



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ГЕОДЕЗИИ И КАРТОГРАФИИ  
(МИИГАиК)

Геодезический факультет  
Кафедра астрономии и космической геодезии



**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН  
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

Сертификат: 5387FD2AF5B17FED816FDE9A1D4973B1  
Владелец: Степанченко Алексей Леонидович  
Действителен: с 21.07.2025 по 14.10.2026

«УТВЕРЖДАЮ»

Проректор  
А. Л. Степанченко  
16 февраля 2024 г.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)  
ГЕОДЕЗИЧЕСКИЙ МОДУЛЬ  
«Б1.В.06.ДВ.02.02 ОБЩАЯ АСТРОНОМИЯ»**

Уровень высшего образования: бакалавриат

Направление подготовки: 21.03.03 Геодезия и дистанционное зондирование

Направленность(профиль) подготовки: Исследование природных ресурсов методами  
дистанционного зондирования

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Форма обучения: очная

Год набора (приема на обучение): 2024

Срок получения образования: 4 года

Объем:  
в зачетных единицах: 3 з.е.  
в академических часах: 108 ак.ч.

Москва, 2024

**Разработчики:**

Заведующий кафедрой Астрономии и космической геодезии, к.н.,  
доцент Крылов В. И.

Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) составлен в соответствии с требованиями  
ФГОС ВО по направлению подготовки 21.03.03 Геодезия и дистанционное зондирование,  
утвержденного приказом Минобрнауки от 12.08.2020 № 972

**Согласование и утверждение**

| № | Подразделение              | Ответственное<br>лицо                        | ФИО            | Виза        | Дата, протокол<br>(при наличии) |
|---|----------------------------|----------------------------------------------|----------------|-------------|---------------------------------|
| 1 | Геодезический<br>факультет | Председатель<br>ученого совета<br>факультета | Половнев О. В. | Рассмотрено | 11.12.2023, №<br>7/23           |

## 1. Планируемые результаты обучения, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

ПК-1 Способен проводить прикладные исследования, обрабатывать и анализировать результаты

ПК-1.1 Выполняет эксперимент и оформляет результаты исследований и разработок

*Знать:*

ПК-1.1/Зн1 информационные и телекоммуникационные технологии для представления результатов геодезических работ

*Уметь:*

ПК-1.1/Ум1 анализировать и систематизировать обрабатываемую информацию

*Владеть:*

ПК-1.1/Нв1 навыками обработки, анализа и обобщения результатов экспериментов и исследований в соответствующей области знаний

ПК-1.2 Обрабатывает и анализирует научно-техническую информацию и результаты исследований

*Знать:*

ПК-1.2/Зн1 государственные системы координат, системы координат, применяемые при ведении ГКН

*Уметь:*

ПК-1.2/Ум1 применять современные программные средства обработки и уравнивания геодезических полевых и орбитальных измерений

*Владеть:*

ПК-1.2/Нв1 навыками обработки, анализа результатов исследований с использованием научно-технической информацией по соответствующей области знаний

ПК-1.3 Готовит элементы документации, проектов, планов и программ проведения отдельных этапов работ

*Знать:*

ПК-1.3/Зн2 Методы планирования и управления этапами работ

*Уметь:*

ПК-1.3/Ум1 разрабатывать и оформлять технический проекты и программы геодезических работ

*Владеть:*

ПК-1.3/Нв1 специализированным программным обеспечением для математической обработки результатов высокоточных измерений и их оформлении для проектной документации

## 2. Показатели и критерии оценивания компетенций

| Планируемые результаты освоения программы | Уровень овладения | Критерии оценивания (перечень сформированных ИДК/ЗУВ по уровням освоения) |
|-------------------------------------------|-------------------|---------------------------------------------------------------------------|
|-------------------------------------------|-------------------|---------------------------------------------------------------------------|

|                                                                                                 |                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>ПК-1 Способен проводить прикладные исследования, обрабатывать и анализировать результаты</p> | <p>Повышенный</p> | <p>ИДК ПК-1.1 Выполняет эксперимент и оформляет результаты исследований и разработок</p> <p>Знать:<br/>ПК-1.1/Зн1 информационные и телекоммуникационные технологии для представления результатов геодезических работ</p> <p>Уметь:<br/>ПК-1.1/Ум1 анализировать и систематизировать обрабатываемую информацию</p> <p>Владеть:<br/>ПК-1.1/Нв1 навыками обработки, анализа и обобщения результатов экспериментов и исследований в соответствующей области знаний</p> <p>ИДК ПК-1.2 Обрабатывает и анализирует научно-техническую информацию и результаты исследований</p> <p>Знать:<br/>ПК-1.2/Зн1 государственные системы координат, системы координат, применяемые при ведении ГКН</p> <p>Уметь:<br/>ПК-1.2/Ум1 применять современные программные средства обработки и уравнивания геодезических полевых и орбитальных измерений</p> <p>Владеть:<br/>ПК-1.2/Нв1 навыками обработки, анализа результатов исследований с использованием научно-технической информацией по соответствующей области знаний</p> <p>ИДК ПК-1.3 Готовит элементы документации, проектов, планов и программ проведения отдельных этапов работ</p> <p>Знать:<br/>ПК-1.3/Зн2 Методы планирования и управления этапами работ</p> <p>Уметь:<br/>ПК-1.3/Ум1 разрабатывать и оформлять технический проекты и программы геодезических работ</p> <p>Владеть:<br/>ПК-1.3/Нв1 специализированным программным обеспечением для математической обработки результатов высокоточных измерений и их оформлении для проектной документации</p> |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Базовый   | <p>ИДК ПК-1.1 Выполняет эксперимент и оформляет результаты исследований и разработок</p> <p>Знать:<br/>ПК-1.1/Зн1 информационные и телекоммуникационные технологии для представления результатов геодезических работ</p> <p>Уметь:<br/>ПК-1.1/Ум1 анализировать и систематизировать обрабатываемую информацию</p> <p>Владеть:<br/>ПК-1.1/Нв1 навыками обработки, анализа и обобщения результатов экспериментов и исследований в соответствующей области знаний</p> <p>ИДК ПК-1.2 Обрабатывает и анализирует научно-техническую информацию и результаты исследований</p> <p>Знать:<br/>ПК-1.2/Зн1 государственные системы координат, системы координат, применяемые при ведении ГКН</p> <p>Уметь:<br/>ПК-1.2/Ум1 применять современные программные средства обработки и уравнивания геодезических полевых и орбитальных измерений</p> <p>ИДК ПК-1.3 Готовит элементы документации, проектов, планов и программ проведения отдельных этапов работ</p> <p>Знать:<br/>ПК-1.3/Зн2 Методы планирования и управления этапами работ</p> <p>Уметь:<br/>ПК-1.3/Ум1 разрабатывать и оформлять технический проекты и программы геодезических работ</p> |
| Пороговый | <p>ИДК ПК-1.1 Выполняет эксперимент и оформляет результаты исследований и разработок</p> <p>Знать:<br/>ПК-1.1/Зн1 информационные и телекоммуникационные технологии для представления результатов геодезических работ</p> <p>ИДК ПК-1.2 Обрабатывает и анализирует научно-техническую информацию и результаты исследований</p> <p>Знать:<br/>ПК-1.2/Зн1 государственные системы координат, системы координат, применяемые при ведении ГКН</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |

|  |  |                                                                                                                                                                                            |
|--|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  | <p>ИДК ПК-1.3 Готовит элементы документации, проектов, планов и программ проведения отдельных этапов работ</p> <p>Знать:<br/>ПК-1.3/Зн2 Методы планирования и управления этапами работ</p> |
|--|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

### 3. Шкала оценивания

| Оценка     | Критерии оценивания (перечень сформированных ИДК/ЗУВ)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Зачтено    | <p>ПК-1.1 Выполняет эксперимент и оформляет результаты исследований и разработок</p> <p>ПК-1.1/Зн1 информационные и телекоммуникационные технологии для представления результатов геодезических работ</p> <p>ПК-1.2 Обрабатывает и анализирует научно-техническую информацию и результаты исследований</p> <p>ПК-1.2/Зн1 государственные системы координат, системы координат, применяемые при ведении ГКН</p> <p>ПК-1.3 Готовит элементы документации, проектов, планов и программ проведения отдельных этапов работ</p> <p>ПК-1.3/Зн2 Методы планирования и управления этапами работ</p> |
| Не зачтено | Результаты обучения не сформированы на достаточном уровне                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |

### 4. Контрольные мероприятия по дисциплине

| Вид контроля             | Форма контроля/Оценочное средство |
|--------------------------|-----------------------------------|
| Текущий контроль         | Практическая работа               |
| Промежуточная аттестация | Зачет                             |

| №<br>п/п | Наименование раздела    | Контролируем<br>ые ИДК | Вид контроля/ используемые<br>оценочные материалы |                         |
|----------|-------------------------|------------------------|---------------------------------------------------|-------------------------|
|          |                         |                        | Текущий                                           | Промежут.<br>аттестация |
| 1        | Астрометрия             | ПК-1.1                 | Практическая работа                               | Зачет                   |
| 2        | Небесная механика       | ПК-1.2                 | Практическая работа                               | Зачет                   |
| 3        | Астрофизика             | ПК-1.3                 | Практическая работа                               | Зачет                   |
| 4        | Космогония и космология | ПК-1.3                 | Практическая работа                               | Зачет                   |

### 5. Порядок проведения промежуточной аттестации

Порядок проведения промежуточной аттестации регламентируется локальными нормативными актами Университета:

- Положением о формах, периодичности, порядке текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по основным образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Московский государственный университет геодезии и картографии», п.6 «Организация и проведение промежуточной аттестации».
- Положением о порядке осуществления образовательного процесса, проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Московский государственный университет геодезии и картографии», п.8 «Проведение промежуточной аттестации с применением ЭО и ДОТ».

*Промежуточная аттестация: Зачет, 3 семестр.*

## **6. Оценочные материалы текущего контроля**

### ***Раздел 1. Астрометрия***

*Контролируемые ИДК: ПК-1.1*

#### *Тема 1.1. Системы отсчёта*

Форма контроля/оценочное средство: Практическая работа

Вопросы/Задания:

1. Сферический параллактический треугольник

#### *Тема 1.2. Факторы, влияющие на координаты светил*

Форма контроля/оценочное средство: Практическая работа

Вопросы/Задания:

1. Приведение координат звёзд на видимое место

### ***Раздел 2. Небесная механика***

*Контролируемые ИДК: ПК-1.2*

#### *Тема 2.2. Законы Кеплера и Ньютона*

Форма контроля/оценочное средство: Практическая работа

Вопросы/Задания:

1. Вывод дифференциальных уравнений движения небесных тел

#### *Тема 2.3. Движение тел солнечной системы*

Форма контроля/оценочное средство: Практическая работа

Вопросы/Задания:

1. Интегрирование дифференциальных уравнений невозмущённого движения небесных тел

### ***Раздел 3. Астрофизика***

*Контролируемые ИДК: ПК-1.3*

#### *Тема 3.1. Спектры излучения космических тел*

Форма контроля/оценочное средство: Практическая работа

Вопросы/Задания:

1. Вычисление абсолютной звёздной величины на основе формулы Погсона

#### ***Раздел 4. Космогония и космология***

*Контролируемые ИДК: ПК-1.3*

##### *Тема 4.2. Эволюция космических тел*

Форма контроля/оценочное средство: Практическая работа

Вопросы/Задания:

1. Диаграмма спектр-светимость

### **7. Оценочные материалы промежуточной аттестации**

*3 семестр, Зачет*

*Контролируемые ИДК: ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3*

Вопросы/Задания:

1. Основные формулы сферической тригонометрии для решения сферических треугольников
2. Вспомогательная небесная сфера. Основные круги и точки небесной сферы.
3. Параллактический сферический треугольник
4. Связь между земными и небесными координатами
5. Связь между звёздным и средним солнечным временем
6. Релятивистские шкалы времени
7. Влияние рефракции на координаты звёзд
8. Влияние суточного параллакса на координаты Солнца
9. Влияние прецессии экватора на экваториальные координаты звёзд
10. Влияние астрономической абберации на координаты звёзд
11. Влияние нутации на экваториальные координаты звёзд
12. Дифференциальные уравнения невозмущённого движения небесных тел
13. Спектральная классификация звёзд
14. Физическое и химическое строение тел солнечной системы
15. Происхождение и эволюция небесных тел

## 16. Теория «Большого взрыва»