

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Цыбинов Балдун Баторович  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 11.09.2024 16:24:11  
Уникальный программный ключ:  
056af948c3e48c6f3c571e429957a8ae7b757ae8

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Бурятская государственная сельскохозяйственная академия имени В.Р.  
Филиппова»**

**Институт землеустройства, кадастров и мелиорации**

**СОГЛАСОВАНО**  
Заведующий  
выпускающей кафедрой  
Землеустройство

\_\_\_\_\_  
уч. ст., уч. зв.

\_\_\_\_\_  
ФИО

\_\_\_\_\_  
подпись

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**УТВЕРЖДАЮ**  
Директор института  
землеустройства, кадастров  
и мелиорации

\_\_\_\_\_  
уч. ст., уч. зв.

\_\_\_\_\_  
ФИО

\_\_\_\_\_  
подпись

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ  
дисциплины (модуля)  
Б1.В.14 Астрономия**

**Направление подготовки  
21.03.03 Геодезия и дистанционное зондирование  
Направленность (профиль)  
геодезия и дистанционное зондирование  
бакалавр**

Обеспечивающая преподавание  
дисциплины кафедра  
Разработчик (и) \_\_\_\_\_  
Землеустройство

\_\_\_\_\_  
подпись

\_\_\_\_\_  
уч.ст., уч. зв.

\_\_\_\_\_  
И.О.Фамилия

Внутренние эксперты:  
Председатель методической  
комиссии ИЗКИМ

\_\_\_\_\_  
подпись

\_\_\_\_\_  
уч.ст., уч. зв.

\_\_\_\_\_  
И.О.Фамилия

Заведующий методическим  
кабинетом УМУ

\_\_\_\_\_  
подпись

\_\_\_\_\_  
И.О.Фамилия

**Улан – Удэ, 2024**

## ВВЕДЕНИЕ

1. Оценочные материалы по дисциплине (модулю) являются обязательным обособленным приложением к Рабочей программе дисциплины (модуля) и представлены в виде оценочных средств.

2. Оценочные материалы являются составной частью нормативно-методического обеспечения системы оценки качества освоения обучающимися указанной дисциплины (модуля).

3. При помощи оценочных материалов осуществляется контроль и управление процессом формирования обучающимися компетенций, из числа предусмотренных ФГОС ВО в качестве результатов освоения дисциплины (модуля).

4. Оценочные материалы по дисциплине (модулю) включают в себя:

- оценочные средства, применяемые при промежуточной аттестации по итогам изучения дисциплины (модуля).

- оценочные средства, применяемые в рамках индивидуализации выполнения, контроля фиксированных видов ВАРО;

- оценочные средства, применяемые для текущего контроля;

5. Разработчиками оценочных материалов по дисциплине (модулю) являются преподаватели кафедры, обеспечивающей изучение обучающимися дисциплины (модуля) в Академии. Содержательной основой для разработки оценочных материалов является Рабочая программа дисциплины (модуля).

## 1. ОЖИДАЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ИЗУЧЕНИЯ

**учебной дисциплины (модуля) Б1.В.14 Астрономия, персональный уровень достижения  
которых проверяется с использованием представленных в п. 3 оценочных материалов**

Компетенции, в формировании которых задействована дисциплина		Код и наименование индикатора достижений компетенции	Компоненты компетенций, формируемые в рамках данной дисциплины (как ожидаемый результат ее освоения)		
код	наименование		знать и понимать	уметь делать (действовать)	владеть навыками (иметь навыки)
1		2	3	4	5
<b>Рекомендуемые профессиональные компетенции</b>					
ПКС-3	способен выполнять комплекс работ по дешифрированию видеоинформации, аэрокосмических и наземных снимков, по созданию и обновлению топографических карт фотограмметрическими методами, по обработке материалов дистанционного зондирования	ИД-1пкс. <sub>3</sub> Разрабатывает предложения к программе инженерно-геодезических изысканий	программы инженерно-геодезических изысканий	разрабатывать предложения к программе инженерно-геодезических изысканий	разработки предложений к программе инженерно-геодезических изысканий
		ИД-2пкс. <sub>3</sub> Использует компьютерные технологии планирования инженерно-геодезических изысканий	компьютерные технологии планирования инженерно-геодезических изысканий	пользоваться компьютерными технологиями планирования инженерно-геодезических изысканий	навыками выполнения работ по планированию инженерно-геодезических изысканий с использованием компьютерные технологии

## 2. РЕЕСТР

### элементов оценочных материалов по дисциплине (модулю)

Группа оценочных средств	Оценочное средство или его элемент
1	2
<b>1. Средства для промежуточной аттестации по итогам изучения дисциплины</b>	Перечень вопросов к зачету
	Критерии оценки зачета
<b>2. Средства для индивидуализации выполнения, контроля фиксированных видов (ВАРО)</b>	
<b>3. Средства для текущего контроля</b>	Перечень вопросов для устных опросов
	Критерии оценки устных опросов
	Шкала оценивания
	Перечень вопросов для письменных опросов
	Критерии оценки письменных опросов
	Шкала оценивания
	Тематика рефератов
	Критерии оценки рефератов
	Шкала оценивания
	Комплект вопросов для коллоквиумов
	Критерии оценки коллоквиумов
	Шкала оценивания
	Перечень дискуссионных тем
	Критерии оценки дискуссии
	Шкала оценивания
	Комплект вопросов для командной игры
Критерии оценки командной игры	
Шкала оценивания	

### 3. Описание показателей, критериев и шкал оценивания компетенций в рамках дисциплины (модуля)

Код и название компетенции	Код индикатора достижений компетенции	Индикаторы компетенции	Показатель оценивания – знания, умения, навыки (владения)	Уровни сформированности компетенций				Формы и средства контроля формирования компетенций
				компетенция не сформирована	минимальный	средний	высокий	
				Оценки сформированности компетенций				
				2	3	4	5	
				Оценка «неудовлетворительно»	Оценка «удовлетворительно»	Оценка «хорошо»	Оценка «отлично»	
Характеристика сформированности компетенции								
			Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний, умений и навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
<b>Критерии оценивания</b>								
ПКС-3 способен выполнять комплекс работ по дешифрованию видеoinформации, аэрокосмических и наземных снимков, по созданию и обновлению топогра	ИД-1 <sub>пкс-3</sub>	Полнота знаний	программы инженерно-геодезических изысканий	не знает и не понимает программы инженерно-геодезических изысканий	плохо знает и понимает программы инженерно-геодезических изысканий	знает и понимает программы инженерно-геодезических изысканий, но допускает ошибки	в полной мере знает и понимает программы инженерно-геодезических изысканий	Перечень вопросов к зачету, темы рефератов вопросы для устных и письменных опросов, коллоквиумов, перечень дискуссионных тем, комплект заданий для командной игры
		Наличие умений	разрабатывать предложения к программе инженерно-геодезических изысканий	не умеет разрабатывать предложения к программе инженерно-геодезических изысканий	умеет разрабатывать предложения к программе инженерно-геодезических изысканий	умеет разрабатывать предложения к программе инженерно-геодезических изысканий, но допускает ошибки	в полной мере умеет разрабатывать предложения к программе инженерно-геодезических изысканий	
		Наличие навыков (владение опытом)	разработки предложений к программе инженерно-геодезических изысканий	не владеет методами разработки предложений к программе инженерно-геодезических изысканий	владеет некоторыми методами разработки предложений к программе инженерно-геодезических изысканий	владеет навыками методами разработки предложений к программе инженерно-геодезических изысканий, но допускает некоторые неточности	в полной мере владеет навыками методами разработки предложений к программе инженерно-геодезических изысканий	
	ИД-2 <sub>пкс-3</sub>	Полнота знаний	компьютерные технологии планирования инженерно-геодезических изысканий	не знает и не понимает компьютерные технологии планирования инженерно-	плохо знает и понимает компьютерные технологии планирования инженерно-геодезических изысканий	знает и понимает компьютерные технологии планирования инженерно-	хорошо знает и понимает компьютерные технологии планирования инженерно-геодезических изысканий	Перечень вопросов к зачету, темы рефератов

фически х карт фотогра мметрич ескими метода ми, по обработ ке материа лов дистанц ионного зондиро вания			геодезических изысканий		геодезических изысканий, но допускает некоторые неточности		вопросы для устных и письменных опросов, коллоквиумов , перечень дискуссионны х тем, комплект заданий для командной игры
	Наличие умений	пользоваться компьютерными технологиями планирования инженерно- геодезических изысканий	не умеет пользоваться компьютерными технологиями планирования инженерно- геодезических изысканий	умеет пользоваться компьютерными технологиями планирования инженерно- геодезических изысканий	умеет пользоваться компьютерными технологиями планирования инженерно- геодезических изысканий , однако допускает неточности	в полной мере умеет пользоваться компьютерными технологиями планирования инженерно- геодезических изысканий	
	Наличие навыков (владение опытом)	навыками выполнения работ по планированию инженерно- геодезических изысканий с использованием компьютерные технологии	не владеет навыками выполнения работ по планированию инженерно- геодезических изысканий с использованием компьютерные технологии	плохо владеет навыками выполнения работ по планированию инженерно- геодезических изысканий с использованием компьютерные технологии	владеет навыками выполнения работ по планированию инженерно- геодезических изысканий с использованием компьютерные технологии , но допускает некоторые неточности	в полной мере владеет навыками выполнения работ по планированию инженерно- геодезических изысканий с использованием компьютерные технологии	

**4. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения основной профессиональной образовательной программы**

**4.1. Типовые контрольные задания, необходимые для оценки знаний, умений, навыков**

**4.1.1. Средства для промежуточной аттестации по итогам изучения дисциплины**

<b>Нормативная база</b>	
<b>проведения промежуточной аттестации обучающихся по результатам изучения дисциплины:</b> Б1.В.14 Астрономия	
1) действующее «Положение о текущем контроле успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования (бакалавриат, специалитет, магистратура) и среднего профессионального образования в академии»	
<b>Основные характеристики</b>	
<b>промежуточной аттестации обучающихся по итогам изучения дисциплины (модуля)</b>	
1	2
<b>Цель промежуточной аттестации -</b>	установление уровня достижения каждым обучающимся целей обучения по данной дисциплине, изложенных в п.2.2 настоящей программы
<b>Форма промежуточной аттестации -</b>	зачет
<b>Место зачета в графике учебного процесса:</b>	1) участие обучающегося в процедуре получения зачёта осуществляется за счёт учебного времени (трудоемкости), отведённого на изучение дисциплины
	2) процедура проводится в рамках ВАО, на последней неделе семестра
<b>Основные условия получения обучающимся зачёта:</b>	1) обучающийся выполнил все виды учебной работы (включая самостоятельную) и отчитался об их выполнении в сроки, установленные графиком учебного процесса по дисциплине
<b>Процедура получения зачёта -</b>	представлены в оценочных материалах по дисциплине
<b>Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков:</b>	

#### Перечень вопросов к зачету

1. Что изучает сферическая астрономия (ПКС-3)?
2. К какому разделу астрономии относится сферическая астрономия (ПКС-3)?
3. Где необходимо знание сферической астрономии (ПКС-3)?
4. Перечислить основные модели для описания Земли (ПКС-3).
5. Каковы размеры Земли (ПКС-3)?
6. Как угол, измеренный в часах преобразовать в градусы (ПКС-3)?
7. Как угол, измеренный в градусах преобразовать в радианы (ПКС-3)?
8. Где используются углы, выраженные в градусах? Часах? Радианах? Градах? (ПКС-3)
9. Каковы основные параметры эллипсоида вращения (ПКС-3)?
10. Каковы основные параметры трехосных эллипсоидов (ПКС-3)?
11. Каковы отклонения реальной земной поверхности от поверхности геоида (ПКС-3)?
12. Перечислить основные координатные системы для определения положения на земной поверхности (ПКС-3).
13. Чем отличается географическая широта от геодезической? Геоцентрической (ПКС-3)?
14. Чем отличается географическая долгота от геодезической? Геоцентрической (ПКС-3)?
15. Дайте определение небесной сферы (ПКС-3).
16. Перечислите основные точки и круги на небесной сфере (ПКС-3).
17. Как определить положение северного полюса мира на небе (ПКС-3)?
18. В чем отличие северного полюса мира и точки севера (ПКС-3)?
19. Через какие точки небесной сферы проходит небесный экватор? Небесный меридиан (ПКС-3)?
20. Каков угол между экваториальной плоскостью и плоскостью эклиптики (ПКС-3)?
21. Как меняется положение Солнца, планет и звезд на небе в течение суток? Года (ПКС-3)?
22. Чем отличаются зодиакальные созвездия от других (ПКС-3)?

23. В каком созвездии находится северный полюс мира? Южный полюс мира (ПКС-3)?
24. В каких созвездиях находятся полюс эклиптики? Галактические полюса (ПКС-3)?
25. В каких созвездиях находятся точки весеннего и осеннего равноденствия (ПКС-3)?
26. Чем вызвано движение полюсов Земли (ПКС-3)?
27. Когда была основана Международная Служба Широты и чем она занимается (ПКС-3)?
28. Насколько отличаются мгновенные координаты точек на земной поверхности от средних за год? Столетие (ПКС-3)?
29. Основные элементы горизонтальной системы координат (ПКС-3).
30. Что общего и каковы различия первой и второй экваториальных систем координат (ПКС-3)?
31. Основные элементы эклиптической системы координат (ПКС-3).
32. Основные элементы галактической системы координат (ПКС-3).
33. Какие инструменты используют для определения высоты и азимута светила (ПКС-3)?
34. Какие инструменты используют для определения склонения и прямого восхождения светила (ПКС-3)?
35. Дать определение сферического треугольника (ПКС-3).
36. Чему равна сумма углов в сферическом треугольнике (ПКС-3).
37. Если в сферическом треугольнике два угла прямых, то какие значения может принимать третий угол (ПКС-3)?
38. Как связаны элементы взаимно полярных сферических треугольников (ПКС-3)?
39. Формулы синусов сферического треугольника (ПКС-3).
40. Формулы косинусов сторон и углов сферического треугольника (ПКС-3).
41. Сформулируйте правило Непера (ПКС-3).
42. Определение прямоугольного сферического треугольника (ПКС-3).
43. Формулы прямоугольного сферического треугольника (ПКС-3).
44. Определение параллактического сферического треугольника (ПКС-3).
45. Формула Костинского для определения поправки широты (ПКС-3).
46. Перечислить периодические процессы, лежащие в основе счета времени (ПКС-3).
47. С каким явлением связано начало звездных суток (ПКС-3)?
48. С каким явлением связано начало солнечных суток (ПКС-3)?
49. Когда начало звездных и солнечных суток совпадает (ПКС-3)?
50. Чем вызвана разность синодического и сидерического периодов обращения Луны (ПКС-3)?
51. Насколько различаются продолжительность звездного и солнечного года и чем вызвана это различие (ПКС-3)?
52. В чем разница между истинным и солнечным временем (ПКС-3)?
53. Когда среднее солнечное и истинное солнечное время совпадает (ПКС-3)?
54. Чем отличается декретное время от поясного (ПКС-3)?
55. Где проходит линия перемены дат (ПКС-3)?
56. Какое время используют при проведении астрономических наблюдений (ПКС-3)?
57. Почему различаются календарные системы различных народов (ПКС-3)?
58. Перечислить основные лунные календари современного мира (ПКС-3).
59. В чем состоит различие юлианского и григорианского календарей (ПКС-3)?
60. Для чего используют систему счета времени Юлианские дни (ПКС-3)?
61. Для чего нужно эфемеридное время (ПКС-3)?
62. Что можно определить в моменты восхода и захода светил (ПКС-3)?
63. Что можно определить в моменты кульминации светил (ПКС-3)?
64. В чем заключается принцип определения прямых восхождений и склонений светил (ПКС-3)?
65. Как влияет рефракция на координаты светил (ПКС-3)?
66. Как влияет аберрация на координаты светил (ПКС-3)?
67. Как влияет нутация на координаты светил (ПКС-3)?
68. Как влияет прецессия на координаты светил (ПКС-3)?

**5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

**Критерии оценки к зачету**

*зачет (86-100 баллов)* ставится обучающемуся, обнаружившему систематические и глубокие знания учебно-программного материала, умения свободно выполнять задания, предусмотренные программой в типовой ситуации (с ограничением времени) и в нетиповой ситуации, знакомство с основной и дополнительной литературой, усвоение взаимосвязи основных понятий дисциплины в их значении приобретаемой специальности и проявившему творческие способности и самостоятельность в приобретении знаний.

*зачет (71-85 баллов)* ставится обучающемуся, обнаружившему полное знание учебно-программного материала, успешное выполнение заданий, предусмотренных программой в типовой ситуации (с ограничением времени), усвоение материалов основной литературы, рекомендованной в программе, способность к самостоятельному пополнению и обновлению знаний в ходе дальнейшей работы над литературой и в профессиональной деятельности.

*зачет (56-70 баллов)* ставится обучающемуся, обнаружившему знание основного учебно-программного материала в объеме, достаточном для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, знакомство с основной литературой, рекомендованной программой, умение выполнять задания, предусмотренные программой.

*незачет (менее 56 баллов)* ставится обучающемуся, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий, слабые побуждения к самостоятельной работе над рекомендованной основной литературой. Оценка «неудовлетворительно» ставится обучающимся, которые не могут продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании академии без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине

## **6. Оценочные материалы для организации текущего контроля успеваемости обучающихся**

Форма, система оценивания, порядок проведения и организация *текущего контроля успеваемости* обучающихся устанавливаются Положением об организации текущего контроля успеваемости обучающихся.

### **Перечень вопросов к устному опросу**

Тема 1. Системы координат на земной поверхности и небесной сфере

1. Перечислить основные координатные системы для определения положения на земной поверхности.
2. Чем отличаются географические широта и долгота от геодезических?
3. Перечислить основные точки и круги на небесной сфере.
4. Как определить положение полюса мира на небе?
5. Основные элементы горизонтальной системы координат.
6. Что общего и каковы различия первой и второй экваториальных систем координат?
7. Основные элементы эклиптической системы координат.
8. Основные элементы галактической системы координат.
9. Какие инструменты используют для определения высоты и азимута светила?
10. Какие инструменты используют для определения склонения и прямого восхождения светила?

Тема 2. Элементы сферической тригонометрии и преобразование координат

1. Определение сферического треугольника?
2. Чему равна сумма углов в сферическом треугольнике?
3. Если в сферическом треугольнике два угла прямых, то какие значения может принимать третий угол?
4. Соотношения между элементами взаимно полярных сферических треугольников.
5. Формулы синусов сферического треугольника.
6. Формулы косинусов сторон и углов сферического треугольника.
7. Правило Непера.
8. Определение прямоугольного сферического треугольника.
9. Формулы прямоугольного сферического треугольника.
10. Определение параллактического сферического треугольника.

Тема 3. Астрономические основы измерения времени

1. Перечислить периодические процессы, лежащие в основе счета времени.
2. С каким явлением связано начало звездных суток?
3. С каким явлением связано начало солнечных суток?
4. Когда начало звездных и солнечных суток совпадает?
5. Насколько различается продолжительность звездного и солнечного года и чем вызвана это различие?
6. В чем разница между истинным и солнечным временем?
7. Когда среднее солнечное и истинное солнечное время совпадает?
8. Чем отличается декретное время от поясного?
9. Где проходит линия перемены дат?
10. Какое время используют при проведении астрономических наблюдений?

Тема 4. Календарные системы мира

1. Какова продолжительность года? Лунного месяца?

2. Почему различаются календарные системы различных народов?
3. Каковы преимущества и недостатки солнечных календарей?
4. Каковы преимущества и недостатки лунных календарей?
5. Каковы преимущества и недостатки солнечно-лунных календарей?
6. Перечислить основные лунные календари современного мира.
7. В чем состоит различие юлианского и григорианского календарей?
8. Каковы принципы григорианского календаря?
9. Для чего используют систему счета времени Юлианские дни?
10. Для чего нужно эфемеридное время?

**Тема 5. Факторы, искажающие положения небесных светил**

1. Перечислить факторы, искажающие видимое положение светил.
2. Перечислить факторы, искажающие системы координат.
3. Что такое рефракция?
4. Что такое абберрация?
5. Как скорректировать видимые координаты светила за счет суточного параллакса? Годичного параллакса?
6. Как влияют на координаты светил собственные движения звезд?
7. Что такое прецессия?
8. Что такое нутация?
9. Какова скорость изменения экваториальных координат из-за прецессии и нутации?
10. Какова схема редукции наблюдений?

**Критерии оценивания**

- правильность ответа по содержанию задания (учитывается количество и характер ошибок при ответе);
- полнота и глубина ответа (учитывается количество усвоенных фактов, понятий и т.п.);
- сознательность ответа (учитывается понимание излагаемого материала);
- логика изложения материала (учитывается умение строить целостный, последовательный рассказ, грамотно пользоваться специальной терминологией);
- использование дополнительного материала;
- рациональность использования времени, отведенного на задание (не одобряется затянутость выполнения задания, устного ответа во времени, с учетом индивидуальных особенностей обучающихся).

**Шкала оценивания**

Баллы для учета в рейтинге (оценка)	Степень удовлетворения критериям
86-100 баллов «отлично»	Обучающийся полно и аргументировано отвечает по содержанию вопроса (задания); обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только по учебнику, но и самостоятельно составленные; излагает материал последовательно и правильно.
71-85 баллов «хорошо»	Обучающийся достаточно полно и аргументировано отвечает по содержанию вопроса (задания); обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только по учебнику, но и самостоятельно составленные; излагает материал последовательно. Допускает 1-2 ошибки, исправленные с помощью наводящих вопросов.
56-70 баллов «удовлетворительно»	Обучающийся обнаруживает знание и понимание основных положений данного задания, но излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил; не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры; излагает материал не последовательно и допускает ошибки.
Менее 56 баллов «неудовлетворительно»	Обучающийся обнаруживает незнание ответа на соответствующее задание (вопрос), допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал. Отмечаются такие недостатки в подготовке обучающегося, которые являются серьезным препятствием к успешному овладению последующим материалом.

**Перечень вопросов и заданий к письменным опросам**

**Тема 1. Системы координат на земной поверхности и небесной сфере.**

1. Формулы преобразования углов из одной системы мер в другую.
2. Расстояние между двумя объектами на сферической поверхности.
3. Преобразовать угол, выраженный в градусах, минутах и секундах в часы, минуты и секунды / радианы / градусы.
4. Преобразовать угол, выраженный в часах, минутах и секундах в градусы, минуты и секунды / радианы / градусы.

5. Преобразовать угол, выраженный в радианах в часы, минуты и секунды/градусы, минуты, секунды/градусы.
6. Определить дальность видимого горизонта с высоты  $h$  (человека / самого высокого здания / самой высокой горы / стандартной орбиты / международной космической станции МКС /и т.п.).
7. Определить дальность видимого горизонта с высоты  $h$  (человека / самой высокой горы / орбиты спутника и т.п.) на Луне / Марсе / и т.п..
8. Определить расстояние между двумя объектами на земной поверхности, если даны широта и долгота каждого из них.
9. Пункты А и В находятся на одном меридиане. Известно расстояние между ними и разность широт. Определить радиус Земли.
10. Планетоход перемещается из точки А в точку В за время  $t$ . Определить размеры планеты, если известны скорость аппарата и широты двух точек.

Тема 2. Элементы сферической тригонометрии и преобразование координат.

1. Основные типы сферических треугольников.
2. Основные формулы сферической тригонометрии.
3. Формулы преобразования координат на основе полярного треугольника.
4. Формулы преобразования координат в матричной форме.
5. Решить сферический треугольник, если даны две стороны и угол между ними.
6. Решить прямоугольный сферический треугольник, если даны гипотенуза и катет.
7. Вывести формулы для равнобедренного сферического треугольника.
8. Решить сферический треугольник, если даны три стороны.
9. Вывести формулу кратчайшего расстояния между светилами в экваториальной системе координат  $(\alpha, \delta)$ , если одно из них находится на экваторе.
10. Вывести формулы преобразования горизонтальной системы координат во вторую экваториальную.

Тема 3. Астрономические основы измерения времени

1. Всемирное и местное солнечное время.
2. Местное и гринвичское звездное время.
3. Определение звездного времени в местную и гринвичскую полночь.
4. Связь солнечного и звездного времени.
5. Определить всемирное и местное среднее солнечное время в пункте А с известной долготой, если дано поясное время.
6. Дано гринвичское время. Определить местное, декретное и поясное время в городе Москва / Улан-Удэ/ и т.п.
7. Определить звездное время в пункте А с известной долготой в местную полночь на заданную дату.
8. Определить звездное время в пункте А с известной долготой, если на заданную дату известно гринвичское время.
9. Определить истинное солнечное время в заданную дату, если известно среднее солнечное время.
10. Определить ошибку григорианского календаря за 1 год, 100 лет, 2000 лет.

**Критерии оценивания**

- полнота и правильность решения;
- логичность и обоснованность при изложении решения, грамотное использование специальной терминологии, обозначений преобразование единиц измерений;
- умение использовать вспомогательные графики, справочные и табличные материалы, чертежи, рисунки и схемы;
- рациональность использования времени, отведенного на задание (не одобряется затянутость выполнения задания, устного ответа во времени, с учетом индивидуальных особенностей обучающихся);
- полнота и правильность оформления всех этапов решения контрольного задания, начиная от постановки задачи, собственно решения и ответа.

**Шкала оценивания**

Баллы для учета в рейтинге (оценка)	Степень удовлетворения критериям
-------------------------------------	----------------------------------

86-100 баллов «отлично»	<p>Письменный ответ в полной мере соответствует критериям оценки.</p> <p>Обучающийся полно и аргументировано отвечает по содержанию вопроса (задания); обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только по учебнику, но и самостоятельно составленные; излагает материал последовательно и правильно.</p> <p>Обучающийся представляет полное, правильное, логически последовательно изложенное решение контрольных заданий; обладает навыками использования вспомогательными справочными и табличными материалами; умеет строить при необходимости чертежи, схемы, графики.</p>
71-85 баллов «хорошо»	<p>Письменный ответ в целом соответствует критериям оценки.</p> <p>Обучающийся достаточно полно и аргументировано отвечает по содержанию вопроса (задания); обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только по учебнику, но и самостоятельно составленные; излагает материал по-следовательно. Допускает 1-2 ошибки, исправленные с помощью наводящих вопросов.</p> <p>Обучающийся логично и научно изложил решение, но недостаточно полно или допустил одну незначительную ошибку, не влияющую на правильность результата.</p>
56-70 баллов «удовлетворительно»	<p>Письменный ответ в основном соответствует критериям оценки.</p> <p>Обучающийся обнаруживает знание и понимание основных положений данного задания, но излагает материал неполно и до-пускает неточности в определении понятий или формулировке правил; не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры; излагает материал не- последовательно и допускает ошибки.</p> <p>При решении допускаются содержательные ошибки, отдельные нарушения логичности и последовательности решения, небрежности в оформлении, незначительно влияющие на результат.</p>
Менее 56 баллов «неудовлетворительно»	<p>Письменный ответ не соответствует критериям оценки.</p> <p>Обучающийся обнаруживает незнание ответа на соответствующее задание (вопрос), допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал. Отмечаются такие недостатки в подготовке обучающегося, которые являются серьезным препятствием к успешному овладению последующим материалом.</p> <p>Обучающийся не смог решить контрольные задания или показал слабые теоретические и практические знания, допустил грубые ошибки при решении и оформлении работы, нарушил логичность и последовательность решения, не умеет пользоваться вспомогательными материалами, не умеет составлять рисунки и чертежи.</p>

### Темы рефератов

1. Истоки сферической астрономии.
2. Сферическая тригонометрия в древности и на средневековом востоке.
3. Земля и планеты земной группы: сходство и различия.
4. Форма и размеры Земли: эволюция представлений.
5. Эксперименты и астрономические наблюдения для определения формы и размеров Земли.
6. Системы координат на земной поверхности.
7. Вековые и периодические движения полюсов Земли.
8. Международная служба широты: история создания и современность.
9. Чандлеровское движение (свободная нутация).
10. Гипотезы катастрофического сдвига полюсов Земли.
11. Суточное вращение небесной сферы.
12. Атлас звездного неба.
13. Азбука звездного неба: основные созвездия и ориентиры.
14. Планетарии России и мира.
15. Виртуальные планетарии.
16. Армиллярная сфера.
17. Определение координат светил на основе астрономических наблюдений.
18. Инструменты для определения координат светил.
19. Решение сферических треугольников.
20. Прямоугольные сферические треугольники: определение, формулы, решение задач.
21. Дифференциальные формулы сферической тригонометрии.
22. Астрономические ежегодники: краткий обзор содержания и области применения.
23. Астрономические основы систем летоисчисления.
24. Календари исчезнувших цивилизаций.
25. Лунные календари.
26. Современные календарные системы.
27. Календари будущего.

28. Рефракция и ее влияние на координаты светил.
29. Параллактические смещения светил.
30. Прецессия, нутация и абберация.

#### Критерии оценивания реферата:

- полнота раскрытия темы и актуальность информации;
- степень владения понятийно-терминологическим аппаратом дисциплины;
- соответствие структуры и содержания теме реферата;
- умение логически выстроить материал; обосновывать выбор темы и основных задач; аргументировать предложенные подходы и решения, промежуточные и общие выводы;
- степень самостоятельности, грамотности, оригинальности в представлении материала (стилистические обороты, манера изложения, словарный запас, отсутствие или наличие грамматических ошибок);
- выполнение требований к оформлению работы.

#### Шкала оценивания

Баллы для учета в рейтинге (оценка)	Степень удовлетворения критериям
86-100 баллов «отлично»	<p>Реферат в полной мере соответствует указанным критериям. Содержание работы в целом соответствует теме задания. Продемонстрировано знание актуального фактического материала.</p> <p>Продемонстрировано уверенное владение понятийно-терминологическим аппаратом дисциплины (уместность употребления, аббревиатуры, толкование и т.д.), отсутствуют ошибки в употреблении терминов. Показано умелое использование категорий и терминов дисциплины в их ассоциативной взаимосвязи.</p> <p>Реферат четко структурирован и выстроен в заданной логике. Отражена логическая структура проблемы (задания): постановка проблемы – аргументация – выводы. Сжатый объем реферата не отражается на полноте раскрытия темы.</p> <p>Продемонстрировано умение аргументированно излагать собственную точку зрения. Видно уверенное владение освоенным материалом, изложение сопровождается адекватными иллюстрациями (примерами) из практики.</p> <p>Высокая степень самостоятельности, грамотности и оригинальность в представлении материала.</p> <p>Работа выполнена аккуратно, без помарок и исправлений.</p>
71-85 баллов «хорошо»	<p>Реферат в целом соответствует указанным критериям. Содержание соответствует теме задания. Продемонстрировано знание фактического материала, встречаются несущественные фактические ошибки.</p> <p>Продемонстрировано хорошее владение понятийно-терминологическим аппаратом дисциплины (уместность употребления, аббревиатуры, толкование и т.д.), отсутствуют ошибки в употреблении терминов. Показано умелое использование категорий и терминов дисциплины в их ассоциативной взаимосвязи.</p> <p>Реферат в достаточной степени структурирован и выстроен в заданной логике без нарушений общего смысла. Части ответа логически взаимосвязаны. Отражена логическая структура проблемы (задания): постановка проблемы – аргументация – выводы. Объем ответа незначительно выходит за заданные рамки при сохранении смысла.</p> <p>Продемонстрировано умение аргументированно излагать собственную точку зрения, но аргументация не всегда убедительна. Изложение лишь отчасти сопровождается адекватными иллюстрациями (примерами) из практики.</p> <p>Достаточная степень самостоятельности, оригинальность в представлении материала. Встречаются мелкие и не искажающие смысла ошибки в стилистике, стилистические штампы. Есть 1–2 орфографические ошибки.</p> <p>Работа выполнена аккуратно, без помарок и исправлений.</p>
56-70 баллов «удовлетворительно»	<p>Реферат в основном соответствует указанным критериям. Содержание работы соответствует теме задания. Продемонстрировано удовлетворительное знание фактического материала, есть фактические ошибки (25–30%).</p> <p>Продемонстрировано удовлетворительное владение понятийно-терминологическим аппаратом дисциплины, есть ошибки в употреблении и трактовке терминов, расшифровке аббревиатур. Ошибки в использовании категорий и терминов дисциплины в их ассоциативной взаимосвязи.</p> <p>Реферат плохо структурирован, нарушена заданная логика. Части ответа логически разорваны, нет связей между ними. Ошибки в представлении логической структуры проблемы (задания): постановка проблемы – аргументация – выводы. Объем существенно (на 25–30%) отклоняется от заданных рамок.</p> <p>Нет собственной точки зрения либо она слабо аргументирована. Примеры, приведенные в реферате в качестве практических иллюстраций, в малой степени соответствуют изложенным теоретическим аспектам.</p> <p>Текст работы примерно наполовину представляет собой стандартные обороты и фразы из учебника/лекций. Обилие ошибок в стилистике, много стилистических штампов. Есть 3–5 орфографических ошибок.</p> <p>Работа выполнена не очень аккуратно, встречаются помарки и исправления.</p>
Менее 56 баллов «неудовлетворительно»	<p>Реферат не соответствует указанным критериям. Содержание реферата не соответствует теме задания. Продемонстрировано крайне слабое владение понятийно-терминологическим аппаратом</p>

	<p>дисциплины (неуместность употребления, неверные аббревиатуры, искаженное толкование и т.д.). Показаны неверные ассоциативные взаимосвязи категорий и терминов дисциплины.</p> <p>Продемонстрировано крайне низкое (отрывочное) знание фактического материала, много фактических ошибок – факты (данные) искажены, либо неверны, либо устарели.</p> <p>Реферат представляет собой текст без структурирования. Нарушена логическая структура проблемы (задания): постановка проблемы – аргументация – выводы. Объем значительно меньше или больше стандартного.</p> <p>Отсутствует аргументация изложенной точки зрения, нет собственной позиции. Отсутствуют примеры из практики либо они неадекватны.</p> <p>Текст реферата является в основном плагиатом текста учебника/лекций. Стилистические ошибки приводят к существенному искажению смысла. Большое число орфографических ошибок в тексте (более 10 на страницу).</p> <p>Работа выполнена неаккуратно, с обилием помарок и исправлений.</p>
--	---

### Комплект вопросов для коллоквиумов

Тема 1. Системы координат на земной поверхности и небесной сфере.

1. Модели Земли: шар, эллипсоид вращения, трехосный эллипсоид, эллипсоид Красовского, геоид.
2. Современные модели Земли в виде совокупности точечных масс для численных расчетов движения ИСЗ.
3. Основные точки, линии и круги на земной поверхности.
4. Системы координат на поверхности Земли.
5. Движение полюсов Земли. Изменяемость широт и долгот.
6. Вековые и периодические изменения. Международная служба широты.
7. Определение небесной сферы. Основные точки, линии, круги.
8. Горизонтальная система координат. Астрономические инструменты с азимутальной установкой.
9. Экваториальные системы координат. Телескопы на параллактических установках.
10. Эклиптическая и галактическая системы координат.

Тема 2. Астрономические основы измерения времени и летоисчисления

1. Звездное время.
2. Истинное и среднее солнечное время.
3. Связь солнечного и звездного времени.
4. Поясное и декретное время. Летнее и зимнее время. Линия перемены дат.
5. Системы летоисчисления. Три основных типа календарей: лунные, лунно-солнечные и солнечные.
6. Юлианский и григорианский календари.
7. Юлианские дни.
8. Бесселев год. Неравномерность вращения Земли.
9. Физические основы для определения равномерного времени. Кварцевые часы. Атомное время.
10. Эфемеридное время.

Тема 3. Явления суточного вращения Земли.

1. Суточное вращение на разных широтах.
2. Основные типы явлений суточного вращения.
3. Верхняя и нижняя кульминации светил.
4. Прохождение через меридиан.
5. Прохождение через первый вертикал.
6. Элонгации околополярных звезд.
7. Восход и заход светил.
8. Восход и заход Солнца, Луны и планет с учетом рефракции и параллакса.
9. Принципы определения широты места наблюдения на основе явлений суточного вращения Земли.
10. Принципы определения прямых восхождений и склонений звезд на основе явлений суточного вращения Земли.

### Критерии оценивания

- полнота раскрытия темы;
- правильность формулировки и использования понятий и категорий;
- правильность выполнения заданий.

### Шкала оценивания

Баллы для учета в рейтинге (оценка)	Степень удовлетворения критериям
86-100 баллов «отлично»	Глубокое и прочное усвоение программного материала. Полные, последовательные, грамотные и логически излагаемые ответы при видоизменении задания. Свободно справляется с поставленными задачами, может обосновать принятые решения,

	демонстрирует владение разносторонними навыками и приемами выполнения практических работ.
71-85 баллов «хорошо»	Знание программного материала, грамотное изложение, без существенных неточностей в ответе на вопрос, правильное применение теоретических знаний, владение необходимыми навыками при выполнении практических задач
56-70 баллов «удовлетворительно»	Демонстрирует усвоение основного материала, при ответе допускаются неточности, при ответе недостаточно правильные формулировки, нарушение последовательности в изложении программного материала, затруднения в выполнении практических заданий
Менее 56 баллов «неудовлетворительно»	Слабое знание программного материала, при ответе возникают ошибки, затруднения при выполнении практических работ. Не было попытки выполнить задание

### Перечень дискуссионных тем

Тема 1. Учет факторов искажающих положения небесных светил и смещающих систему небесных координат относительно звезд.

Вопросы, рассматриваемые и раскрываемые в процессе дискуссии:

1. Что такое рефракция? Приближенная формула рефракции?
2. Какое влияние оказывает рефракция на зенитное расстояние, прямое восхождение и склонение светил?
3. Что такое суточная абберация?
4. Что такое годичная абберация?
5. Какое влияние оказывает абберации на координаты светил?
6. Что такое параллакс? Как определяется параллактическое смещение в произвольной системе координат?
7. Какое влияние оказывает суточный параллакс на координаты светил?
8. Какое влияние оказывает годичный параллакс на координаты светил?
9. Что такое собственные движения звезд?
10. Что такое прецессия и нутация?
11. Что такое средний и истинный полюсы мира?
12. Каковы последствия движения экватора и эклиптики?
13. Формулы Бесселя приведения на видимое место?
14. Схема редукции наблюденных координат?

### Критерии оценивания

- теоретический уровень знаний;
- качество ответов на вопросы;
- подкрепление материалов фактическими данными (статистические данные или др.);
- практическая ценность материала;
- способность делать выводы;
- способность отстаивать собственную точку зрения;
- способность ориентироваться в представленном материале;
- степень участия в общей дискуссии.

### Шкала оценивания

Баллы для учета в рейтинге (оценка)	Степень удовлетворения критериям
86-100 баллов «отлично»	Обучающийся свободно владеет учебным материалом; проявляет навыки анализа, обобщения, критического осмысления, публичной речи, аргументации, ведения дискуссии и полемики, критического восприятия информации; материал изложен грамотно, в определенной логической последовательности, точно используется терминология; показано умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами, применять их в новой ситуации; высказывать свою точку зрения.
71-85 баллов «хорошо»	Ответ удовлетворяет в основном требованиям на оценку «отлично», но при этом имеет один из недостатков: в усвоении учебного материала допущены небольшие пробелы, не искавшие содержание ответа; допущены один – два недочета в формировании навыков публичной речи, аргументации, ведения дискуссии и полемики, критического восприятия информации.
56-70 баллов «удовлетворительно»	Неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения материала; имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии, исправленные после нескольких наводящих вопросов. Обучающийся не может применить теорию в новой ситуации.
Менее 56 баллов «неудовлетворительно»	Не раскрыто основное содержание учебного материала; обнаружено незнание или непонимание большей или наиболее важной части учебного материала; допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов; не сформированы умения и навыки публичной речи, аргументации, ведения дискуссии и полемики, критического восприятия информации.

### Комплект заданий для командной игры

Обучающиеся делятся на команды и решают самостоятельно вопросы, выявляют проблемы, предлагают пути решений.

#### Тема 1. Явления суточного вращения

1. Дать характеристику суточного вращения для наблюдателя находящегося на экваторе, в средних широтах, северном полюсе.
2. Перечислить основные явления суточного вращения.
3. Как связаны широта места наблюдения и высота светила в момент кульминации?
4. Каково условие видимости небесных тел?
5. Каково условие незаходящих светил?
6. Что можно определить в моменты восхода и захода светил?
7. Что можно определить в моменты кульминации светил?
8. В чем заключается принцип определения прямых восхода?
9. Определение элонгации светил?  
Каково условие прохождения светил через первый вертикал?

#### Критерии оценивания

- качество усвоения информации;
- выступление;
- содержание вопроса;
- качество ответов на вопросы;
- значимость дополнений, возражений, предложений;
- уровень делового сотрудничества;
- соблюдение правил деловой игры;
- соблюдение регламента;
- активность;
- правильное применение профессиональной лексики.

#### Шкала оценивания

Баллы для учета в рейтинге (оценка)	Степень удовлетворения критериям
86-100 баллов «отлично»	Участник игры продемонстрировал понимание сути поставленной проблемы; теоретические положения изложены с использованием профессиональной лексики; ответы и выступления четкие и краткие, логически последовательные; активное участие в деловой игре.
71-85 баллов «хорошо»	Участник игры продемонстрировал понимание сути поставленной проблемы; теоретические положения изложены с использованием профессиональной лексики с незначительными ошибками; ответы и выступления в основном краткие, но не всегда четкие и логически последовательные; участие в деловой игре.
56-70 баллов «удовлетворительно»	Участник и игры продемонстрировал понимание сути поставленной проблемы; теоретические положения изложены со слабым использованием профессиональной лексики; ответы и выступления многословные, нечеткие и без должной логической последовательности; пассивное участие в деловой игре.
Менее 56 баллов «неудовлетворительно»	Участник игры продемонстрировал затруднения в понимании сути поставленной проблемы; отсутствие необходимых знаний и умений для решения проблемы; затруднения в построении самостоятельных высказываний; обучающийся практически не принимает участия в игре.