



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
15 мая 2026 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРАКТИКИ
«Б2.В.04 КОСМИЧЕСКАЯ ГЕОДЕЗИЯ И НАВИГАЦИЯ (ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ
ПРАКТИКА)»**

Уровень высшего образования: бакалавриат

Направление подготовки: 21.03.03 Геодезия и дистанционное зондирование

Направленность(профиль) подготовки: Космическая геодезия и навигация

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Форма обучения: очная

Год набора (приема на обучение): 2026

Срок получения образования: 4 года

Объем:
в зачетных единицах: 12 з.е.
в академических часах: 432 ак.ч.

Москва, 2026

Разработчики:

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

Преподаватель кафедры Астрономии и космической геодезии
Рахманов А. С.

Рабочая программа практики составлена 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 лицо	ФИО	Виза	Дата, протокол (при наличии)
1	Геодезический факультет	Председатель ученого совета факультета	Половнев О. В.	Рассмотрено	28.01.2026, № 14

Содержание

1. Цель и задачи практики
2. Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы
3. Вид практики, способ и формы ее проведения
4. Место практики в структуре образовательной программы
5. Объем практики и ее продолжительность
6. Содержание практики
7. Формы отчетности по практике
8. Оценочные материалы текущего контроля
9. Оценочные материалы промежуточной аттестации
10. Порядок проведения промежуточной аттестации
11. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение практики
 - 11.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы
 - 11.2. Профессиональные базы данных и ресурсы «Интернет», к которым обеспечивается доступ обучающихся
 - 11.3. Информационные технологии, программное обеспечение и информационно-справочные системы, используемые при проведении практики
 - 11.4. Описание материально-технической базы, необходимой для проведения практики
12. Методические указания по освоению дисциплины (модуля)

1. Цель и задачи практики

Цель практики - является закрепление и углубление теоретической подготовки обучающегося, приобретение им практических навыков и компетенций, а также опыта самостоятельной профессиональной деятельности.

Задачи практики:

- приобретение обучающимися навыков профессиональной деятельности на предприятиях геодезической направленности.

2. Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Данный вид практики направлен на формирование у обучающихся следующих компетенций:

ПК-9 Способен осуществлять метрологическое обеспечение разработки, производства и испытаний продукции

ПК-9.1 Выполняет особо точные измерения для определения действительных значений контролируемых параметров

Знать:

ПК-9.1/Зн1 Методы и средства измерений

Уметь:

ПК-9.1/Ум1 Определять методы, способы, средства проведения измерений

Владеть:

ПК-9.1/Нв1 Навыками определения действительных значений контролируемых параметров по результатам измерений

ПК-9.2 Выполняет метрологический надзор за соблюдением правил и норм обеспечения единства измерений, состояния и применения средств измерений

Знать:

ПК-9.2/Зн1 Существующие правила и нормы обеспечения единства измерения

Уметь:

ПК-9.2/Ум1 Проводить метрологический контроль и надзор за соблюдением правил и норм обеспечения единства измерений

Владеть:

ПК-9.2/Нв1 Навыками применения средств измерений

ПК-9.3 Контролирует и обновляет эталонные базы, поверочного оборудования и средств измерений

Знать:

ПК-9.3/Зн1 Эталонные базы, поверочное оборудование, средства измерения

Уметь:

ПК-9.3/Ум1 Проводить контроль поверочного оборудования и средств измерений

Владеть:

ПК-9.3/Нв1 Навыками калибровки, поверки, оценки погрешности

ПК-9.4 Поверяет (калибрует) сложные средства измерений

Знать:

ПК-9.4/Зн2 Методики и средства поверки (калибровки) средств измерений

ПК-9.4/Зн3 Способы и методы осуществления метрологических разработок

Уметь:

ПК-9.4/Ум2 Выполнять поверку (регулировку) средств измерений с применением рабочих эталонов, средств поверки и калибровки в соответствии с методами поверки

ПК-9.4/Ум3 Применять на практике методы метрологических разработок и испытания продукции

Владеть:

ПК-9.4/Нв1 Навыками проведения поверки (регулировки) средств измерений

ПК-9.4/Нв2 Навыками применения методов метрологического обеспечения разработки, производства и испытаний продукции

ПК-9.5 Разрабатывает календарные планы и графики проведения поверок средств измерений

Знать:

ПК-9.5/Зн1 Нормативы проведения поверок средств измерений

Уметь:

ПК-9.5/Ум1 Рационально распределять время и силы на проведение поверок средств измерений

Владеть:

ПК-9.5/Нв1 Навыками точности и надежности в организации работы

ПК-2 Способен разрабатывать проектную продукцию по результатам инженерно-технического проектирования

ПК-2.1 Разрабатывает и оформляет проектные решения

Знать:

ПК-2.1/Зн3 Способы и методы разработки проектной продукции

Уметь:

ПК-2.1/Ум3 Применять на практике методы разработки проектной продукции по результатам инженерно-технического проектирования

Владеть:

ПК-2.1/Нв3 Навыками применения методов разработки проектной продукции по результатам инженерно-технического проектирования

ПК-2.2 Моделирует для проектных целей и для обоснования надежности и безопасности объектов

Знать:

ПК-2.2/Зн1 Особенности построения различных видов геодезических сетей, характеристики их точности

Уметь:

ПК-2.2/Ум1 Применять современные компьютерные технологии для обработки геодезических измерений, их оценки точности и уравнивания геодезических построений

Владеть:

ПК-2.2/Нв1 Навыками камеральной обработки измерений, уравнивания различных геодезических сетей, их оценки точности

ПК-2.2/Нв2 Навыками разработки проектной продукции по результатам инженерно-технического проектирования в области геодезии с использованием современных программных комплексов

ПК-2.3 Согласовывает и представляет проектную продукцию

Знать:

ПК-2.3/Зн1 Основные этапы и последовательность выполнения полевых и камеральных топографо-геодезических и аэрофотосъёмочных работ

Уметь:

ПК-2.3/Ум2 Ставить конкретные задачи и уметь решать их, давать адекватную оценку действительности; демонстрировать последовательность мышления

Владеть:

ПК-2.3/Нв1 Навыками сбора и обработки информации необходимой для составления ППГР

ПК-12 Способен выполнять координатно-временное и навигационное обеспечение территории

ПК-12.1 Выполняет геодезическое обеспечение ГЛОНАСС и дифференциальных подсистем

Знать:

ПК-12.1/Зн3 Способы и методы координатно-временного обеспечения территории

Уметь:

ПК-12.1/Ум3 Применять методы геодезической астрономии для определения координат пунктов земной поверхности, а также азимутов направлений

Владеть:

ПК-12.1/Нв3 Навыками определения координат пунктов земной поверхности, а также азимутов направлений методами геодезической астрономии

ПК-12.2 Определяет прецизионные гравитационные составляющие

Знать:

ПК-12.2/Зн1 Физический смысл характеристик, связанных с гравитационным полем, и способы их определения

Уметь:

ПК-12.2/Ум1 Измерять и вычислять элементы гравитационного поля, интерпретировать результаты сравнения вычисленных и измеренных значений

Владеть:

ПК-12.2/Нв1 Математическим аппаратом вычисления специальных функций, способами использования результатов в инженерно-геодезических работах

ПК-12.3 Разрабатывает технологии координатно-временного и навигационного обеспечения территорий

Знать:

ПК-12.3/Зн6 Методы координатно-временного и навигационного обеспечения территорий

Уметь:

ПК-12.3/Ум5 Использовать различные виды координатно-временного и навигационного обеспечения территорий

Владеть:

ПК-12.3/Нв6 Навыками использования различных видов координатно-временного и навигационного обеспечения территорий

ПК-13 Способен развивать и эксплуатировать ГНСС, их ФД, а также средства их анализа и мониторинга

ПК-13.1 Выполняет анализ характеристик ГНСС и их функциональных дополнений

Знать:

ПК-13.1/Зн5 Способы и методы развития и эксплуатации средств анализа и мониторинга Глобальных Навигационных Спутниковых Систем и их Функциональных Дополнений

Уметь:

ПК-13.1/Ум3 Применять на практике методы развития и эксплуатации средств анализа и мониторинга ГНСС и их ФД

Владеть:

ПК-13.1/Нв3 Навыками применения методов развития и эксплуатации средств анализа и мониторинга ГНСС и их ФД

ПК-13.2 Выполняет расчет эфемеридно-временной информации

Знать:

ПК-13.2/Зн1 Знать теорию движения ИСЗ

ПК-13.2/Зн2 Теорию и свойства переходных матриц

ПК-13.2/Зн3 Методы дифференциального уточнения орбит

Уметь:

ПК-13.2/Ум1 Уметь применять теорию движения ИСЗ

ПК-13.2/Ум2 Оптимально вычислять координаты и составляющие скорости ИСЗ, осуществлять переход между различными системами координат

Владеть:

ПК-13.2/Нв1 Владеть навыками и методикой прогнозирования движения ИСЗ

ПК-13.2/Нв2 Навыками расчета эфемеридно-временной информации

3. Вид практики, способ и формы ее проведения

Вид практики - Прочая практика.

Способ проведения практики - Стационарная.

Практика проводится с отрывом от аудиторных занятий.

4. Место практики в структуре образовательной программы

Прочая практика Б2.В.04 «Космическая геодезия и навигация (технологическая практика)» относится к формируемой участниками образовательных отношений части образовательной программы и проводится в семестре(ах): 6.

В процессе прохождения практики студент готовится к решению типов задач профессиональной деятельности, предусмотренных ФГОС ВО и учебным планом.

5. Объем практики и ее продолжительность

Общая трудоемкость практики составляет 12 зачетных единиц(-ы) продолжительностью 8 недель или 432 часа(-ов).

Период обучения	Общая трудоемкость (часы)	Общая трудоемкость (ЗЕТ)	Практические занятия (часы)	Самостоятельная работа (часы)	Промежуточная аттестация (часы)

6 семестр	432	12	14	418	Зачет с оценкой
Всего	432	12	14	418	

6. Содержание практики

6. 1. Разделы, этапы, темы практики и виды работ

Наименование раздела, темы	Всего	Практические занятия	Самостоятельная работа	Планируемые результаты с обучения, соотнесенные с результатами освоения программы
Раздел 1. Подготовительный этап	4	4		ПК-9.2 ПК-9.4
Тема 1.1. Подготовительные работы	4	4		ПК-9.5 ПК-12.3
Раздел 2. Основной этап	400		400	ПК-9.1 ПК-12.1 ПК-12.2
Тема 2.1. Выполнение заданий	400		400	ПК-13.1 ПК-13.2 ПК-2.2
Раздел 3. Заключительный этап	12		12	ПК-9.3 ПК-12.2 ПК-12.3
Тема 3.1. Обработка и обобщение полученных результатов	12		12	ПК-13.1 ПК-2.1 ПК-2.2
Раздел 4. Отчет. Защита отчета	16	10	6	ПК-9.3 ПК-2.1
Тема 4.1. Отчет	16	10	6	ПК-2.3
Итого	432	14	418	

6. 2. Контрольные мероприятия по практике

№ п/п	Наименование раздела	Контролируемые ИДК	Вид контроля/ используемые оценочные материалы	
			Текущий	Промежут. аттестация
1	Подготовительный этап - 4 час. Тема 1.1 Подготовительные работы - 4 час.	ПК-9.2 ПК-9.4 ПК-9.5 ПК-12.3	Наличие конспекта лекций	Зачет с оценкой
2	Основной этап - 400 час. Тема 2.1 Выполнение заданий - 400 час.	ПК-9.1 ПК-12.1 ПК-12.2 ПК-13.1 ПК-13.2 ПК-2.2	Практическая работа	Зачет с оценкой

3	Заключительный этап - 12 час. Тема 3.1 Обработка и обобщение полученных результатов - 12 час.	ПК-9.3 ПК-12.2 ПК-12.3 ПК-13.1 ПК-2.1 ПК-2.2	Практическая работа	Зачет с оценкой
4	Отчет. Защита отчета - 16 час. Тема 4.1 Отчет - 16 час.	ПК-9.3 ПК-2.1 ПК-2.3	Защита работ	Зачет с оценкой

6.3. Содержание этапов, тем практики и формы текущего контроля

Раздел 1. Подготовительный этап

Тема 1.1. Подготовительные работы

Подготовительные работы

Текущий контроль

Вид (форма) контроля
Наличие конспекта лекций

Раздел 2. Основной этап

Тема 2.1. Выполнение заданий

Выполнение заданий

Текущий контроль

Вид (форма) контроля
Практическая работа

Раздел 3. Заключительный этап

Тема 3.1. Обработка и обобщение полученных результатов

Обработка и обобщение полученных результатов

Текущий контроль

Вид (форма) контроля
Практическая работа

Раздел 4. Отчет. Защита отчета

Тема 4.1. Отчет

Отчет

Текущий контроль

Вид (форма) контроля
Защита работ

7. Формы отчетности по практике

- Отчет
- Дневник прохождения практики

8. 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 с оценкой, 6 семестр.

9. Оценочные материалы текущего контроля

Раздел 1. Подготовительный этап

Контролируемые ИДК: ПК-9.2 ПК-9.4 ПК-9.5 ПК-12.3

Тема 1.1. Подготовительные работы

Форма контроля/оценочное средство: Наличие конспекта лекций

Вопросы/Задания:

1. Уметь применять методы защиты коллег по проведению практики от возможных аварий, катастроф и стихийных бедствий

Раздел 2. Основной этап

Контролируемые ИДК: ПК-9.1 ПК-12.1 ПК-12.2 ПК-13.1 ПК-13.2 ПК-2.2

Тема 2.1. Выполнение заданий

Форма контроля/оценочное средство: Практическая работа

Вопросы/Задания:

1. Уметь в ходе производственных работ решать возникаемые задачи космической геодезии.

Раздел 3. Заключительный этап

Контролируемые ИДК: ПК-9.3 ПК-12.2 ПК-12.3 ПК-13.1 ПК-2.1 ПК-2.2

Тема 3.1. Обработка и обобщение полученных результатов

Форма контроля/оценочное средство: Практическая работа

Вопросы/Задания:

1. Использование методов обработки измерений и интерпретация полученных результатов.

Раздел 4. Отчет. Защита отчета

Контролируемые ИДК: ПК-9.3 ПК-2.1 ПК-2.3

Тема 4.1. Отчет

Форма контроля/оценочное средство: Защита работ

Вопросы/Задания:

1. Просмотр выполненных работ

10. Оценочные материалы промежуточной аттестации

6 семестр, Зачет с оценкой

Контролируемые ИДК: ПК-9.1 ПК-12.1 ПК-13.1 ПК-2.1 ПК-9.2 ПК-12.2 ПК-13.2 ПК-2.2 ПК-9.3 ПК-12.3 ПК-2.3 ПК-9.4 ПК-9.5

Вопросы/Задания:

1. Задачи геодезии, использующие высокоточные системы отсчета.
2. Задачи астрономии, использующие высокоточные системы отсчета.
3. Задачи космической геодезии, использующие высокоточные системы отсчета.
4. Задачи небесной механики, использующей высокоточные системы отсчета.
5. Задачи геодинамики, использующей высокоточные системы отсчета.
6. Задачи геофизики, использующей высокоточные системы отсчета.
7. Задачи астрофизики, использующей высокоточные системы отсчета.
8. Задачи космологии, использующей высокоточные системы отсчета.

11. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение практики

11.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная литература

1. Абалакин В.К. Геодезическая астрономия и астрометрия. Справочное пособие. / В.К. Абалакин, И.И. Краснорылов, Ю.В. Плахов. - Издательство Картгеоцентр- Геодезиздат, 1996. - 435 - 5-86066-021-9. - Текст: непосредственный.
2. Космическая геодезия: Учебник для вузов. / В.Н. Баранов, Е.Г. Бойко, И.И. Краснорылов и др. - Недра, 1986. - 407 - Текст: непосредственный.

Дополнительная литература

1. Яшкин С.Н. Спутниковая градиентометрия и системы "Спутник - Спутник": Учебное пособие. / С.Н. Яшкин. - МИИГАиК, 2009. - 112 - 978-5-91188-020-0. - Текст: непосредственный.
2. Яшкин С.Н. Небесная механика: учебное пособие. / С.Н. Яшкин. - МИИГАиК, 2014. - 270 - 978-5-91188-061-3. - Текст: непосредственный.

11.2. Профессиональные базы данных и ресурсы «Интернет», к которым обеспечивается доступ обучающихся

Профессиональные базы данных

Не используются.

Ресурсы «Интернет»

1. <http://www.miiigaik.ru> - сайт Московского государственного университета геодезии и картографии (МИИГАиК)
2. <http://www.iprbookshop.ru> - Электронная библиотечная система
3. <https://iaaras.ru/> - Институт прикладной астрономии РАН
4. http://pvz.vniiftri.ru/bull_A_Q.php - Центр сводной обработки и определения параметров вращения Земли Главного метрологического центра Государственной Службы Времени, Частоты и определения параметров вращения Земли (ЦСОО ПВЗ ГМЦ ГСВЧ)

11.3. Информационные технологии, программное обеспечение и информационно-справочные системы, используемые при проведении практики

Перечень программного обеспечения

(обновление производится по мере появления новых версий программы)

Не используется.

Перечень информационно-справочных систем

(обновление выполняется еженедельно)

Не используется.

11.4. Описание материально-технической базы, необходимой для проведения практики

Место проведения практики и описание МТО.

- кафедра Астрономии и космической геодезии;
- Московский Государственный Университет Геодезии и Картографии.

12. Методические указания по прохождению практики

С целью успешного освоения данного предмета студенту необходимо выполнять домашние работы по указанным преподавателям темам и представленным на занятиях материалам. Для более успешного выполнения работы студенту предлагается использование учебно-методических материалов, соответствующих указанной теме.

Самостоятельная работа студентов описывается и регулируется:

- Методическими рекомендациями по дисциплине;
- Методическими рекомендациями по организации самостоятельной работы студентов МИИГАиК;

Описание особенностей прохождения практики лицами с ОВЗ и инвалидами

При необходимости обучения студентов-инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья аудиторные занятия могут быть заменены или дополнены изучением полнотекстовых лекций, презентаций, видео- и аудиоматериалов в электронной информационно-образовательной среде (ЭИОС) университета. Индивидуальные задания подбираются в адаптированных к ограничениям здоровья формах (письменно или устно, в форме презентаций). Выбор методов обучения зависит от их доступности для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья.

Рабочая программа дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития,

индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.