

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"
Институт физики



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной деятельности КФУ

Е.А. Турилова

28 февраля 2025 г.

подписано электронно-цифровой подписью

Программа дисциплины

Геодезическая астрономия

Специальность: 03.05.01 - Астрономия

Специализация: Астрофизика и космология

Квалификация выпускника: Астроном. Преподаватель

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2025

Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО
2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий
 - 4.1. Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)
 - 4.2. Содержание дисциплины (модуля)
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)
6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)
7. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)
11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)
12. Средства адаптации преподавания дисциплины (модуля) к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья
13. Приложение №1. Фонд оценочных средств
14. Приложение №2. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
15. Приложение №3. Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Программу дисциплины разработал(а)(и): доцент, к.н. Белов И.Ю. (Кафедра астрономии и космической геодезии, Отделение астрофизики и космической геодезии), Igor.Belov@kpfu.ru ; научный сотрудник, б/с Иртуганов Э.Н. (НИЛ астрофотометрии и звездных атмосфер, Кафедра астрономии и космической геодезии), rus.flyer@mail.ru ; доцент, к.н. Соколова М.Г. (Кафедра астрономии и космической геодезии, Отделение астрофизики и космической геодезии), smarina.63@mail.ru

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль), должен обладать следующими компетенциями:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ПК-5	Способность вести междисциплинарные исследования на стыке астрономии с физикой и математикой и другими естественными науками

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль):

Должен знать:

- методы изучения фигуры Земли, построения государственного геодезического обоснования для съемок с целью получения топографических карт и планов.

Должен уметь:

- выполнять топографические съемки и геодезические работы по созданию обоснования методами полигонометрии, проложением теодолитных ходов, засечками, в высотном обосновании - геометрическим, тригонометрическим и другими видами нивелирования.

Должен владеть:

- методами и устойчивыми навыками работы с геодезическими приборами;
- компьютерными программами обработки геодезических измерений.

Должен демонстрировать способность и готовность:

- способность к саморазвитию, повышению своей квалификации и мастерства;
- способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования;
- способность работать с информацией компьютерных сетях;
- способность к выполнению топографо-геодезических, аэрофотосъемочных, фотограмметрических, гравиметрических работ и астрономических наблюдений для обеспечения картографирования территории Российской Федерации в целом или отдельных ее регионов и участков;
- способностью к планированию организационно-технических мероприятий по совершенствованию средств и методов производства топографо-геодезической и аэрофотогеодезической продукции.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО

Данная дисциплина (модуль) включена в раздел "Б1.В.14 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 03.05.01 "Астрономия (Астрофизика и космология)" и относится к части ОПОП ВО, формируемой участниками образовательных отношений.

Осваивается на 2 курсе в 3, 4 семестрах.

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

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных(ые) единиц(ы) на 216 часа(ов).

Контактная работа - 134 часа(ов), в том числе лекции - 66 часа(ов), практические занятия - 16 часа(ов), лабораторные работы - 50 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 2 часа(ов).

Самостоятельная работа - 46 часа(ов).

Контроль (зачёт / экзамен) - 36 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: экзамен в 3 семестре; зачет в 4 семестре.

4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1 Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)

N	Разделы дисциплины / модуля	Се- местр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)						Само- стоя- тель- ная ра- бота
			Лекции всего	Лекции в эл. форме	Практи- ческие занятия, всего	Практи- ческие в эл. форме	Лабора- торные работы, всего	Лабора- торные в эл. форме	
1.	Тема 1. Форма и размеры Земли. Понятие картографической проекции. Номенклатура листов карт.	3	6	0	4	4	4	0	2
2.	Тема 2. Системы координат в геодезии. Прямая и обратная геодезические задачи.	3	4	0	4	4	4	0	3
3.	Тема 3. Рельеф местности и его изображение на топографических картах и планах.	3	4	0	2	2	4	0	4
4.	Тема 4. государственная геодезическая основа, съёмочные сети и методы их построения.	3	6	0	4	4	4	0	4
5.	Тема 5. Основные принципы проведения геодезических угловых и линейных измерений.	3	4	0	0	0	4	0	4
6.	Тема 6. Основные принципы проведения комплекса нивелирных работ.	3	4	0	2	2	4	0	2
7.	Тема 7. Земной эллипсоид, его размеры и элементы. Исследование кривых на поверхности земного эллипсоида.	3	4	0	0	0	4	0	2
8.	Тема 8. Преобразование систем координат на эллипсоиде.	3	2	0	0	0	6	0	2
9.	Тема 9. Общая теория зенитальных способов астроопределений.	4	8	0	0	0	4	0	4
10.	Тема 10. Приближенные определения азимута, широты и долготы.	4	8	0	0	0	4	0	6
11.	Тема 11. Определения астрономических долгот. Долготная лично-инструментальная разность (ЛИР).	4	8	0	0	0	4	0	6
12.	Тема 12. Определение астрономического азимута направления на земной предмет.	4	8	0	0	0	4	0	7
	Итого		66	0	16	16	50	0	46

4.2 Содержание дисциплины (модуля)

Тема 1. Форма и размеры Земли. Понятие картографической проекции. Номенклатура листов карт.

Основные этапы определения формы и размеров Земли. Основные поверхности, принятые в геодезии. Уровенная поверхность. Отвесная линия. Геоид, квазигеоид, земной эллипсоид, референц-эллипсоид. Уклонение отвесных линий. Основные свойства картографического изображения земной поверхности. Понятие о плане и карте. Отличие плана и карты. Масштаб. Основные картографические проекции, применяемые при изготовлении карт и планов; понятие о возникающих при этом искажениях.

Тема 2. Системы координат в геодезии. Прямая и обратная геодезические задачи.

Система геодезических координат. Система астрономических координат. Система прямоугольных пространственных координат. Плоские прямоугольные координаты в проекции Гаусса-Крюгера. Полярные координаты. Формулы перехода между системами координат. Основные направления, используемые для ориентирования в геодезии. Истинный азимут, магнитный азимут, дирекционный угол. Постановка прямой и обратной геодезической задачи, исходные и определяемые величины, формулы. Связь дирекционных углов с приращениями координат.

Тема 3. Рельеф местности и его изображение на топографических картах и планах.

Понятие рельефа. Понятие высоты и превышения. Способы изображения рельефа. Основная уровенная поверхность. Системы счета высот в геодезии. Балтийская система высот. Изображение рельефа местности на топографических картах и планах. Понятие горизонталей. Виды горизонталей и их основные свойства. Построение профиля местности заданного направления.

Тема 4. Государственная геодезическая сеть, съемочные сети и методы их построения.

Государственная геодезическая сеть (ГГС). Классификация плановых и нивелирных сетей. Принцип построения ГГС. Назначение и методы построения плановых и нивелирных ГГС. Типовые схемы съемочного обоснования на застроенных и незастроенных территориях. Пункты ГГС, их типы и закрепление на местности.

Нормативно-технические документы создания и развития ГГС.

Тема 5. Основные принципы проведения геодезических угловых и линейных измерений.

Основные принципы проведения угловых измерений. Приборы для проведения угловых измерений: теодолиты, тахеометры. Поверки оптических и электронных теодолитов. Состав и порядок работ при теодолитной съемке. подготовительные работы. Проложение теодолитных ходов на местности. Привязка теодолитных ходов к пунктам геодезической опорной сети. Основные принципы проведения линейных измерений. Приборы для проведения линейных измерений: рулетки, измерительные ленты. Поверки средств линейных измерений: компарирование. Оптические дальномеры и способы работы с ними. Понятие о свето- и радиодальномерах

Тема 6. Основные принципы проведения комплекса нивелирных работ.

Приборы и методы геометрического нивелирования. Классификация нивелиров. Поверки нивелиров. Проложение нивелирного хода методом геометрического нивелирования. Возможные ошибки возникающие при проведении геометрического нивелирования. Основные способы уменьшения ошибок. Обработка ведомости нивелирного хода. Приборы и методы тригонометрического нивелирования. Особенности проложения хода методом тригонометрического нивелирования. Формулы тригонометрического нивелирования. Возможные ошибки возникающие при проведении тригонометрического нивелирования. Основные способы уменьшения ошибок. Обработка ведомости нивелирного хода.

Тема 7. Земной эллипсоид, его размеры и элементы. Исследование кривых на поверхности земного эллипсоида.

Параметры земного эллипсоида и связь между ними. Различные системы координат и связь между ними. Виды и основные уравнения прямоугольной топоцентрической системы координат на эллипсоиде вращения. Радиусы кривизны эллипсоида в данной точке. Длина дуги меридиана и параллели. Площадь сфероидического треугольника и трапеции. Геодезическая линия и ее уравнение. Приведенная длина геодезической линии. Взаимные нормальные сечения. Угол между касательной и хордой нормального сечения. Центральные сечения. Разность азимутов и длин нормального сечения и геодезической линии. Положение геодезической линии относительно взаимных нормальных сечений.

Тема 8. Преобразование систем координат на эллипсоиде.

Нормативная база в области государственных систем координат. Взаимные преобразования сферических координат, прямоугольных пространственных координат, прямоугольных плоских координат в проекции Гаусса-Крюгера. Параметры трансформирования внутренних и внешних преобразований. Решение геодезических задач на поверхности земного эллипсоида. Виды геодезических задач и точность их решения.

Тема 9. Общая теория зенитальных способов астроопределений.

Общая теория зенитальных способов астроопределений. Общая задача зенитальных способов. Вывод уравнений погрешностей зенитальных способов. Веса уравнений погрешностей. Решение уравнений поправок. Вывод формул весов уравненных значений неизвестных. Обоснование выгоднейших условий наблюдений из анализа выражений весов.

Тема 10. Приближенные определения азимута, широты и долготы.

Определение приближенной широты по Полярной (с использованием таб. в АЕ). Приближенные определения азимута, широты и долготы (по Полярной, по измеренным зенитным расстояниям звезд и Солнца). Определение приближенной широты по Полярной (с использованием таб. в АЕ). Приближенные определения азимута, широты и долготы (по Полярной, по измеренным зенитным расстояниям звезд и Солнца).

Тема 11. Определения астрономических долгот. Долготная лично-инструментальная разность (ЛИР).

Определения астрономических долгот. Основные долготные пункты; определение долготной личной инструментальной разности (ЛИР) наблюдателей. Вывод окончательных долгот астрономических пунктов; оценка точности.
Астрономический пункт (астропункт) как точка поверхности Земли, для которой с помощью астрономических наблюдений определены широта, долгота и азимут направления на земной предмет (обычно это тригонометрический пункт).

Тема 12. Определение астрономического азимута направления на земной предмет.

Определение азимута направления по часовому углу Полярной: подготовка к наблюдениям; эфемериды Полярной; методика наблюдений; полевой контроль. Вычисление азимута. Алгоритм наблюдений, порядок работы на станции, обработка измерений. Современное применение определения азимута по часовому углу Полярной. Определение АЛИР из наблюдений пар звезд в общем вертикале: идея, общие основания; составление рабочих эфемерид; методика наблюдений и их обработка. Азимутальные способы астроопределений. Азимутальная лично-инструментальная разность (АЛИР). Определение азимута из наблюдений звезд в меридиане. Определение Аг (А) из наблюдений звезд в меридиане: составление рабочих эфемерид и их обработка.

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Самостоятельная работа обучающихся выполняется по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. Самостоятельная работа подразделяется на самостоятельную работу на аудиторных занятиях и на внеаудиторную самостоятельную работу. Самостоятельная работа обучающихся включает как полностью самостоятельное освоение отдельных тем (разделов) дисциплины, так и проработку тем (разделов), осваиваемых во время аудиторной работы. Во время самостоятельной работы обучающиеся читают и конспектируют учебную, научную и справочную литературу, выполняют задания, направленные на закрепление знаний и отработку умений и навыков, готовятся к текущему и промежуточному контролю по дисциплине.

Организация самостоятельной работы обучающихся регламентируется нормативными документами, учебно-методической литературой и электронными образовательными ресурсами, включая:

Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утвержден приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 6 апреля 2021 года №245)

Письмо Министерства образования Российской Федерации №14-55-996бин/15 от 27 ноября 2002 г. "Об активизации самостоятельной работы студентов высших учебных заведений"

Устав федерального государственного автономного образовательного учреждения "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Правила внутреннего распорядка федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Локальные нормативные акты Казанского (Приволжского) федерального университета

Комаров Р.В. Геодезия с основами космоаэросъемки [Текст] / Р.В. Комаров, Г.З. Минсафин // Учебно-методическое пособие. -Геологический факультет КГУ - Казань, 2008. - 77 с. (электронное издание). - http://www.ksu.ru/f6/k8/bin_files/2008!26.pdf)

Менжевицкий В.С. Решение задач по топографической карте / В.С. Менжевицкий, М.Г. Соколова, Н.Н. Шиманская. - Казань: Казан. ун-т, 2015. ? 62 с. - http://dspace.kpfu.ru/xmlui/bitstream/net/32546/1/Metod_topogr_new15.pdf

Менжевицкий В.С., Соколова М.Г. Основы геодезии. Электронный курс (ЭК). 2015. - <http://edu.kpfu.ru/course/view.php?id=953>

6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) включает оценочные материалы, направленные на проверку освоения компетенций, в том числе знаний, умений и навыков. Фонд оценочных средств включает оценочные средства текущего контроля и оценочные средства промежуточной аттестации.

В фонде оценочных средств содержится следующая информация:

- соответствие компетенций планируемым результатам обучения по дисциплине (модулю);
- критерии оценивания сформированности компетенций;
- механизм формирования оценки по дисциплине (модулю);
- описание порядка применения и процедуры оценивания для каждого оценочного средства;
- критерии оценивания для каждого оценочного средства;
- содержание оценочных средств, включая требования, предъявляемые к действиям обучающихся, демонстрируемым результатам, задания различных типов.

Фонд оценочных средств по дисциплине находится в Приложении 1 к программе дисциплины (модулю).

7. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Освоение дисциплины (модуля) предполагает изучение основной и дополнительной учебной литературы. Литература может быть доступна обучающимся в одном из двух вариантов (либо в обоих из них):

- в электронном виде - через электронные библиотечные системы на основании заключенных КФУ договоров с правообладателями;
- в печатном виде - в Научной библиотеке им. Н.И. Лобачевского. Обучающиеся получают учебную литературу на абонементе по читательским билетам в соответствии с правилами пользования Научной библиотекой.

Электронные издания доступны дистанционно из любой точки при введении обучающимся своего логина и пароля от личного кабинета в системе "Электронный университет". При использовании печатных изданий библиотечный фонд должен быть укомплектован ими из расчета не менее 0,5 экземпляра (для обучающихся по ФГОС 3++ - не менее 0,25 экземпляра) каждого из изданий основной литературы и не менее 0,25 экземпляра дополнительной литературы на каждого обучающегося из числа лиц, одновременно осваивающих данную дисциплину.

Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля), находится в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины. Он подлежит обновлению при изменении условий договоров КФУ с правообладателями электронных изданий и при изменении комплектования фондов Научной библиотеки КФУ.

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)

ГКИНП(ГНТА)-01-006-03 Основные положения о государственной геодезической сети Российской Федерации. - <http://gis-lab.info/docs/law/gkinp01-006-03.7z>

Глоссарий терминов по геодезии, картографии, топографии, геоинформационным системам и пространственным данным. - <http://www.roscartography.ru/index.php/glossarij>

ГОСТ Р 52928-2008 Система спутниковая навигационная глобальная. Термины и определения - <http://gis-lab.info/docs/law/gost52928-2005.pdf>

Журнал ?Известия ВУЗов. Геодезия и аэрофотосъемка? - <http://journal.miigaik.ru/>

Комаров Р.В. Геодезия с основами космоаэросъемки / Р.В.Комаров, Г.З.Минсафин// Казань: Геологический факультет КГУ, 2008. - http://www.ksu.ru/f6/k8/bin_files/_2008!26.pdf

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Вид работ	Методические рекомендации
лекции	Лекция это устное изложение информации, выстроенное по строго определенной логической структуре. Основной задачей лекций является глубокое изучение рассматриваемой темы. Основное назначение лекции - это освоение фундаментальных научных аспектов и распространение сведений о новых достижениях современной науки. Студентам во время лекционных занятий рекомендуется вести конспекты для лучшего запоминания информации и, при необходимости, ее последующего воспроизведения.
практические занятия	Обучающиеся получают ряд заданий по освещению определённых теоретических вопросов или решению задач. Работа выполняется письменно и сдаётся преподавателю. Оцениваются владение материалом по теме работы, аналитические способности, владение методами, умения и навыки, необходимые для выполнения заданий.
лабораторные работы	Лабораторные работы один из видов самостоятельной практической работы, проводимой учащимися с целью углубления и закрепления теоретических знаний, развития навыков самостоятельного экспериментирования. Основные этапы проведения лабораторных работ включают следующие этапы: 1) запись исходных данных, а также перечисление оборудования и материалов, применяемых в ходе лабораторной работы; 2) проведение измерений по описанной инструкции; 3) получение результатов и сравнение их с эталонной величиной (если это необходимо); 4) запись полученных результатов и выводов.
самостоятельная работа	Самостоятельная работа ? индивидуальная работа студента, выполняемая без непосредственного контакта с преподавателем. Во время самостоятельной работы студентам рекомендуется изучать дополнительные материалы по изучаемому курсу, что позволит повысить уровень теоретического освоения материала и подготовиться к сдаче практических работ, зачету или экзамену.

Вид работ	Методические рекомендации
экзамен	При подготовке к экзамену необходимо опираться прежде всего на лекции, а также на дополнительные источники, которые были рекомендованы преподавателем. Для подготовки к экзамену необходимо необходимо потренироваться в решении задач и выполнении практических упражнений. При подготовке к экзамену также может понадобиться материал, изучавшийся на других курсах, поэтому стоит обращаться к соответствующим источникам (учебникам, монографиям, статьям).
зачет	Зачет проходит в виде устного опроса студентов по пройденному лекционному материалу и выполненным практическим работам. Для подготовки к зачету рекомендуется повторно изучить конспекты и рекомендованную литературу. Также рекомендуется составить список непонятных вопросов и задать их преподавателю для подробного разъяснения.

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

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем, представлен в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины (модуля).

11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине (модулю) включает в себя следующие компоненты:

Помещения для самостоятельной работы обучающихся, укомплектованные специализированной мебелью (столы и стулья) и оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду КФУ.

Учебные аудитории для контактной работы с преподавателем, укомплектованные специализированной мебелью (столы и стулья).

Компьютер и принтер для распечатки раздаточных материалов.

Мультимедийная аудитория.

Компьютерный класс.

12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При необходимости в образовательном процессе применяются следующие методы и технологии, облегчающие восприятие информации обучающимися инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья:

- создание текстовой версии любого нетекстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей;
- создание контента, который можно представить в различных видах без потери данных или структуры, предусмотреть возможность масштабирования текста и изображений без потери качества, предусмотреть доступность управления контентом с клавиатуры;
- создание возможностей для обучающихся воспринимать одну и ту же информацию из разных источников - например, так, чтобы лица с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения - аудиально;
- применение программных средств, обеспечивающих возможность освоения навыков и умений, формируемых дисциплиной, за счёт альтернативных способов, в том числе виртуальных лабораторий и симуляционных технологий;
- применение дистанционных образовательных технологий для передачи информации, организации различных форм интерактивной контактной работы обучающегося с преподавателем, в том числе вебинаров, которые могут быть использованы для проведения виртуальных лекций с возможностью взаимодействия всех участников дистанционного обучения, проведения семинаров, выступления с докладами и защиты выполненных работ, проведения тренингов, организации коллективной работы;
- применение дистанционных образовательных технологий для организации форм текущего и промежуточного контроля;
- увеличение продолжительности сдачи обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи;
- продолжительности сдачи зачёта или экзамена, проводимого в письменной форме, - не более чем на 90 минут;

- продолжительности подготовки обучающегося к ответу на зачёте или экзамене, проводимом в устной форме, - не более чем на 20 минут;
- продолжительности выступления обучающегося при защите курсовой работы - не более чем на 15 минут.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по специальности: 03.05.01 "Астрономия" и специализации "Астрофизика и космология".

*Приложение 2
к рабочей программе дисциплины (модуля)
Б1.В.14 Геодезическая астрономия*

Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Специальность: 03.05.01 - Астрономия

Специализация: Астрофизика и космология

Квалификация выпускника: Астроном. Преподаватель

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2025

Основная литература:

1. Кононович, Эдвард Владимирович. Общий курс астрономии : учебник для студентов университетов : учебное пособие для университетов различного профиля / Э. В. Кононович, В. И. Мороз ; под ред. В.В. Иванова ; МГУ им. М. В. Ломоносова . - Изд. 4-е . - Москва : URSS : [Либроком, 2011] . - 542 с. (25 экз. - НБ КФУ).
2. Засов, А. В. Астрономия : учебное пособие / А. В. Засов, Э. В. Кононович. - Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2011. - 256 с. - ISBN 978-5-9221-0952-9. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/2370> (дата обращения: 17.02.2025). - Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Небо и телескоп / К. В. Куимов, В. Г. Курт, Г. М. Рудницкий [и др.] ; составитель В. Г. Сурдин. - 4-е изд., доп. - Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2019. - 436 с. - ISBN 978-5-9221-1847-7. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/309446> (дата обращения: 17.02.2025). - Режим доступа: для авториз. пользователей.
4. Геодезия : учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению 120300 - Землеустройство и земельный кадастр и специальностям: 120301 - Землеустройство, 120302 - Земельный кадастр, 120303 - Городской кадастр / Г.Г. Поклад, С.П. Гриднев; М-во сел. хоз-ва Рос. Федерации, Воронеж. гос. аграр. ун-т им. К.Д. Глинки . - [4-е изд., перераб. и доп.]. - Москва: Академический Проект, 2013. - 537 [1] с. (191 экз. - НБ КФУ).
5. Практикум по геодезии: учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению 120300 - Землеустройство и земельный кадастр и специальностям: 120301 - Землеустройство, 120302 - Земельный кадастр, 120303 - Городской кадастр / [Г. Г. Поклад и др.]; под ред. Г. Г. Поклада . - [2-е изд.]. - Москва: Академический Проект: Гаудеамус, 2012. - 485, [1] с. (70 экз. - НБ КФУ).
6. Геодезия : учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению 120300 - Землеустройство и земельный кадастр и специальностям: 120301 - Землеустройство, 120302 - Земельный кадастр, 120303 - Городской кадастр / Г.Г. Поклад, С.П. Гриднев; М-во сел. хоз-ва Рос. Федерации, Воронеж. гос. аграр. ун-т им. К.Д. Глинки . - [4-е изд., перераб. и доп.]. - Москва: Академический Проект, 2013. - 537 [1] с. (190 экз. - НБ КФУ).

Дополнительная литература:

1. Воронцов-Вельяминов, Борис Александрович. Сборник задач и практических упражнений по астрономии: учебное пособие для студентов / Б. А. Воронцов-Вельяминов .- Издание 7-е, стереотипное .- Москва : Наука, 1977 .- 272 с. : ил. (36 экз. - НБ КФУ).
2. Пятьдесят лет космических исследований : сборник научных трудов / под редакцией А. В. Захарова. - Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2009. - 277 с. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/48266> (дата обращения: 17.02.2025). - Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Машонкина Л.И. Задачи и упражнения по общей астрономии. Методическое пособие к практикуму по Общей Астрономии / Л.И. Машонкина, В.Ф. Сулейманов // Казань, Изд-во физического факультета КГУ. - 2003. - 100 с. - Текст : электронный. - URL: https://kpfu.ru/portal/docs/F_1600952303/L.I.Mashonkina.Zadachi.i.uprazhneniya.po.obshhej.astronomii.pdf (дата обращения: 17.02.2025). - Режим доступа: открытый.
4. Шиманский В.В. Решение задач по сферической астрономии: учебно-методическое пособие / В.В. Шиманский, И.Ф. Бикмаев // Физический факультет Казанского государственного университета. - Казань. - 2005. - 43 с. - Текст : электронный. - URL: https://kpfu.ru/portal/docs/F_838024562/Shimanskij.V.V..Reshenie.zadach.po.sfericheskoy.astronomii.pdf (дата обращения: 17.02.2025). - Режим доступа: открытый.
5. Решение задач по топографической карте: учебно-методическое пособие / В.С. Менжевицкий, М.Г. Соколова, Н.Н. Шиманская. - Казань: Казан.ун-т, 2015. - 62 с.- Текст: электронный. - URL: https://kpfu.ru/portal/docs/F_56450577/Sokolova.M.G.Reshen.zadach.po.top..karte.pdf (дата обращения: 17.02.2025). - Режим доступа: открытый.

Приложение 3
к рабочей программе дисциплины (модуля)
Б1.В.14 Геодезическая астрономия

**Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая
перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

Специальность: 03.05.01 - Астрономия

Специализация: Астрофизика и космология

Квалификация выпускника: Астроном. Преподаватель

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2025

Освоение дисциплины (модуля) предполагает использование следующего программного обеспечения и информационно-справочных систем:

Операционная система Microsoft Windows 7 Профессиональная или Windows XP (Volume License)

Пакет офисного программного обеспечения Microsoft Office 365 или Microsoft Office Professional plus 2010

Браузер Mozilla Firefox

Браузер Google Chrome

Adobe Reader XI или Adobe Acrobat Reader DC

Kaspersky Endpoint Security для Windows

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен обучающимся. ЭБС "ZNANIUM.COM" содержит произведения крупнейших российских учёных, руководителей государственных органов, преподавателей ведущих вузов страны, высококвалифицированных специалистов в различных сферах бизнеса. Фонд библиотеки сформирован с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, учебно-методические комплексы, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. В настоящее время ЭБС ZNANIUM.COM соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования (ФГОС ВО) нового поколения.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе Издательства "Лань", доступ к которой предоставлен обучающимся. ЭБС Издательства "Лань" включает в себя электронные версии книг издательства "Лань" и других ведущих издательств учебной литературы, а также электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам. ЭБС Издательства "Лань" обеспечивает доступ к научной, учебной литературе и научным периодическим изданиям по максимальному количеству профильных направлений с соблюдением всех авторских и смежных прав.