети Интернет</p>
2.	<p><b>Аудитории для практических занятий:</b></p> <p>главный учебный корпус ул. Татищева, 18, литер А, аудитория №3, 4, 204, 205, 207, 209, 211, 402, 406, 408, 412 главный учебный корпус</p> <p>учебный корпус №9 ул. Татищева, 18а, литер Б, аудитория №101, 401, 405 учебный корпус №9</p> <p>учебный корпус №10 ул. Татищева, 18б, литер Е, аудитории №201, 203, 207, 208, 209, учебный корпус №10</p>	<p><b>№3, главный учебный корпус</b> Комплект учебной мебели</p> <p><b>№4, главный учебный корпус</b> Комплект учебной мебели</p> <p><b>№204, главный учебный корпус</b> Комплект учебной мебели Стационарный мультимедийный комплект Доступ к сети Интернет</p> <p><b>№205, главный учебный корпус</b> Комплект учебной мебели Проекционный телевизор Доступ к сети Интернет</p> <p><b>№207, главный учебный корпус</b> Комплект учебной мебели Проекционный телевизор Доступ к сети Интернет</p>

		<b>№209, главный учебный корпус</b> Комплект учебной мебели Стационарный мультимедийный комплект Доступ к сети Интернет
		<b>№211, главный учебный корпус</b> Комплект учебной мебели Проекционный телевизор Доступ к сети Интернет
		<b>№402, главный учебный корпус</b> Комплект учебной мебели
		<b>№406, главный учебный корпус</b> Комплект учебной мебели
		<b>№408, главный учебный корпус</b> Комплект учебной мебели
		<b>№412, главный учебный корпус</b> Комплект учебной мебели
		<b>№101, учебный корпус № 9</b> Комплект учебной мебели
		<b>№401, учебный корпус № 9</b> Комплект учебной мебели
		<b>№405, учебный корпус № 9</b> Комплект учебной мебели
		<b>№201, учебный корпус № 10</b> Комплект учебной мебели
		<b>№203, учебный корпус № 10</b> Комплект учебной мебели
		<b>№207, учебный корпус № 10</b> Комплект учебной мебели
		<b>№208, учебный корпус № 10</b> Комплект учебной мебели
		<b>№209, учебный корпус № 10</b> Комплект учебной мебели
3.	<b>Аудитории для групповых и индивидуальных консультаций:</b>  главный учебный корпус ул. Татищева, 18, литер А, аудитории №3, 4, 202, 204, 205, 207, 209, 211, 312, 402, 406, 408, 412 главный учебный корпус учебный корпус №9	<b>№3, главный учебный корпус</b> Комплект учебной мебели
		<b>№4, главный учебный корпус</b> Комплект учебной мебели
		<b>№202, главный учебный корпус</b> Комплект учебной мебели
		<b>№204, главный учебный корпус</b> Комплект учебной мебели

ул. Татищева, 18а, литер Б, аудитории №101, 401, 405 учебный корпус №9 учебный корпус №10 ул. Татищева, 18б, литер Е, аудитории №201, 203, 207, 208, 209, учебный корпус №10	Стационарный мультимедийный комплект Доступ к сети Интернет
	<b>№205, главный учебный корпус</b> Комплект учебной мебели
	<b>№207, главный учебный корпус</b> Комплект учебной мебели Компьютеры -16 шт. Проекционный телевизор Доступ к сети Интернет
	<b>№209, главный учебный корпус</b> Комплект учебной мебели Компьютеры -15 шт. Стационарный мультимедийный комплект Доступ к сети Интернет
	<b>№211, главный учебный корпус</b> Комплект учебной мебели. Компьютеры -16 шт. Проекционный телевизор Доступ к сети Интернет
	<b>№312, главный учебный корпус</b> Комплект учебной мебели Компьютеры -15 шт. Доступ к сети Интернет
	<b>№402, главный учебный корпус</b> Комплект учебной мебели
	<b>№406, главный учебный корпус</b> Комплект учебной мебели
	<b>№408, главный учебный корпус</b> Комплект учебной мебели
	<b>№412, главный учебный корпус</b> Комплект учебной мебели
	<b>№101, учебный корпус № 9</b> Комплект учебной мебели
	<b>№401, учебный корпус № 9</b> Комплект учебной мебели
	<b>№405, учебный корпус № 9</b> Комплект учебной мебели
	<b>№201, учебный корпус № 10</b> Комплект учебной мебели
	<b>№203, учебный корпус № 10</b> Комплект учебной мебели
	<b>№207, учебный корпус № 10</b> Комплект учебной мебели



		<b>№208, учебный корпус № 10</b> Комплект учебной мебели
		<b>№209, учебный корпус № 10</b> Комплект учебной мебели
5.	<b>Аудитории для текущего контроля и промежуточной аттестации:</b>  главный учебный корпус ул. Татищева, 18, литер А, аудитории №3, 4, 202, 204, 205, 207, 209, 211, 312, 402, 406, 408, 412 главный учебный корпус учебный корпус №9 ул. Татищева, 18а, литер Б, аудитории №101, 401, 405, учебный корпус №9 учебный корпус №10 ул. Татищева, 18б, литер Е, аудитории №201, 203, №07, 208, 209, учебный корпус №10	<b>№3, главный учебный корпус</b> Комплект учебной мебели
		<b>№4, главный учебный корпус</b> Комплект учебной мебели
		<b>№202, главный учебный корпус</b> Комплект учебной мебели
		<b>№204, главный учебный корпус</b> Комплект учебной мебели Стационарный мультимедийный комплект Доступ к сети Интернет
		<b>№205, главный учебный корпус</b> Комплект учебной мебели
		<b>№207, главный учебный корпус</b> Комплект учебной мебели Компьютеры -16 шт. Проекционный телевизор Доступ к сети Интернет
		<b>№209, главный учебный корпус</b> Комплект учебной мебели Компьютеры -15 шт. Стационарный мультимедийный комплект Доступ к сети Интернет
		<b>№211, главный учебный корпус</b> Комплект учебной мебели Компьютеры -16 шт. Проекционный телевизор Доступ к сети Интернет
		<b>№312, главный учебный корпус</b> Комплект учебной мебели Компьютеры -15 шт. Доступ к сети Интернет
		<b>№402, главный учебный корпус</b> Комплект учебной мебели
		<b>№406, главный учебный корпус</b> Комплект учебной мебели
		<b>№408, главный учебный корпус</b> Комплект учебной мебели
		<b>№412, главный учебный корпус</b> Комплект учебной мебели

		<b>№101, учебный корпус № 9</b> Комплект учебной мебели
		<b>№401, учебный корпус № 9</b> Комплект учебной мебели
		<b>№405, учебный корпус № 9</b> Комплект учебной мебели
		<b>№201, учебный корпус № 10</b> Комплект учебной мебели
		<b>№203, учебный корпус № 10</b> Комплект учебной мебели
		<b>№207, учебный корпус № 10</b> Комплект учебной мебели
		<b>№208, учебный корпус № 10</b> Комплект учебной мебели
		<b>№209, учебный корпус № 10</b> Комплект учебной мебели
6.	<b>Аудитории для самостоятельной работы:</b>  главный учебный корпус ул. Татищева, 18, литер А, аудитории №207, 209, 211, 312, главный учебный корпус	<b>№207, главный учебный корпус</b> Комплект учебной мебели Компьютеры -16 шт. Проекционный телевизор Доступ к сети Интернет
		<b>№209, главный учебный корпус</b> Комплект учебной мебели Компьютеры -15 шт. Стационарный мультимедийный комплект Доступ к сети Интернет
		<b>№211, главный учебный корпус</b> Комплект учебной мебели Компьютеры -16 шт. Проекционный телевизор Доступ к сети Интернет
		<b>№312, главный учебный корпус</b> Комплект учебной мебели Компьютеры -15 шт. Доступ к сети Интернет

**10. Особенности организации обучения по дисциплине «Астрономия» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья на основании письменного заявления дисциплина «Астрономия» реализуется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья (далее – индивидуальных особенностей).

**Лист внесения дополнений и изменений**  
**в рабочую программу учебной дисциплины**  
**Астрономия**  
**(наименование дисциплины)**

на 20\_\_ - 20\_\_ учебный год

Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры «Системы автоматизированного проектирования и моделирования», протокол № \_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Зав. кафедрой САПРиМ

\_\_\_\_\_  
ученая степень, ученое звание

\_\_\_\_\_  
подпись

/ \_\_\_\_\_ /  
И.О. Фамилия

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_
5. \_\_\_\_\_

Составители изменений и дополнений:

\_\_\_\_\_  
ученая степень, ученое звание

\_\_\_\_\_  
подпись

/ \_\_\_\_\_ /  
И.О. Фамилия

\_\_\_\_\_  
ученая степень, ученое звание

\_\_\_\_\_  
подпись

/ \_\_\_\_\_ /  
И.О. Фамилия

## Аннотация

к рабочей программе дисциплины «Астрономия»  
по направлению 21.03.02 «Землеустройство и кадастры»,  
профиль подготовки «Земельный кадастр»

*Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы*  
*Форма промежуточной аттестации: зачет*

Целью учебной дисциплины «Астрономия» является формирование системы астрономических знаний о космических объектах, космических явлениях и космических процессах, основных законах и теориях астрономии, методах и инструментах астрономических исследований.

Задачами дисциплины являются:

- изучение основ сферической астрономии и систем небесных координат;
- освоение принципов и методов измерения и исчисления времени;
- изучение законов видимого и действительного движения небесных тел;
- ознакомление со структурой, теорией происхождения и эволюции Солнечной системы, Галактики и Вселенной.

Учебная дисциплина Б1.В.ДВ.06.02 «Астрономия» входит в Блок I «Дисциплины» вариативная часть (дисциплина по выбору). Для освоения дисциплины необходимы знания, полученные при изучении следующих дисциплин: «Физика», «Математика».

Краткое содержание дисциплины:

**Раздел 1. Основы сферической и практической астрономии.** Предмет астрономии в структуре учебных дисциплин будущего инженера. Общий обзор Вселенной. Небесная сфера. Небесные координаты. Азимут, высота, зенитное расстояние. Склонение, прямое восхождение. Кульминация светил. Созвездия. Некоторые методы определения географической широты. Эклиптика. Эклиптическая система координат. Основы измерения времени. Звездное время. Понятие о среднем солнце. Всемирное, поясное, декретное время. Сумерки (гражданские, навигационные, астрономические). Преобразование небесных координат и счета времени. Восход и заход светил.

**Раздел 2. Основы теоретической астрономии и небесной механики.** Строение солнечной системы. Конфигурации планет и условия их видимости. Горизонтальный и суточный параллакс. Определение расстояний до тел солнечной системы и звезд. Годичный параллакс. Закон всемирного тяготения – основа небесной механики. Законы Кеплера. Система «Земля-Луна». Обобщенный закон Кеплера. Применение законов для определения масс небесных светил. Применение метода триангуляции для определения радиуса Земли. Определение массы и плотности Земли.

**Раздел 3. Основы астрофизики и звездной астрономии. Телескопы.** Основные представления и понятия астрофизики и радиоастрономии. Методы визуальной фотометрии. Применение законов излучения черных тел к выяснению природы звезд.

Основные представления о теории и методике спектрального анализа в астрофизике. Природа и эволюция звезд. Начальная стадия эволюции звезд. Стадия главной последовательности. Конечная стадия эволюции звезд. Наша Галактика. Пространственные скорости звезд и движение солнечной системы. Вращение и масса Галактики. Основы внегалактической астрономии. Элементы космологии. Модель однородной изотропной Вселенной. Модель «горячей» Вселенной. Телескопы.

Заведующий кафедрой

  
подпись

Колесников В.В.  
И.О.Ф.

## РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу, оценочные и методические материалы по дисциплине  
«Астрономия»

ООП ВО по направлению подготовки **21.03.02 «Землеустройство и кадастры»**,  
по профилю **«Земельный кадастр»**  
по программе **бакалавриата**

**Ларьковым Александром Ивановичем** (далее по тексту рецензент), проведена рецензия рабочей программы, оценочных и методических материалов по дисциплине «Астрономия» ООП ВО по направлению **21.03.02 «Землеустройство и кадастры»**, по программе **бакалавриата**, разработанной в ГАОУ АО ВО "Астраханский государственный архитектурно-строительный университет", на кафедре «Системы автоматизированного проектирования и моделирования» (разработчик – старший преподаватель **Соболева В.В.**).

Рассмотрев представленные на рецензию материалы, рецензент пришел к следующим выводам:

Предъявленная рабочая программа учебной дисциплины «Астрономия» (далее по тексту Программа) соответствует требованиям ФГОС ВО по направлению **21.03.02 «Землеустройство и кадастры»**, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 01.10.2015 №1084 и зарегистрированного в Минюсте России 21.10.2016 №39407.

Представленная в Программе актуальность учебной дисциплины в рамках реализации ООП ВО не подлежит сомнению – дисциплина относится к **вариативной (дисциплины по выбору) части** учебного цикла Блок 1 «Дисциплины».

Представленные в Программе цели учебной дисциплины соответствуют требованиям ФГОС ВО направлению **21.03.02 «Землеустройство и кадастры»**, по профилю **«Земельный кадастр»**.

В соответствии с Программой за дисциплиной «Астрономия» закреплены две компетенции, которые реализуются в объявленных требованиях.

Результаты обучения, представленные в Программе в категориях знать, уметь, владеть соответствуют специфике и содержанию дисциплины и демонстрируют возможность получения заявленных результатов.

Информация о взаимосвязи изучаемых дисциплин и вопросам исключения дублирования в содержании дисциплин соответствует действительности. Учебная дисциплина «Астрономия» взаимосвязана с другими дисциплинами ООП ВО по направлению **21.03.02 «Землеустройство и кадастры»**, по профилю **«Земельный кадастр»** и возможность дублирования в содержании отсутствует.

Представленная Программа предполагает использование современных образовательных технологий при реализации различных видов учебной работы. Формы образовательных технологий соответствуют специфике дисциплины.

Представленные и описанные в Программе формы текущей оценки знаний соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Форма промежуточной аттестации знаний **бакалавра**, предусмотренная Программой, осуществляется в форме **экзамена**. Формы оценки знаний, представленные в Рабочей программе, соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено основной, дополнительной литературой, интернет-ресурсами и соответствует требованиям ФГОС ВО направлению **21.03.02 «Землеустройство и кадастры»**, по профилю **«Земельный кадастр»**.

Материально-техническое обеспечение соответствует требованиям ФГОС ВО направлению **21.03.02 «Землеустройство и кадастры»** и специфике дисциплины «Астрономия» и обеспечивает использование современных образовательных, в том числе интерактивных методов обучения.

Представленные на рецензию оценочные и методические материалы направлению **21.03.02 «Землеустройство и кадастры»** разработаны в соответствии с нормативными документами, представленными в программе. Оценочные и методические материалы по дисциплине «Астрономия» предназначены для текущего контроля и промежуточной аттестации и представляют собой совокупность разработанных кафедрой «Системы автоматизированного проектирования и моделирования» материалов для установления уровня и качества достижения обучающимися результатов обучения.

Задачами оценочных и методических материалов является контроль и управление процессом, приобретения обучающимися знаний, умений, навыков и компетенций, заявленных в образовательной программе по данному направлению.

Оценочные и методические материалы по дисциплине «Астрономия» представлены: 1) типовыми заданиями для проведения промежуточной аттестации: типовыми вопросами к экзамену; 2) типовыми заданиями для проведения текущего контроля: типовыми заданиями к контрольной работе; 3) критериями и шкалой оценивания компетенций на различных этапах их формирования; 4) методическими материалами, определяющими процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций.

Данные материалы позволяют в полной мере оценить результаты обучения по дисциплине «Астрономия» в АГАСУ, а также оценить степень сформированности коммуникативных умений и навыков в сфере профессионального общения.

### **ОБЩИЕ ВЫВОДЫ**

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура и содержание рабочей программы, оценочных и методических материалов дисциплины «Астрономия» ООП ВО по направлению **21.03.02 «Землеустройство и кадастры»**, по программе *бакалавриата*, разработанная *старшим преподавателем Соболевой В.В.* соответствует требованиям ФГОС ВО, современным требованиям отрасли, рынка труда, профессиональных стандартов направлению **21.03.02 «Землеустройство и кадастры»**, по профилю «Земельный кадастр».

#### **Рецензент:**

начальник отдела инженерных  
изысканий Службы проектно-  
конструкторских работ  
Инженерно-технического центра  
Общества с ограниченной  
ответственностью  
«Газпром добыча Астрахань»

Подпись А.И. Ларькова заверяю  
Менеджер по персоналу



/ А.И. Ларьков /

И. О. Ф.

/ И.В.Степкина /

И. О. Ф.



Министерство образования и науки Астраханской области  
Государственное автономное образовательное учреждение  
Астраханской области высшего образования  
«Астраханский государственный архитектурно-строительный  
университет»  
(ГАОУ АО ВО «АГАСУ»)

---

УТВЕРЖДАЮ  
Первый проректор  
/ И.Ю. Петрова /  
(подпись) И.Ю.Ф.  
« 25 » 01 2019 г.

### ОЦЕНОЧНЫЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

Наименование дисциплины

Астрономия

*(указывается наименование в соответствии с учебным планом)*

По направлению подготовки 21.03.02 Землеустройство и кадастры

*(указывается наименование направления подготовки в соответствии с ФГОС)*

Направленность (профиль) Земельный кадастр

*(указывается наименование профиля в соответствии с ООП)*

Кафедра Системы автоматизированного проектирования и моделирования

Квалификация (степень) выпускника *бакалавр*

Астрахань - 2019

**Разработчик:**

ст.преподаватель

Соболева В. В.



(подпись)

(занимаемая должность,  
учёная степень и учёное звание)

Оценочные и методические материалы рассмотрены и утверждены на заседании кафедры «Системы автоматизированного проектирования и моделирования» протокол № 8 от 25.04.19 г.

Заведующий кафедрой



(подпись)

Т.В.Хоменко

И.О.Ф.

**Согласовано:**

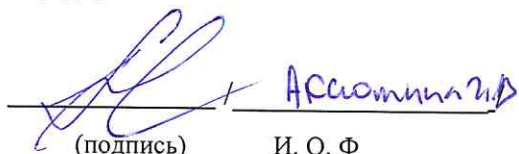
Председатель МКН «Землеустройство и кадастры», направленность (профиль) «Земельный кадастр»



(подпись)

И. О. Ф

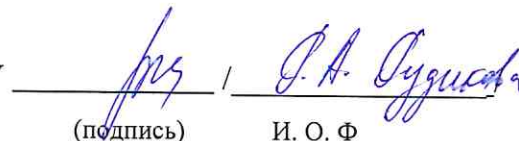
Начальник УМУ



(подпись)

И. О. Ф

Специалист УМУ



(подпись)

И. О. Ф

## СОДЕРЖАНИЕ:

	Стр.
1. Оценочные и методические материалы для проведения промежуточной аттестации и текущего контроля обучающихся по дисциплине	4
1.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программ	4
1.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания	6
1.2.1. Перечень оценочных средств текущей формы контроля	6
1.2.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций по дисциплине на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания	7
1.2.3. Шкала оценивания	9
2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы	10
3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций	14

**1. Оценочные и методические материалы для проведения промежуточной аттестации и текущего контроля обучающихся по дисциплине**

Оценочные и методические материалы являются неотъемлемой частью рабочей программы дисциплины и представлен в виде отдельного документа

**1.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы**

Индекс и формулировка компетенции N	Номер и наименование результатов образования по дисциплине (в соответствии с разделом 2)	Номер раздела дисциплины (в соответствии с п.5.1)					Формы контроля с конкретизацией задания
		1	2	3	4	5	
ОПК-2 - способностью использовать знания о земельных ресурсах для организации их рационального использования и определения мероприятий по снижению антропогенного воздействия на территорию	2	Знать:					7
		основные понятия, закономерности, законы и теории, изучаемые в астрономии	X	X	X		
	2	Уметь:					
		изобразить на чертеже небесной сферы светило с известными горизонтальными и экваториальными координатами; ориентироваться по карте звездного неба	X	-	-		
	2	Владеть:					
		методами опознавания тел Солнечной системы и классификации звезд и Галактик	-	X	X		
ПК-5 – способностью проведения и анализа результатов исследований в землеустройстве и кадастрах	2	Знать					
		основные законы возникновения и эволюции Вселенной, движения и притяжения небесных тел, устройство Солнечной системы	-	X	X		
		Уметь:					

	<p>определять географическую широту, координаты небесных светил; время и долготу</p>	X	X	-	<p>1. Вопросы/задания к зачету дисциплины 2. Тестовые задания по разделам дисциплины 3. Опрос (устный/письменный)</p>
	<p>Владеть: методами решения задач общей сферической астрономии, теоретической и небесной механики, астрофизики и звездной астрономии в землеустройстве и кадастрах</p>	X	X	X	<p>Контрольная работа Коллоквиум №1 по теме: «Сферическая астрономия. Основы теоретической астрономии и небесной механики» (для о/о) Коллоквиум №2 по теме: «Основы астрофизики и звездной астрономии. Телескопы». (для о/о) Тесты по всем разделам дисциплины</p>

**1.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания**

**1.2.1. Перечень оценочных средств текущей формы контроля**

<b>Наименование оценочного средства</b>	<b>Краткая характеристика оценочного средства</b>	<b>Представление оценочного средства в фонде</b>
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
Контрольная работа	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу	Комплект контрольных заданий по вариантам
Коллоквиум	Средство контроля усвоения учебного материала темы, раздела или разделов дисциплины, организованное как учебное занятие в виде собеседования преподавателя с обучающимися	Вопросы по темам/разделам дисциплины
Тест	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося	Фонд тестовых заданий
Опрос (устный или письменный)	Средство контроля усвоения учебного материала темы, раздела или разделов дисциплины, организованное как учебное занятие в виде опроса студентов	Вопросы по темам/разделам дисциплины

1.2.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций по дисциплине на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Компетенция, этапы освоения компетенции	Показатели и критерии оценивания результатов обучения				
	Планируемые результаты обучения	Ниже порогового уровня (не зачтено)	Пороговый уровень (Зачтено)	Продвинутый уровень (Зачтено)	Высокий уровень (Зачтено)
1	2	3	4	5	6
ОПК-2 - способностью использовать знания о земельных ресурсах для организации их рационального использования и определения мероприятий по снижению антропогенного воздействия на территорию	Знает (ОПК-2) - основные понятия, закономерности, законы и теории, изучаемые в астрономии	Обучающийся не знает и не понимает основные понятия, закономерности, законы и теории, изучаемые в астрономии	Обучающийся знает основные понятия, закономерности, законы и теории, изучаемые в астрономии	Обучающийся знает и понимает основные понятия, закономерности, законы и теории, изучаемые в астрономии в типовых ситуациях и ситуациях повышенной сложности.	Обучающийся знает и понимает основные понятия, закономерности, законы и теории, изучаемые в астрономии в ситуациях повышенной сложности, а также в нестандартных и непредвиденных ситуациях, создавая при этом новые правила и алгоритмы действий.
	Умеет (ОПК-2) - изобразить на чертеже небесной сферы светило с известными горизонтальными и экваториальными координатами; ориентироваться по карте звездного неба	Обучающийся не умеет изобразить на чертеже небесной сферы светило с известными горизонтальными и экваториальными координатами; ориентироваться по карте звездного неба	Обучающийся умеет изобразить на чертеже небесной сферы светило с известными горизонтальными и экваториальными координатами; ориентироваться по карте звездного неба в типовых ситуациях.	Обучающийся умеет изобразить на чертеже небесной сферы светило с известными горизонтальными и экваториальными координатами; ориентироваться по карте звездного неба в типовых ситуациях и ситуациях повышенной сложности.	Обучающийся умеет изобразить на чертеже небесной сферы светило с известными горизонтальными и экваториальными координатами; ориентироваться по карте звездного неба в ситуациях повышенной сложности, а также в нестандартных и непредвиденных

						ситуациях, создавая при этом новые правила и алгоритмы действий.
	<b>Владет (ОПК-2)</b> - методами опознавания тел Солнечной системы и классификации звезд и Галактик	Обучающийся не владеет методами опознавания тел Солнечной системы и классификации звезд и Галактик	Обучающийся владеет методами опознавания тел Солнечной системы и классификации звезд и Галактик в типовых ситуациях.	Обучающийся владеет методами опознавания тел Солнечной системы и классификации звезд и Галактик в типовых ситуациях и повышенной сложности.	Обучающийся владеет методами опознавания тел Солнечной системы и классификации звезд и Галактик в ситуациях повышенной сложности, а также в нестандартных и непредвиденных ситуациях, создавая при этом новые правила и алгоритмы действий.	Обучающийся владеет методами опознавания тел Солнечной системы и классификации звезд и Галактик в ситуациях повышенной сложности, а также в нестандартных и непредвиденных ситуациях, создавая при этом новые правила и алгоритмы действий.
<b>ПК-5 –</b> способностью проведения и анализа результатов исследований в землеустройстве и кадастрах	<b>Знает (ПК-5)</b> основные законы и возникновения Вселенной, эволюции и притяжения небесных тел, устройство Солнечной системы	Обучающийся не знает и не понимает основные законы возникновения и эволюции Вселенной, движения и притяжения небесных тел, устройство Солнечной системы	Обучающийся знает основные законы и возникновения Вселенной, эволюции и притяжения небесных тел, устройство Солнечной системы в типовых ситуациях.	Обучающийся знает и понимает основные законы возникновения и эволюции Вселенной, движения и притяжения небесных тел, устройство Солнечной системы в типовых ситуациях и повышенной сложности.	Обучающийся знает и понимает основные законы возникновения и эволюции Вселенной, движения и притяжения небесных тел, устройство Солнечной системы в ситуациях повышенной сложности, а также в нестандартных и непредвиденных ситуациях, создавая при этом новые правила и алгоритмы действий.	Обучающийся знает и понимает основные законы возникновения и эволюции Вселенной, движения и притяжения небесных тел, устройство Солнечной системы в ситуациях повышенной сложности, а также в нестандартных и непредвиденных ситуациях, создавая при этом новые правила и алгоритмы действий.
	<b>Умеет (ПК-5)</b> - определять географическую широту, координаты небесных	Обучающийся не умеет определять географическую широту,	Обучающийся умеет определять географическую широту, координаты	Обучающийся умеет определять географическую широту, координаты	Обучающийся умеет определять географическую широту, координаты	Обучающийся умеет определять географическую широту, координаты небесных



	светил; время и долготу в ситуациях повышенной сложности, а также в нестандартных и непредвиденных ситуациях, создавая при этом новые правила и алгоритмы действий.	небесных светил; время и долготу в типовых ситуациях и ситуациях повышенной сложности.	небесных светил; время и долготу в типовых ситуациях.	координаты небесных светил; время и долготу в типовых ситуациях.	небесных светил; время и долготу в типовых ситуациях.	небесных светил; время и долготу в типовых ситуациях и ситуаций повышенной сложности.	светил; время и долготу в ситуациях повышенной сложности, а также в нестандартных и непредвиденных ситуациях, создавая при этом новые правила и алгоритмы действий.
<b>Владеет (ПК-5)</b> - методами решения задач общей сферической астрономии, теоретической небесной механики, астрофизики и звездной астрономии в землеустройстве и кадастрах	Обучающийся не владеет методами решения задач общей сферической астрономии, теоретической и небесной механики, астрофизики и звездной астрономии в землеустройстве и кадастрах	Обучающийся владеет методами решения задач общей сферической астрономии, теоретической и небесной механики, астрофизики и звездной астрономии в землеустройстве и кадастрах	Обучающийся владеет методами решения задач общей сферической астрономии, теоретической и небесной механики, астрофизики и звездной астрономии в землеустройстве и кадастрах в типовых ситуациях.	Обучающийся владеет методами решения задач общей сферической астрономии, теоретической и небесной механики, астрофизики и звездной астрономии в землеустройстве и кадастрах в типовых ситуациях и ситуациях повышенной сложности.	Обучающийся владеет методами решения задач общей сферической астрономии, теоретической и небесной механики, астрофизики и звездной астрономии в землеустройстве и кадастрах в ситуациях повышенной сложности, а также в нестандартных и непредвиденных ситуациях, создавая при этом новые правила и алгоритмы действий.	Обучающийся владеет методами решения задач общей сферической астрономии, теоретической и небесной механики, астрофизики и звездной астрономии в землеустройстве и кадастрах в ситуациях повышенной сложности, а также в нестандартных и непредвиденных ситуациях, создавая при этом новые правила и алгоритмы действий.	Обучающийся владеет методами решения задач общей сферической астрономии, теоретической и небесной механики, астрофизики и звездной астрономии в землеустройстве и кадастрах в ситуациях повышенной сложности, а также в нестандартных и непредвиденных ситуациях, создавая при этом новые правила и алгоритмы действий.

### 1.2.3. Шкала оценивания

Уровень достижений	Отметка в 5-бальной шкале	Зачтено/ не зачтено
высокий	«5»(отлично)	зачтено
продвинутый	«4»(хорошо)	зачтено
пороговый	«3»(удовлетворительно)	зачтено
ниже порогового	«2»(неудовлетворительно)	не зачтено



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

**ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ:**

**2.1. Зачет**

*а) типовые вопросы к зачету (Приложение 1)*

*б) критерии оценивания.*

При оценке знаний на зачете учитывается:

1. Уровень сформированности компетенций.
2. Уровень усвоения теоретических положений дисциплины, правильность формулировки основных понятий и закономерностей.
3. Уровень знания фактического материала в объеме программы.
4. Логика, структура и грамотность изложения вопроса.
5. Умение связать теорию с практикой.
6. Умение делать обобщения, выводы.

№ п/п	Оценка	Критерии оценки
1	Отлично	Ответы на поставленные вопросы излагаются логично, последовательно и не требуют дополнительных пояснений. Полно раскрываются причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Делаются обоснованные выводы. Демонстрируются глубокие знания базовых нормативно-правовых актов. Соблюдаются нормы литературной речи.
2	Хорошо	Ответы на поставленные вопросы излагаются систематизировано и последовательно. Базовые нормативно-правовые акты используются, но в недостаточном объеме. Материал излагается уверенно. Раскрыты причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Демонстрируется умение анализировать материал, однако не все выводы носят аргументированный и доказательный характер. Соблюдаются нормы литературной речи.
3	Удовлетворительно	Допускаются нарушения в последовательности изложения. Имеются упоминания об отдельных базовых нормативно-правовых актах. Неполно раскрываются причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Демонстрируются поверхностные знания вопроса, с трудом решаются конкретные задачи. Имеются затруднения с выводами. Допускаются нарушения норм литературной речи.
4	Неудовлетворительно	Материал излагается непоследовательно, сбивчиво, не представляет определенной системы знаний по дисциплине. Не раскрываются причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Не проводится анализ. Выводы отсутствуют. Ответы на дополнительные вопросы отсутствуют. Имеются заметные нарушения норм литературной речи.
5	Зачтено	Выставляется при соответствии параметрам экзаменационной шкалы на уровнях «отлично», «хорошо», «удовлетворительно».
6	Не зачтено	Выставляется при соответствии параметрам экзаменационной шкалы на уровне «неудовлетворительно».

## ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ:

### 2.1.1. Контрольная работа

а) типовые задания (Приложение 2)

**Контрольная работа.** Основы сферической и практической астрономии. Основы небесной механики. Основы астрофизики и звездной астрономии.

б) критерии оценивания.

Выполняется в печатной форме. При оценке работы студента учитывается:

1. Правильное раскрытие содержания основных вопросов темы, правильное решение задач.

2. Самостоятельность суждений, творческий подход, научное обоснование раскрываемой проблемы.

3. Правильность использования цитат (если цитата приводится дословно, то надо взять ее в кавычки и указать источник с указанием фамилии автора, названия произведения, места и города издания, тома, части, параграфа, страницы).

4. Наличие в конце работы полного списка литературы.

№ п/п	Оценка	Критерии оценки
1	Отлично	Студент выполнил работу без ошибок и недочетов, допустил не более одного недочета
2	Хорошо	Студент выполнил работу полностью, но допустил в ней не более одной негрубой ошибки и одного недочета, или не более двух недочетов
3	Удовлетворительно	Студент правильно выполнил не менее половины работы или допустил не более двух грубых ошибок, или не более одной грубой и одной негрубой ошибки и одного недочета, или не более двух-трех негрубых ошибок, или одной негрубой ошибки и трех недочетов, или при отсутствии ошибок, но при наличии четырех-пяти недочетов, плохо знает материал, допускает искажение фактов
4	Неудовлетворительно	Студент допустил число ошибок и недочетов превосходящее норму, при которой может быть выставлена оценка «3», или если правильно выполнил менее половины работы
5	Зачтено	Выполнено правильно не менее 50% заданий, работа выполнена по стандартной или самостоятельно разработанной методике, в освещении вопросов не содержится грубых ошибок, по ходу решения сделаны аргументированные выводы, самостоятельно выполнена графическая часть работы
6	Не зачтено	Студент не справился с заданием (выполнено правильно менее 50% задания варианта), не раскрыто основное содержание вопросов, имеются грубые ошибки в освещении вопроса, в решении задач, в выполнении графической части задания и т.д., а также выполнена не самостоятельно.

### 2.1.2. Тест

а) типовой комплект заданий для тестов (Приложение 3)

б) критерии оценивания

При оценке знаний оценивания тестов учитывается:

1. Уровень сформированности компетенций.
2. Уровень усвоения теоретических положений дисциплины, правильность формулировки основных понятий и закономерностей.
3. Уровень знания фактического материала в объеме программы.
4. Логика, структура и грамотность изложения вопроса.
5. Умение связать теорию с практикой.
6. Умение делать обобщения, выводы.

№ п/п	Оценка	Критерии оценки
1	2	3
1	Отлично	если выполнены следующие условия: - даны правильные ответы не менее чем на 90% вопросов теста, исключая вопросы, на которые студент должен дать свободный ответ; - на все вопросы, предполагающие свободный ответ, студент дал правильный и полный ответ.
2	Хорошо	если выполнены следующие условия: - даны правильные ответы не менее чем на 75% вопросов теста, исключая вопросы, на которые студент должен дать свободный ответ; - на все вопросы, предполагающие свободный ответ, студент дал правильный ответ, но допустил незначительные ошибки и не показал необходимой полноты.
3	Удовлетворительно	если выполнены следующие условия: - даны правильные ответы не менее чем на 50% вопросов теста, исключая вопросы, на которые студент должен дать свободный ответ; - на все вопросы, предполагающие свободный ответ, студент дал непротиворечивый ответ, или при ответе допустил значительные неточности и не показал полноты.
4	Неудовлетворительно	если студентом не выполнены условия, предполагающие оценку «Удовлетворительно».
5	Зачтено	Выставляется при соответствии параметрам экзаменационной шкалы на уровнях «отлично», «хорошо», «удовлетворительно».
6	Не зачтено	Выставляется при соответствии параметрам экзаменационной шкалы на уровне «неудовлетворительно».

### 2.1.3. Коллоквиум

а) типовые вопросы (задания) (Приложение 4)

б) критерии оценивания

При оценке знаний на коллоквиуме учитывается:

1. Уровень сформированности компетенций.
2. Уровень усвоения теоретических положений дисциплины, правильность формулировки

основных понятий и закономерностей.

3. Уровень знания фактического материала в объеме программы.
4. Логика, структура и грамотность изложения вопроса.
5. Умение связать теорию с практикой.
6. Умение делать обобщения, выводы.

№ п/п	Оценка	Критерии оценки
1	2	3
1	Отлично	Студент демонстрирует: глубокое и прочное усвоение программного материала полные, последовательные, грамотные и логически излагаемые ответы при видоизменении задания, свободное владение материалом, правильно обоснованные принятые решения
2	Хорошо	Студент демонстрирует: знание программного материала грамотное изложение, без существенных неточностей в ответе на вопрос, правильное применение теоретических знаний; владение необходимыми навыками при выполнении практических задач
3	Удовлетворительно	Студент демонстрирует: усвоение основного материала, при ответе допускаются неточности, при ответе даются недостаточно правильные формулировки, нарушается последовательность в изложении программного материала, имеются затруднения в выполнении практических заданий
4	Неудовлетворительно	Студент демонстрирует: незнание программного материала, при ответе возникают ошибки ,затруднения при выполнении практических работ

#### 2.1.4. Опрос (устный или письменный)

- а) типовые задания (приложение 5)
- б) критерии оценивания.

При оценке знаний на опросе (письменном) учитывается:

1. Уровень сформированности компетенций.
2. Уровень усвоения теоретических положений дисциплины, правильность формулировки основных понятий и закономерностей.
3. Уровень знания фактического материала в объеме программы.
4. Логика, структура и грамотность изложения вопроса.
5. Умение связать теорию с практикой.
6. Умение делать обобщения, выводы.

#### Опрос письменный (блиц – опрос)

№ п/п	Оценка	Критерии оценки
1	2	3
1	Отлично	Вопрос раскрыт полностью, точно обозначены основные понятия и характеристики по теме
2	Хорошо	Вопрос раскрыт, однако нет полного описания всех необходимых элементов.
3	Удовлетворительно	Вопрос раскрыт не полно, присутствуют грубые ошибки, однако есть некоторое понимание раскрываемых понятий.
4	Неудовлетворительно	Ответ на вопрос отсутствует или в целом не верен

### Опрос устный

При оценке знаний на опросе (устном) учитывается:

1. Полнота и глубина ответа (учитывается количество усвоенных фактов, понятий и т.п.);
2. Сознательность ответа (учитывается понимание излагаемого материала);
3. Логика изложения материала (учитывается умение строить целостный, последовательный рассказ, грамотно пользоваться специальной терминологией);
4. Рациональность использованных приемов и способов решения поставленной учебной задачи (учитывается умение использовать наиболее прогрессивные и эффективные способы достижения цели);
5. Своевременность и эффективность использования наглядных пособий и технических средств при ответе (учитывается грамотно и с пользой применять наглядность и демонстрационный опыт при устном ответе);
6. Использование дополнительного материала (обязательное условие);
7. Рациональность использования времени, отведенного на задание (не одобряется затянутость выполнения задания, устного ответа во времени, с учетом индивидуальных особенностей студентов).

### 3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций

Поскольку учебная дисциплина призвана формировать несколько дескрипторов компетенций, процедура оценивания реализуется поэтапно:

**1-й этап:** оценивание уровня достижения каждого из запланированных результатов обучения – дескрипторов (знаний, умений, владений) в соответствии со шкалами и критериями, установленными матрицей компетенций ООП (приложение к ООП). Экспертной оценке преподавателя подлежат уровни сформированности отдельных дескрипторов, для оценивания которых предназначена данная оценочная процедура текущего контроля или промежуточной аттестации согласно матрице соответствия оценочных средств результатам обучения по дисциплине.

**2-этап:** интегральная оценка достижения обучающимся запланированных результатов обучения по итогам отдельных видов текущего контроля и промежуточной аттестации.

#### Характеристика процедур текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине

№	Наименование оценочного средства	Периодичность и способ проведения процедуры оценивания	Виды вставляемых оценок	Способ учета индивидуальных достижений обучающихся
1.	Зачет	Раз в семестр (согласно учебному плану), по окончании изучения дисциплины	зачтено/незачтено	Ведомость, зачетная книжка
2.	Контрольная работа	Раз в семестр (согласно учебному плану)	По пятибалльной шкале (для очной формы обучения);	Журнал успеваемости преподавателя (для очной формы обучения);

			зачтено/незачтено (для заочной формы обучения)	Тетрадь для выполнения контрольных работ (для заочной формы обучения)
3	Тест	Два раза в семестр	По пятибалльной шкале или зачтено/незачтено	Журнал успеваемости преподавателя
5	Коллоквиум	Два раза в семестр	По пятибалльной шкале	Журнал успеваемости преподавателя
6	Опрос (устный / письменный)	Систематически на занятиях	По пятибалльной шкале	Журнал успеваемости преподавателя

Удовлетворительная оценка по дисциплине, может выставляться и при неполной сформированности компетенций в ходе освоения отдельной учебной дисциплины, если их формирование предполагается продолжить на более поздних этапах обучения, в ходе изучения других учебных дисциплин.



*Типовые вопросы к зачету  
ОПК – 2 (знать, уметь), ПК – 5 (знать, уметь)*

1. Звездное небо и его видимое суточное вращение. Созвездия. Понятие о небесной сфере. Основные линии и точки небесной сферы.
2. Системы небесных координат. Горизонтальная и две экваториальные системы координат. Теоремы сферической астрономии.
3. Вид звездного неба на различных широтах. Подвижная карта звездного неба.
4. Видимое суточное и годовое движение Солнца. Эклиптика. Эклиптическая система координат.
5. Кульминация светил, определение географической широты и координат небесных светил.
6. Преобразование небесных координат и систем счета времени.
7. Связь между горизонтальными и экваториальными небесными координатами.
8. Факторы, влияющие на положение светил на небесной сфере: рефракция, суточный параллакс.
9. Восход и заход светил. Вычисление моментов времени и азимутов восхода и захода светил.
10. Сумерки. Белые ночи.
11. Звездное время. Солнечное время. Время и долгота. Всемирное, поясное, декретное, московское время. Летнее и зимнее время. Связь времени с географической долготой, системы счета времени. Определение времени и долготы. Эфемеридное время.
12. Уравнение времени. Линии перемены дат.
13. Календарь. Виды и типы календарей.
14. Строение Солнечной системы. Развитие представлений о Солнечной системе.
15. Система «Земля - Луна» Видимое движение планет. Конфигурации планет и условия видимости планет. Сидерические и синодические периоды обращения планет.
16. Законы Кеплера движения планет. Законы Кеплера в формулировке Ньютона.
17. Солнце - ближайшая звезда. Строение Солнца.
18. Планеты земной группы. Общая характеристика их атмосферы, поверхности.
19. Планеты - гиганты. Общая характеристика, особенности строения, спутники, кольца.
20. Физическая природа Луны: физические условия на Луне, поверхность Луны, лунные породы.
21. Кометы, их структура и физическая природа.
22. Основная задача небесной механики. Задача двух тел. Движение тела в центральном теле.
23. Определение масс Земли, Луны, Солнца. Определение масс планет.
24. Задачи, основные разделы и методы астрофизики. Физические основы астрофизических исследований и методы, используемые в астрономии.
25. Законы Вина, Стефана - Больцмана.
26. Эффект Доплера - Физо.
27. Понятие о яркости и блеске.
28. Закон Ламберта. Альбедо, различные типы альбедо.
29. Блеск и звездная величина. Виды звездных величин. Абсолютная звездная величина.
30. Астрономические единицы измерения яркости. Астрофизические звездные каталоги и стандарты.
31. Методы визуальной фотометрии. Фотометры.
32. Основы фотографической фотометрии небесных светил.
33. Фотоэлектрические методы исследования звезд.
34. Понятие о спектре и спектральные наблюдения.
35. Малые тела солнечной системы. Метеоры и метеориты.
36. Важнейшие проявления солнечной активности, их связь с геофизическими явлениями.

37. Астрофизические характеристики Земли, Солнца и звезд.
38. Основные физические характеристики звезд.
39. Классификация звезд.
40. Определение расстояний до звезд и их основные характеристики.
41. Масса и размеры звезд.
42. Млечный путь.
43. Движение звезд в Галактике. Основные характеристики галактик. Виды галактик. Состав галактик.
44. Закон Хаббла.
45. Основы современных представлений о строении и эволюции Вселенной.
46. Типы кратных звездных систем.
47. Назначение телескопов. Виды оптических телескопов. Характеристики телескопов.

Типовые задания для контрольной работы  
ОПК – 2 (знать, уметь), ПК – 5 (владеть)

Вариант №0

**Задание № 100.** Опишите графический способ преобразования координат и прогнозирования условий наблюдения светила с помощью сетки Вульфа. Сделайте чертеж.

**Задание № 110.** Найти среднее, поясное и декретное время в пунктах с географической долготой  $4^{\text{ч}}43^{\text{м}}28^{\text{с}}$  и  $9^{\text{ч}}18^{\text{м}}37^{\text{с}}$  в момент  $6^{\text{ч}}52^{\text{м}}06^{\text{с}}$  по среднему гринвичскому времени. Первый пункт находится в пятом, а второй — в десятом часовом поясе.

**Задание № 120.** Определить горизонтальные координаты звезд  $\epsilon$  Большой Медведицы ( $\alpha=12^{\text{ч}}51^{\text{м}}50^{\text{с}}$ ,  $\delta=+56^{\circ}14'$ ) и Антареса ( $\alpha=16^{\text{ч}}26^{\text{м}}20^{\text{с}}$ ,  $\delta= - 26^{\circ}19'$ ) в  $14^{\text{ч}}10^{\text{м}}0^{\text{с}}$  по звездному времени в Евпатории ( $\varphi=+45^{\circ}12'$ ).

**Задание № 130.** Вычислить зенитное расстояние, высоту, азимут и часовой угол в верхней и нижней кульминации звезды (см. табл.1) на земном экваторе, на северном и южном тропике ( $\varphi=\pm 23^{\circ}27'$ ), на географической широте ( $\varphi=+45^{\circ}58'$ ), северном и южном полярных кругах ( $\varphi=+66^{\circ}33'$ ) и географических полюсах. По найденным значениям высоты в верхней и нижней кульминации построить график ее зависимости от географической широты, проанализировать закономерность изменения высоты.

Исходные данные звезды (название, склонение) находятся по таблице 1 и соответствуют последней цифре зачетной книжки студента.

Таблица 1.

Номер варианта	Название звезды	Склонение ( $\delta$ )	
		Градусы ( $^{\circ}$ )	Минуты ( $'$ )
0	$\alpha$ -Змееносец	+13	0

**Задание №140.** Рассчитайте максимальную высоту Солнца в день Вашего рождения?

**Задание № 210.** Чему была равна гелиоцентрическая долгота Земли и планет 23 сентября, когда Меркурий находился в наибольшей западной элонгации ( $\Delta\lambda=28^{\circ}$ ), Венера - в нижнем соединении, Марс - в соединении и Юпитер - в противостоянии?

**Задание № 220.** Изобразить на чертеже в одинаковом масштабе, сохраняя правильную ориентировку орбит, орбиту Земли и орбиту небесного тела в проекции на плоскость эклиптики, имеющую элементы, указанные в таблице 2. Наклон орбиты при проектировании ее на плоскость эклиптики пренебречь.

Таблица 2.

№ варианта	$a$	$e$	$i$	$\Omega$	$\omega$
0	1	0,1	$0^{\circ}$	$15^{\circ}$	$75^{\circ}$

**Задание № 300.** Расстояние от звезды Денеба ( $\alpha$  Лебедя) до Земли свет проходит за 815 лет, расстояние от звезды Альдебарана ( $\alpha$  Тельца) - за 67,9 года и от звезды Толимана ( $\alpha$  Центавра) - за 4,34 года. Чему равны годовые параллаксы этих звезд?

**Задание № 310.** Определить радиус  $\beta$  Центавра, если ее температура равна  $21000^{\circ}$ , а абсолютная визуальная звездная величина равна  $-3,8$ .

**Вариант №1.**

**Задание № 101 .** Опишите, как координаты Солнца будут меняться в процессе его движения над горизонтом в течение суток.

**Задание № 111.** Найти звездное время и часовой угол звезды Мицара ( $\xi$  Большой Медведицы) в Гринвиче и в пункте с географической долготой  $6^{\text{ч}}34^{\text{м}}09^{\text{с}}$  в тот момент, когда в Якутске ( $\lambda=8^{\text{ч}}38^{\text{м}}58^{\text{с}}$ ) часовой угол звезды Альдебарана ( $\alpha$  Тельца)  $329^{\circ}44'$ . Прямое восхождение Мицара  $13^{\text{ч}}21^{\text{м}}55^{\text{с}}$ , а Альдебарана  $4^{\text{ч}}33^{\text{м}}03^{\text{с}}$ .

**Задание №121.** Чему равны горизонтальные координаты звезд Геммы ( $\alpha=15^{\text{ч}}32^{\text{м}}34^{\text{с}}$ ,  $\delta=+26^{\circ}53'$ ) и Спики ( $\alpha = 13^{\text{ч}}22^{\text{м}}33^{\text{с}}$ ,  $\delta=-10^{\circ}54'$ ) 15 апреля ( $s_0 = 13^{\text{ч}}30^{\text{м}}08^{\text{с}}$ ) и 20 августа ( $s_0=21^{\text{ч}}50^{\text{м}}50^{\text{с}}$ ) в  $21^{\text{ч}}30^{\text{м}}$  по декретному времени в пункте с географическими координатами  $\lambda = 6^{\text{ч}}50^{\text{м}}0^{\text{с}}$  ( $n=7$ ) и  $\varphi=+71^{\circ}58'$ ?

**Задание № 130.** Вычислить зенитное расстояние, высоту, азимут и часовой угол в верхней и нижней кульминации звезды (см. табл.1) на земном экваторе, на северном и южном тропике ( $\varphi=\pm 23^{\circ}27'$ ), на географической широте ( $\varphi=+45^{\circ}58'$ ), северном и южном полярных кругах ( $\varphi=+66^{\circ}33'$ ) и географических полюсах. По найденным значениям высоты в верхней и нижней кульминации построить график ее зависимости от географической широты, проанализировать закономерность изменения высоты.

Исходные данные звезды (название, склонение) находятся по таблице 1 и соответствуют последней цифре зачетной книжки студента.

Таблица 1.

Номер варианта	Название звезды	Склонение ( $\delta$ )	
		Градусы ( $^{\circ}$ )	Минуты ( $'$ )
1	Табит	+8	54

**Задание №140.** Рассчитайте максимальную высоту Солнца в день Вашего рождения?

**Задание № 211.** Вычислить скорость запуска космического корабля с Марса для полета к Земле по простейшей орбите и благоприятствующую этому конфигурацию Земли. Среднее гелиоцентрическое расстояние Марса - 1,524 а. е., его масса - 0,107 и радиус - 0,533 в сравнении с земными.

**Задание № 220.** Изобразить на чертеже в одинаковом масштабе, сохраняя правильную ориентировку орбит, орбиту Земли и орбиту небесного тела в проекции на плоскость эклиптики, имеющую элементы, указанные в таблице 2. Наклон орбиты при проектировании ее на плоскость эклиптики пренебречь.

Таблица 2.

№ варианта	$a$	$e$	$i$	$\Omega$	$\omega$
1	1,5	0,2	$1^{\circ}$	$30^{\circ}$	$60^{\circ}$

**Задание № 301.** Параллаксы Полярной звезды ( $\alpha$  Малой Медведицы), Мицара ( $\xi$  Большой Медведицы) и звезды Каптейна равны соответственно  $0'',005$ ,  $0'',037$  и  $0'',251$ . Выразить расстояния этих звезд в парсеках и световых годах.

**Задание № 311.** Определить радиус Альдебарана и вычислить его видимый угловой диаметр, зная, что у Альдебарана параллакс равен  $0'',057$ , температура  $3300^{\circ}$ , а абсолютная визуальная звездная величина равна  $-0,1$ .

**Типовой комплект заданий для тестов  
ОПК – 2 (знать, владеть), ПК – 5 (знать, владеть)**

**Раздел 1. Основы сферической и практической астрономии**

1. *Астрономия – наука, изучающая ...*
  - А) движение и происхождение небесных тел и их систем.
  - Б) развитие небесных тел и их природу.
  - В) движение, природу, происхождение и развитие небесных тел и их систем.
2. *Угол между направлением на светило с какой-либо точки земной поверхности и направлением из центра Земли называется ...*
  - 1) Часовой угол
  - 2) Горизонтальный параллакс
  - 3) Азимут
  - 4) Прямое восхождение
3. *Расстояние, с которого средний радиус земной орбиты виден под углом 1 секунда называется ...*
  - 1) Астрономическая единица
  - 2) Парсек
  - 3) Световой год
4. *Большой круг, плоскость которого перпендикулярна оси мира называется ...*
  - 1) небесным экватор
  - 2) небесным меридиан
  - 3) кругом склонений
  - 4) настоящим горизонт
5. *Большой круг, по которому центр диска Солнца совершает своё видимое летнее движение на небесной сфере называется ...*
  - 1) небесным экватором
  - 2) небесным меридианом
  - 3) кругом склонений
  - 4) эклиптической
6. *Линия вокруг которой вращается небесная сфера называется*
  - 1) осью мира
  - 2) вертикалью
  - 3) полуденной линией
  - 4) настоящим горизонтом
7. *Угол который, отсчитывают от точки юга S вдоль горизонта в сторону заката до вертикала светила называют ...*
  - 1) Азимут
  - 2) Высота
  - 3) Часовой угол
  - 4) Склонение
8. *Верхняя точка пересечения отвесной линии с небесной сферой называется ...*
  - 1) надиром
  - 2) точкой севера
  - 3) точкой юга
  - 4) зенитом
9. *Большой круг, проходящий через полюса мира и зенит называется ...*
  - 1) небесным экватором
  - 2) небесным меридианом
  - 3) кругом склонений

- 4) настоящим горизонт
10. Промежуток времени между двумя последовательными верхними кульминациями точки весеннего равноденствия называется ...
- 1) Солнечные сутки
  - 2) Звездные сутки
  - 3) Звездный час
  - 4) Солнечное время
11. Горизонтальная система небесных координат определяется ..
- 1) Годичным углом и склонением
  - 2) Прямым восхождением и склонением
  - 3) Азимутом и склонением
  - 4) Азимутом и высотой
12. Самая высокая точка небесной сферы называется ...
- А) точка севера.
  - Б) зенит.
  - В) надир.
  - Г) точка востока.
13. Линия пересечения плоскости небесного горизонта и меридиана называется ...
- А) полуденная линия.
  - Б) истинный горизонт.
  - В) прямое восхождение.
14. Угол между плоскостями больших кругов, один из которых проходит через полюсы мира и данное светило, а другой – через полюсы мира и точку весеннего равноденствия, называется ...
- А) прямым восхождением.
  - Б) звездной величиной.
  - В) склонением.
15. Каково склонение Солнца в дни равноденствий?
- А)  $23^{\circ} 27'$ .
  - Б)  $0^{\circ}$ .
  - В)  $46^{\circ} 54'$ .

## Раздел 2. Основы теоретической астрономии и небесной механики. Телескопы.

1. Телескоп, у которого объектив представляет собой линзу или систему линз называют ...
- 2) Рефлекторным
  - 3) Рефракторным
  - 4) Менисковым
  - 5) Нет правильного ответа.
2. Телескоп необходим для того, чтобы ...
- А) собрать свет и создать изображение источника.
  - Б) собрать свет от небесного объекта и увеличить угол зрения, под которым виден объект.
  - В) получить увеличенное изображение небесного тела.
3. Основными частями радиотелескопа есть ...
- 1) Антенна и детектор
  - 2) Антенна и приемник
  - 3) Приемник и детектор
  - 4) Антенна и умножитель
4. Третья планета от Солнца – это ...
- А) Сатурн.
  - Б) Венера.
  - В) Земля.

5. По каким орбитам обращаются планеты вокруг Солнца?
- по окружностям.
  - по эллипсам, близким к окружностям.
  - по ветвям парабол.
6. Ближайшая к Солнцу точка орбиты планеты называется ...
- перигелием.
  - афелием.
  - эксцентриситетом.
7. Все планеты-гиганты характеризуются ...
- быстрым вращением.
  - медленным вращением.
8. Кто открыл законы движения планет вокруг Солнца?
- Птолемей.
  - Коперник.
  - Кеплер.
  - Бруно.
9. Какой слой Солнца является основным источником видимого излучения?
- Хромосфера.
  - Фотосфера.
  - Солнечная корона.
10. Если планеты перечислить в порядке возрастания их расстояния от Солнца, то этот порядок будет соответствовать увеличению:
- периода вращения планет вокруг своих осей;
  - эксцентриситета орбит;
  - периода обращения вокруг Солнца;
  - размера планет;
  - их видимой яркости.
11. Отношение кубов больших полуосей орбит двух планет равно 16. Следовательно, период обращения одной планеты больше периода обращения другой:
- в 8 раз;
  - в 4 раза;
  - в 2 раза;
  - в 16 раз;
  - в 32 раза.
12. Параллакс планеты уменьшился в 3 раза. Это произошло вследствие того, что расстояние до нее:
- увеличилось в 3 раза;
  - уменьшилось в 3 раза;
  - увеличилось в 9 раз;
  - уменьшилось в 9 раз;
  - увеличилось в 6 раз.
13. Какая из предложенных ниже последовательностей является верной для расположения Земли, Юпитера, Марса, Луны и Солнца в порядке возрастания их масс?
- Луна, Земля, Марс, Солнце, Юпитер.
  - Луна, Марс, Земля, Юпитер, Солнце.
  - Марс, Земля, Луна, Юпитер, Солнце.
  - Луна, Юпитер, Марс, Земля, Солнце.
  - Луна, Земля, Юпитер, Марс, Солнце.
14. Отношение квадратов периодов обращения двух планет вокруг Солнца равно 64. Следовательно, большая полуось орбиты одной планеты меньше большой полуоси другой планеты:

- А) в 64 раза;
- В) в 32 раза;
- С) в 16 раз;
- Д) в 4 раза,
- Е) в 2 раза.

15. Радиус орбиты Марса 1,66 а.е. Период обращения Марса равен ( $R_3 = 1$  а.е.,  $T_3 = 1$  год = 365 дней)

- А) 365 дней;
- В) 687 дней;
- С) 201 день;
- Д) 524 дня;
- Е) 88 дней

### Раздел 3. Основы астрофизики и звездной астрономии

1. Количество энергии, которую излучает звезда со всей своей поверхности в единицу времени по всем направлениям называется ...

- 2) звездная величина
- 3) яркость
- 4) парсек
- 5) светимость

2. К какому классу звезд относится Солнце?

- А) сверхгигант.
- Б) желтый карлик.
- В) белый карлик.
- Г) красный гигант.

3. Астероиды вращаются между орбитами ...

- А) Венеры и Земли.
- Б) Марса и Юпитера.
- В) Нептуна и Плутона.

4. Какие вещества преобладают в атмосферах звезд?

- А) гелий и кислород.
- Б) азот и гелий.
- В) водород и гелий.

5. Выразите  $9^{\circ} 15' 11''$  в градусной мере.

- А)  $112^{\circ} 03' 11''$ .
- Б)  $138^{\circ} 47' 45''$ .
- В)  $9^{\circ} 15' 11''$ .

6. Параллакс Альтаира  $0,20''$ . Чему равно расстояние до этой звезды в световых годах?

- А) 20 св. лет.
- Б) 0,652 св. года.
- В) 16,3 св. лет.

7. Во сколько раз звезда 3,4 звездной величины слабее, чем Сириус, имеющий видимую звездную величину  $-1,6$ ?

- А) В 1,8 раза.
- Б) В 0,2 раза.
- В) В 100 раз.

8. Кто из астрономов начал обозначать яркие звезды каждого созвездия буквами греческого алфавита в порядке убывания их блеска?

- А) Тихо Браге;
- В) Н.Коперник;



- С) Г.Галилей;  
 Д) И.Байер
9. Кто впервые ввел разделение звезд по их яркости и ввел видимую звездную величину?  
 А) Аристотель;  
 В) Гиппарх;  
 С) Птолемей
10. Первым для исследования звезд использовал телескоп:  
 А) Тихо Браге;  
 В) Н.Коперник;  
 С) Г.Галилей.
11. Каким звездам в созвездиях присваивается буква  $\alpha$ ?  
 А) самым горячим;  
 В) самым крупным;  
 С) самым ярким.
12. В северном полушарии неба расположено:  
 А) 31 созвездие;  
 В) 48 созвездий;  
 С) 9 созвездий.
13. Какое имя носит самая яркая звезда на небосводе?  
 А) Альтаир;  
 В) Мицар;  
 С) Сириус.
14. Для определения вида звездного неба в любой день и момент времени для выбранного места используется:  
 А) атлас небесной сферы;  
 В) астрономический календарь;  
 С) телескоп;  
 Д) подвижная карта звездного неба;  
 Е) каталог звезд.
15. Какое понятие применяют для выражения яркости звезд:  
 1. Видимая звездная величина  
 2. Видимое излучение  
 3. Светимость
- А) только 2;  
 В) 1 и 2;  
 С) только 3;  
 Д) 2 и 3;  
 Е) только 1

**Типовые вопросы и задачи коллоквиума  
ОПК – 2 (знать, уметь), ПК – 5 (знать, владеть)**

*Вопросы коллоквиума №1 по теме «Сферическая астрономия. Основы теоретической астрономии и небесной механики»*

1. Звездное небо и его видимое суточное вращение. Созвездия. Понятие о небесной сфере. Основные линии и точки небесной сферы.
2. Системы небесных координат. Горизонтальная и две экваториальные системы координат.
3. Теоремы сферической астрономии.
4. Вид звездного неба на различных широтах. Подвижная карта звездного неба.
5. Видимое суточное и годовое движение Солнца. Эклиптика. Эклиптическая система координат.
6. Кульминация светил, определение географической широты и координат небесных светил.
7. Преобразование небесных координат и систем счета времени.
8. Связь между горизонтальными и экваториальными небесными координатами.
9. Факторы, влияющие на положение светил на небесной сфере: рефракция, суточный параллакс.
10. Восход и заход светил. Вычисление моментов времени и азимутов восхода и захода светил.
11. Сумерки. Белые ночи.
12. Звездное время. Солнечное время. Время и долгота. Всемирное, поясное, декретное, московское время. Летнее и зимнее время.
13. Связь времени с географической долготой, системы счета времени. Определение времени и долготы. Эфемеридное время.
14. Уравнение времени. Линии перемены дат.
15. Календарь. Виды и типы календарей.
16. Строение Солнечной системы. Развитие представлений о Солнечной системе.
17. Система «Земля - Луна» Видимое движение планет.
18. Конфигурации планет и условия видимости планет. Сидерические и синодические периоды обращения планет.
19. Законы Кеплера движения планет. Законы Кеплера в формулировке Ньютона.
20. Солнце - ближайшая звезда. Строение Солнца.
21. Планеты земной группы. Общая характеристика их атмосферы, поверхности.
22. Планеты - гиганты. Общая характеристика, особенности строения, спутники, кольца.
23. Физическая природа Луны: физические условия на Луне, поверхность Луны, лунные породы.
24. Кометы, их структура и физическая природа.

*Задачи коллоквиума №1*

1. Широта места наблюдения  $\varphi=60^\circ$ , экваториальные координаты светила  $t=30^\circ$ ,  $\delta=+40^\circ$ . Определить горизонтальные координаты светила.
2. Широта Москвы  $\varphi=55^\circ45'$ . Определить угловое расстояние от точки зенита в Москве до полюса мира.
3. Широта места наблюдения  $\varphi=45^\circ$ , горизонтальные координаты светила  $A=120^\circ$ ,  $h=+60^\circ$ . Определить экваториальные координаты светила.
4. Определить линейное расстояние между двумя звездами, находящимися от нас на расстояниях  $g_1$  и  $g_2$  и видимых на небе на угловом расстоянии  $Q$ .

5. Чему равна разность зенитных расстояний двух звезд при одноименных кульминациях в одном пункте наблюдения?
6. На какой географической широте Солнце кульминирует в день летнего солнцестояния на высоте  $+72^{\circ}50'$  над точкой севера? Чему равна полуденная и полуночная высота Солнца на той же широте в дни равноденствий и зимнего солнцестояния?
7. С каких географических параллелей звезды  $\beta$  – Персея ( $\delta=+40^{\circ}46'$ ) и  $\alpha$  – Скорпиона ( $\delta=-26^{\circ}19'$ ) становятся невосходящими?
8. Каковы горизонтальные координаты полюса мира в местности, географическая широта которой равна  $+23^{\circ}27'$ ?
9. В Москве ( $\varphi=55^{\circ}45'$ ) звезда  $\eta$  – Большой Медведицы в нижней кульминации находится на высоте  $+15^{\circ}19'$ . Круглосуточно ли она пребывает над горизонтом Нижнего Новгорода ( $+56^{\circ}20'$ )?
10. Азимут светила  $45^{\circ}$ , высота  $60^{\circ}$ . В какой стороне неба надо искать это светило?
11. Определить зенитное расстояние, высоту, азимут и часовой угол звезды Капеллы ( $\delta=+45^{\circ}58'$ ) в верхней и нижней кульминации на северном тропике ( $\varphi=+23^{\circ}27'$ ) и северном полярном круге ( $\varphi=+66^{\circ}33'$ ).
12. Определить зенитное расстояние, высоту, азимут и часовой угол звезды  $\beta$ -Лебеда ( $\delta=+27^{\circ}51'$ ) в верхней и нижней кульминации на географической широте ( $\varphi=+45^{\circ}58'$ ), северном и южном тропике ( $\varphi=\pm 23^{\circ}27'$ ).
13. Прямое восхождение звезды Миры  $2^{\text{h}}16^{\text{m}}49^{\text{s}}$ , Сириуса  $6^{\text{h}}42^{\text{m}}57^{\text{s}}$ , и Проциона  $7^{\text{h}}36^{\text{m}}41^{\text{s}}$ . Чему равны часовые углы этих звезд в моменты верхней и нижней кульминации Сириуса?
14. Некоторый пункт с географической долготой  $37^{\circ}34'$  находится во втором часовом поясе. Определить местное среднее, поясное и декретное время в момент  $5^{\text{h}}42^{\text{m}}$  по среднему гринвичскому времени.
15. На каких географических параллелях Солнце не восходит, проходит в зените и не заходит в дни, когда его склонение равно  $+21^{\circ}19'$  и  $-16^{\circ}43'$ .

*Вопросы коллоквиума №2 по теме: «Основы астрофизики и звездной астрономии. Телескопы».*

1. Основная задача небесной механики. Задача двух тел. Движение тела в центральном теле.
2. Определение масс Земли, Луны, Солнца. Определение масс планет.
3. Задачи, основные разделы и методы астрофизики. Физические основы астрофизических исследований и методы, используемые в астрономии.
4. Законы Вина, Стефана - Больцмана.
5. Эффект Доплера - Физо.
6. Понятие о яркости и блеске.
7. Закон Ламберта. Альbedo, различные типы альbedo.
8. Блеск и звездная величина. Виды звездных величин. Абсолютная звездная величина.
9. Астрономические единицы измерения яркости. Астрофизические звездные каталоги и стандарты.
10. Методы визуальной фотометрии. Фотометры.
11. Основы фотографической фотометрии небесных светил.
12. Фотоэлектрические методы исследования звезд.
13. Понятие о спектре и спектральные наблюдения.
14. Малые тела солнечной системы. Метеоры и метеориты.
15. Важнейшие проявления солнечной активности, их связь с геофизическими явлениями.
16. Астрофизические характеристики Земли, Солнца и звезд.
17. Основные физические характеристики звезд.
18. Классификация звезд.

19. Определение расстояний до звезд и их основные характеристики.
20. Масса и размеры звезд.
21. Млечный путь.
22. Движение звезд в Галактике. Основные характеристики галактик. Виды галактик. Состав галактик.
23. Закон Хаббла.
24. Основы современных представлений о строении и эволюции Вселенной.

#### *Задачи коллоквиума №2*

1. Атмосфера Юпитера представляет приблизительно 1000-километровый газовый слой. В области давлений 100 кПа температура составляет 165 К. Основными составляющими частями атмосферы Юпитера являются водород и гелий, но есть и другие газы. Например, метан составляет  $p = 0,06\%$  от общего количества частиц. Оцените массу метана, содержащуюся в  $1 \text{ км}^3$  атмосферы Юпитера при давлении в 100 кПа.

2. Над поверхностью Венеры температура атмосферы составляет  $470^\circ\text{C}$ , а давление 9,0 МПа. На марсианской поверхности давление составляет 1 кПа, при ночной температуре в  $-100^\circ\text{C}$ . Атмосферы Венеры и Марса на 97% и 95% (по объему) состоят из углекислого газа. Сравните плотности атмосфер Венеры и Марса, считая, что они полностью состоят из углекислого газа.

3. Какую мощность излучения  $P$  имеет Солнце? Излучение Солнца считать близким к излучению абсолютно черного тела. Эффективная температура Солнца 5800 К. Радиус Солнца считать равным  $7 \cdot 10^8 \text{ м}$ .

4. Найти солнечную постоянную  $K$  (количество лучистой энергии, посылаемой Солнцем в единицу времени через единичную площадку, перпендикулярную к солнечным лучам и находящуюся на таком же расстоянии от него, как и Земля). Температура поверхности Солнца 5800 К. Излучение Солнца считать близким к излучению абсолютно черного тела.

5. Фотосфера – единственный на Солнце слой (не считая солнечной атмосферы), где водород существует в форме нейтральных атомов. Рассчитайте давление водорода в нижних слоях фотосферы Солнца, если плотность вещества в ней составляет  $5 \cdot 10^{-4} \text{ кг/м}^3$ , а температура 6000 К.

6. Некоторый пункт с географической долготой  $37^\circ 34'$  находится во втором часовом поясе. Определить местное среднее, поясное и декретное время в момент  $5^{\text{ч}} 42^{\text{м}}$  по среднему гринвичскому времени.

7. Прямое восхождение звезды Миры  $2^{\text{ч}} 16^{\text{м}} 49^{\text{с}}$ , Сириуса  $6^{\text{ч}} 42^{\text{м}} 57^{\text{с}}$  и Прокциона  $7^{\text{ч}} 36^{\text{м}} 41^{\text{с}}$ . Чему равны часовые углы этих звезд в моменты верхней и нижней кульминации Сириуса?

8. Наилучшая вечерняя видимость Венеры (наибольшее ее удаление к востоку от Солнца) была 5 февраля. Когда в следующий раз наступила видимость Венеры в тех же условиях, если ее сидерический период обращения равен 225 дней?

9. Вычислите линейные скорости космического корабля в перигее и апогее, если над Землей он пролетает на высоте 227 км над поверхностью океана и большая ось его орбиты составляет 13900 км. Радиус и масса Земли 6371 км и  $6 \cdot 10^{27} \text{ гр}$ .

10. Вычислить перигельное и афелийное расстояние планет Сатурна и Нептуна, если их средние расстояния от Солнца равны 9,54 а.е. и 30,07 а.е., а эксцентриситеты орбит - 0,054 и 0,008.

11. Найти значение истинной аномалии планеты, при которых ее радиус-вектор равен среднему гелиоцентрическому расстоянию.

12. Советская автоматическая межпланетная станция «Венера-10», ставшая вторым спутником Венеры, обращается вокруг планеты с периодом  $49^{\text{д}}23^{\text{м}}$  в пределах 1400 км до 114000 км над ее поверхностью. Определить массу Венеры, приняв ее радиус равным 6050 км.

**Типовые вопросы письменного/устного опроса  
ОПК – 2 (уметь, владеть), ПК – 5 (уметь)**

1. Что называется сеткой Вульфа?
2. Изобразите на небесной сфере: а) горизонтальную систему координат; б) экваториальную систему координат
3. Изобразите на чертеже небесную сферу и положения ее основных элементов для широты  $\varphi = -15^\circ$  и показать на ней точки, имеющие следующие координаты: а) горизонтальные:  $A=135^\circ$ ,  $h=45^\circ$ ; б) экваториальные:  $t=2^h$ ,  $\delta = -45^\circ$  и  $\alpha=12^h$ ,  $\delta = +45^\circ$
4. В чем заключается сущность графического метода преобразования координат и прогнозирования условий наблюдений?
5. Каковы основные линии и точки небесной сферы?
6. Горизонтальная система небесных координат: основные плоскости и координаты светила.
7. Первая экваториальная система небесных координат: основные плоскости и координаты.
8. Вторая экваториальная система координат: основные плоскости и координаты.
9. Эклиптика, её связь с плоскостью небесного экватора.
10. Эклиптическая система небесных координат, её координаты.
11. Понятие созвездия.
12. Устройство и назначение подвижной карты звездного неба.
13. Астрономические календари.
14. По карте звездного атласа укажите название ярких созвездий, по которым проходит Млечный путь.
15. Установите подвижную карту на день и час занятий в городе Астрахани и укажите, какие созвездия будут в верхней и нижней кульминации.
16. Как называют моменты прохождения светилом небесного меридиана?
17. Как можно определить условия видимости для данной широты местности  $\varphi$  определённого светила?
18. Выразите прямое восхождение звезд  $2^h 10^m 09^s$  в градусной мере.
19. Полярное расстояние звезды равно  $20^\circ 15'$ . Каково её зенитное расстояние в Вологде ( $\varphi = 59^\circ 13'$ ) в момент нижней кульминации?
20. Какие светила в Казани будут незаходящими, невосходящими и будут восходить и заходить?
21. Понятие звездного времени
22. Среднее и истинное солнечное время.
23. Уравнение времени.
24. Связь местного времени с географической долготой.
25. На модели небесной сферы показать взаимосвязь прямого восхождения и часового угла светила со звездным временем.
26. Формулировка законов Кеплера.
27. Эклиптическая система координат.
28. Конфигурация планет.
29. Назначение телескопа
30. Виды оптических телескопов.
31. Характеристики телескопов.
32. Основные характеристики лунной орбиты, особенности движения Луны.
33. Основные понятия о затмениях.

34. Условия наступления лунных и солнечных затмений.
35. Типы кратных звездных систем
36. Характеристики затменно-переменных и спектрально-двойных звездных систем.
37. Гарардская классификация звездных спектров.
38. Диаграмма Герцшпрунга\_Рессела.