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

Заочный факультет
Кафедра прикладной 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.

# ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ) «Б1.В.ДВ.04.01 ТЕХНОЛОГИЯ ВЫСОКОТОЧНОГО ПОЗИЦИОНИРОВАНИЯ В ПРИКЛАДНОЙ ГЕОДЕЗИИ»

Уровень высшего образования: специалитет

Специальность: 21.05.01 Прикладная геодезия

Направленность (профиль) подготовки: Инженерная геодезия

Квалификация (степень) выпускника: инженер-геодезист

Форма обучения: заочная

Год набора (приема на обучение): 2026

Срок получения образования: 5 лет 8 месяца(-ев)

Объем: в зачетных единицах: 4 з.е.
в академических часах: 144 ак.ч.

Москва, 2026

**Разработчики:**
Заведующий кафедрой Прикладной геодезии, к.н., доцент
Куприянов А. О.

Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) составлен в соответствии с требованиями ФГОС ВО по специальности 21.05.01 Прикладная геодезия, утвержденного приказом Минобрнауки от 11.08.2020 № 944

Согласование и утверждение

| № | Подразделение | Ответственное лицо | ФИО | Виза | Дата, протокол (при наличии) |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Заочный факультет | Председатель Учебно-методической комиссии | Литвиненко М. В. | Рассмотрено | 21.01.2026, № 2/26 |

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

ПК-1 Способен проводить научные исследования в области координатно-временного и навигационного обеспечения территорий

ПК-1.2 Проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований

*Знать:*

ПК-1.2/Зн6 Принципы, методы и технологии высокоточного позиционирования по сигналам ГНСС

*Уметь:*

ПК-1.2/Ум6 Производить высокоточное позиционирование по сигналам ГНСС

*Владеть:*

ПК-1.2/Нв6 Навыками применения программного обеспечения для высокоточного позиционирования по сигналам ГНСС

ПК-2 Способен проводить научные исследования направлений развития ГНСС и их ФД

ПК-2.1 Проводит научные исследования направлений развития ГНСС и их ФД

*Знать:*

ПК-2.1/Зн1 Знать референцные и общеземные системы координат

ПК-2.1/Зн4 Устройство и принципы функционирования функциональных дополнений ГНСС и широкозонных систем дифференциальной коррекции

*Уметь:*

ПК-2.1/Ум1 Уметь преобразовывать референцные системы координат в общеземные и обратно

ПК-2.1/Ум4 Использовать ассистирующую информацию функциональных дополнений ГНСС и широкозонных систем дифференциальной коррекции для овышения точности и надёжности результатов позиционирования

*Владеть:*

ПК-2.1/Нв1 Владеть методами преобразования между референцными и общеземными координатами

ПК-2.1/Нв4 Навыками получения и применения ассистирующей информации функциональных дополнений ГНСС и широкозонных систем дифференциальной коррекции

ПК-3 Способен обеспечить инженерно-геодезические работы

ПК-3.2 Определяет планово-высотные координаты точек местности и промплощадок, а также элементов строительных конструкций инженерных сооружений и технологического оборудования наземными и спутниковыми методами

*Знать:*

ПК-3.2/Зн15 Методы и технологии применения результатов высокоточного позиционирования по сигналам ГНСС для обеспечения инженерно-геодезических работ

*Уметь:*

ПК-3.2/Ум10 Применять результаты высокоточного позиционирования по сигналам ГНСС для обеспечения инженерно-геодезических работ

*Владеть:*

ПК-3.2/Нв11 Навыками решения инженерно-геодезических задач по результатам высокоточного позиционирования

ПК-3.4 Проводит деформационный мониторинг природных объектов, сооружений и технологического оборудования

*Знать:*

ПК-3.4/Зн8 Методы проведения наблюдений и мониторинга деформаций с помощью гидростатических и электромеханических систем

*Уметь:*

ПК-3.4/Ум7 Выполнять мониторинг деформаций с помощью гидростатических и электромеханических систем

*Владеть:*

ПК-3.4/Нв7 Навыками проведения мониторинга и наблюдений за высотными деформациями с помощью гидростатических и электромеханических систем

ПК-3.5 Выполняет инженерно-геодезические работы на объектах капитального строительства, в том числе особо опасных, технически сложных и уникальных объектах, а также монтажа и эксплуатации технологического оборудования

*Знать:*

ПК-3.5/Зн1 Принципы применения геоинформационных технологий и современных спутниковых систем позиционирования (GNSS) в инженерно-геодезических работах на объектах капитального строительства

*Уметь:*

ПК-3.5/Ум1 Использовать программные средства ГИС и спутниковые технологии для сбора, обработки и анализа геопространственных данных

*Владеть:*

ПК-3.5/Нв1 Навыками создания и ведения геоинформационных систем, обеспечивающих интеграцию и визуализацию данных инженерно-геодезических изысканий

ПК-3.6 Выполняет геодезическое обеспечение гидрографических работ для строительства и эксплуатации линейных и площадных сооружений в районах рек, морей, озер и водохранилищ

*Знать:*

ПК-3.6/Зн3 Характер и степень влияния атмосферы на точность методов геодезических измерений, используемых при выполнении геодезического обеспечения гидрографических работ для строительства и эксплуатации линейных и площадных сооружений в районах рек, морей, озер и водохранилищ

*Уметь:*

ПК-3.6/Ум3 Выбирать оптимальные, с точки зрения учета влияния атмосферы, методы выполнения геодезического обеспечения гидрографических работ для строительства и эксплуатации линейных и площадных сооружений в районах рек, морей, озер и водохранилищ

*Владеть:*

ПК-3.6/Нв3 Навыками ослабления влияния атмосферы на геодезические измерения при выполнении геодезического обеспечения гидрографических работ для строительства и эксплуатации линейных и площадных сооружений в районах рек, морей, озер и водохранилищ

ПК-3.7 Выполняет инженерно-геодезические работы на объектах культурного наследия

*Знать:*

ПК-3.7/Зн1 Основы применения геоинформационных технологий и цифровых методов (3D-сканирование, фотограмметрия, лазерное сканирование) для документации, анализа и сохранения объектов культурного наследия

*Уметь:*

ПК-3.7/Ум1 Использовать программные средства ГИС и специализированное ПО для создания, обработки и визуализации цифровых моделей и геопривязанных данных объектов культурного наследия

*Владеть:*

ПК-3.7/Нв1 Навыками интеграции результатов геодезических измерений в геоинформационные системы для комплексного управления информацией об объектах культурного наследия, включая подготовку 3D-моделей и тематических карт для реставрационных и исследовательских работ

## 2. Показатели и критерии оценивания компетенций

| Планируемые результаты освоения программы | Уровень овладения | Критерии оценивания (перечень сформированных ИДК/ЗУВ по уровням освоения) |
|---|---|---|
| ПК-2 Способен проводить научные исследования направлений развития ГНСС и их ФД | Повышенный | ИДК ПК-2.1 Проводит научные исследования направлений развития ГНСС и их ФД<br><br>Знать:<br>ПК-2.1/Зн1 Знать референцные и общеземные системы координат<br>ПК-2.1/Зн4 Устройство и принципы функционирования функциональных дополнений ГНСС и широкозонных систем дифференциальной коррекции<br>Уметь:<br>ПК-2.1/Ум1 Уметь преобразовывать референцные системы координат в общеземные и обратно<br>ПК-2.1/Ум4 Использовать ассистирующую информацию функциональных дополнений ГНСС и широкозонных систем дифференциальной коррекции для овышения точности и надёжности результатов позиционирования<br>Владеть:<br>ПК-2.1/Нв1 Владеть методами преобразования между референцными и общеземными координатами<br>ПК-2.1/Нв4 Навыками получения и применения ассистирующей информации функциональных дополнений ГНСС и широкозонных систем дифференциальной коррекции |

| | | |
|---|---|---|
| | Базовый | ИДК ПК-2.1 Проводит научные исследования направлений развития ГНСС и их ФД<br><br>Знать:<br>ПК-2.1/Зн1 Знать референцные и общеземные системы координат<br>ПК-2.1/Зн4 Устройство и принципы функционирования функциональных дополнений ГНСС и широкозонных систем дифференциальной коррекции<br>Уметь:<br>ПК-2.1/Ум1 Уметь преобразовывать референцные системы координат в общеземные и обратно<br>ПК-2.1/Ум4 Использовать ассистирующую информацию функциональных дополнений ГНСС и широкозонных систем дифференциальной коррекции для овышения точности и надёжности результатов позиционирования |
| | Пороговый | ИДК ПК-2.1 Проводит научные исследования направлений развития ГНСС и их ФД<br><br>Знать:<br>ПК-2.1/Зн1 Знать референцные и общеземные системы координат<br>ПК-2.1/Зн4 Устройство и принципы функционирования функциональных дополнений ГНСС и широкозонных систем дифференциальной коррекции |
| ПК-3 Способен обеспечить инженерно-геодезические работы | Повышенный | ИДК ПК-3.2 Определяет планово-высотные координаты точек местности и промплощадок, а также элементов строительных конструкций инженерных сооружений и технологического оборудования наземными и спутниковыми методами<br><br>Знать:<br>ПК-3.2/Зн15 Методы и технологии применения результатов высокоточного позиционирования по сигналам ГНСС для обеспечения инженерно-геодезических работ<br>Уметь:<br>ПК-3.2/Ум10 Применять результаты высокоточного позиционирования по сигналам ГНСС для обеспечения инженерно-геодезических работ<br>Владеть:<br>ПК-3.2/Нв11 Навыками решения инженерно-геодезических задач по результатам высокоточного позиционирования |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | | ИДК ПК-3.4 Проводит деформационный мониторинг природных объектов, сооружений и технологического оборудования<br><br>Знать:<br>ПК-3.4/Зн8 Методы проведения наблюдений и мониторинга деформаций с помощью гидростатических и электромеханических систем<br>Уметь:<br>ПК-3.4/Ум7 Выполнять мониторинг деформаций с помощью гидростатических и электромеханических систем<br>Владеть:<br>ПК-3.4/Нв7 Навыками проведения мониторинга и наблюдений за высотными деформациями с помощью гидростатических и электромеханических систем<br><br>ИДК ПК-3.5 Выполняет инженерно-геодезические работы на объектах капитального строительства, в том числе особо опасных, технически сложных и уникальных объектах, а также монтажа и эксплуатации технологического оборудования<br><br>Знать:<br>ПК-3.5/Зн1 Принципы применения геоинформационных технологий и современных спутниковых систем позиционирования (GNSS) в инженерно-геодезических работах на объектах капитального строительства<br>Уметь:<br>ПК-3.5/Ум1 Использовать программные средства ГИС и спутниковые технологии для сбора, обработки и анализа геопространственных данных<br>Владеть:<br>ПК-3.5/Нв1 Навыками создания и ведения геоинформационных систем, обеспечивающих интеграцию и визуализацию данных инженерно-геодезических изысканий<br><br>ИДК ПК-3.6 Выполняет геодезическое обеспечение гидрографических работ для строительства и эксплуатации линейных и площадных сооружений в районах рек, морей, озер и водохранилищ<br><br>Знать:<br>ПК-3.6/Зн3 Характер и степень влияния атмосферы на точность методов геодезических измерений, используемых при выполнении геодезического обеспечения гидрографических работ для строительства и эксплуатации линейных и площадных сооружений в районах рек, морей, озер и водохранилищ |

| | | |
|---|---|---|
| | | Уметь:<br>ПК-3.6/Ум3 Выбирать оптимальные, с точки зрения учета влияния атмосферы, методы выполнения геодезического обеспечения гидрографических работ для строительства и эксплуатации линейных и площадных сооружений в районах рек, морей, озер и водохранилищ<br>Владеть:<br>ПК-3.6/Нв3 Навыками ослабления влияния атмосферы на геодезические измерения при выполнении геодезического обеспечения гидрографических работ для строительства и эксплуатации линейных и площадных сооружений в районах рек, морей, озер и водохранилищ<br><br>ИДК ПК-3.7 Выполняет инженерно-геодезические работы на объектах культурного наследия<br><br>Знать:<br>ПК-3.7/Зн1 Основы применения геоинформационных технологий и цифровых методов (3D-сканирование, фотограмметрия, лазерное сканирование) для документации, анализа и сохранения объектов культурного наследия<br>Уметь:<br>ПК-3.7/Ум1 Использовать программные средства ГИС и специализированное ПО для создания, обработки и визуализации цифровых моделей и геопривязанных данных объектов культурного наследия<br>Владеть:<br>ПК-3.7/Нв1 Навыками интеграции результатов геодезических измерений в геоинформационные системы для комплексного управления информацией об объектах культурного наследия, включая подготовку 3D-моделей и тематических карт для реставрационных и исследовательских работ |
| | Базовый | ИДК ПК-3.2 Определяет планово-высотные координаты точек местности и промплощадок, а также элементов строительных конструкций инженерных сооружений и технологического оборудования наземными и спутниковыми методами<br><br>Знать:<br>ПК-3.2/Зн15 Методы и технологии применения результатов высокоточного позиционирования по сигналам ГНСС для обеспечения инженерно-геодезических работ<br>Уметь:<br>ПК-3.2/Ум10 Применять результаты высокоточного позиционирования по сигналам ГНСС для обеспечения инженерно-геодезических работ |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | | ИДК ПК-3.4 Проводит деформационный мониторинг природных объектов, сооружений и технологического оборудования<br><br>Знать:<br>ПК-3.4/Зн8 Методы проведения наблюдений и мониторинга деформаций с помощью гидростатических и электромеханических систем<br>Уметь:<br>ПК-3.4/Ум7 Выполнять мониторинг деформаций с помощью гидростатических и электромеханических систем<br><br>ИДК ПК-3.5 Выполняет инженерно-геодезические работы на объектах капитального строительства, в том числе особо опасных, технически сложных и уникальных объектах, а также монтажа и эксплуатации технологического оборудования<br><br>Знать:<br>ПК-3.5/Зн1 Принципы применения геоинформационных технологий и современных спутниковых систем позиционирования (GNSS) в инженерно-геодезических работах на объектах капитального строительства<br>Уметь:<br>ПК-3.5/Ум1 Использовать программные средства ГИС и спутниковые технологии для сбора, обработки и анализа геопространственных данных<br><br>ИДК ПК-3.6 Выполняет геодезическое обеспечение гидрографических работ для строительства и эксплуатации линейных и площадных сооружений в районах рек, морей, озер и водохранилищ<br><br>Знать:<br>ПК-3.6/Зн3 Характер и степень влияния атмосферы на точность методов геодезических измерений, используемых при выполнении геодезического обеспечения гидрографических работ для строительства и эксплуатации линейных и площадных сооружений в районах рек, морей, озер и водохранилищ<br>Уметь:<br>ПК-3.6/Ум3 Выбирать оптимальные, с точки зрения учета влияния атмосферы, методы выполнения геодезического обеспечения гидрографических работ для строительства и эксплуатации линейных и площадных сооружений в районах рек, морей, озер и водохранилищ |

| | | |
|---|---|---|
| | | ИДК ПК-3.7 Выполняет инженерно-геодезические работы на объектах культурного наследия<br><br>Знать:<br>ПК-3.7/Зн1 Основы применения геоинформационных технологий и цифровых методов (3D-сканирование, фотограмметрия, лазерное сканирование) для документации, анализа и сохранения объектов культурного наследия<br>Уметь:<br>ПК-3.7/Ум1 Использовать программные средства ГИС и специализированное ПО для создания, обработки и визуализации цифровых моделей и геопривязанных данных объектов культурного наследия |
| | Пороговый | ИДК ПК-3.2 Определяет планово-высотные координаты точек местности и промплощадок, а также элементов строительных конструкций инженерных сооружений и технологического оборудования наземными и спутниковыми методами<br><br>Знать:<br>ПК-3.2/Зн15 Методы и технологии применения результатов высокоточного позиционирования по сигналам ГНСС для обеспечения инженерно-геодезических работ<br><br>ИДК ПК-3.4 Проводит деформационный мониторинг природных объектов, сооружений и технологического оборудования<br><br>Знать:<br>ПК-3.4/Зн8 Методы проведения наблюдений и мониторинга деформаций с помощью гидростатических и электромеханических систем<br><br>ИДК ПК-3.5 Выполняет инженерно-геодезические работы на объектах капитального строительства, в том числе особо опасных, технически сложных и уникальных объектах, а также монтажа и эксплуатации технологического оборудования<br><br>Знать:<br>ПК-3.5/Зн1 Принципы применения геоинформационных технологий и современных спутниковых систем позиционирования (GNSS) в инженерно-геодезических работах на объектах капитального строительства |

| | | |
|---|---|---|
| | | ИДК ПК-3.6 Выполняет геодезическое обеспечение гидрографических работ для строительства и эксплуатации линейных и площадных сооружений в районах рек, морей, озер и водохранилищ<br><br>Знать:<br>ПК-3.6/Зн3 Характер и степень влияния атмосферы на точность методов геодезических измерений, используемых при выполнении геодезического обеспечения гидрографических работ для строительства и эксплуатации линейных и площадных сооружений в районах рек, морей, озер и водохранилищ<br><br>ИДК ПК-3.7 Выполняет инженерно-геодезические работы на объектах культурного наследия<br><br>Знать:<br>ПК-3.7/Зн1 Основы применения геоинформационных технологий и цифровых методов (3D-сканирование, фотограмметрия, лазерное сканирование) для документации, анализа и сохранения объектов культурного наследия |
| ПК-1 Способен проводить научные исследования в области координатно-временного и навигационного обеспечения территорий | Повышенный | ИДК ПК-1.2 Проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований<br><br>Знать:<br>ПК-1.2/Зн6 Принципы, методы и технологии высокоточного позиционирования по сигналам ГНСС<br>Уметь:<br>ПК-1.2/Ум6 Производить высокоточное позиционирование по сигналам ГНСС<br>Владеть:<br>ПК-1.2/Нв6 Навыками применения программного обеспечения для высокоточного позиционирования по сигналам ГНСС |
| | Базовый | ИДК ПК-1.2 Проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований<br><br>Знать:<br>ПК-1.2/Зн6 Принципы, методы и технологии высокоточного позиционирования по сигналам ГНСС<br>Уметь:<br>ПК-1.2/Ум6 Производить высокоточное позиционирование по сигналам ГНСС |

| | | |
|---|---|---|
| | Пороговый | ИДК ПК-1.2 Проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований<br><br>Знать:<br>ПК-1.2/Зн6 Принципы, методы и технологии высокоточного позиционирования по сигналам ГНСС |

## 3. Шкала оценивания

| Оценка | Критерии оценивания (перечень сформированных ИДК/ЗУВ) |
|---|---|
| Отлично | ПК-2.1 Проводит научные исследования направлений развития ГНСС и их ФД<br>ПК-2.1/Зн1 Знать референцные и общеземные системы координат<br>ПК-2.1/Зн4 Устройство и принципы функционирования функциональных дополнений ГНСС и широкозонных систем дифференциальной коррекции<br>ПК-2.1/Ум1 Уметь преобразовывать референцные системы координат в общеземные и обратно<br>ПК-2.1/Ум4 Использовать ассистирующую информацию функциональных дополнений ГНСС и широкозонных систем дифференциальной коррекции для овышения точности и надёжности результатов позиционирования<br>ПК-2.1/Нв1 Владеть методами преобразования между референцными и общеземными координатами<br>ПК-2.1/Нв4 Навыками получения и применения ассистирующей информации функциональных дополнений ГНСС и широкозонных систем дифференциальной коррекции<br>ПК-1.2 Проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований<br>ПК-1.2/Зн6 Принципы, методы и технологии высокоточного позиционирования по сигналам ГНСС<br>ПК-1.2/Ум6 Производить высокоточное позиционирование по сигналам ГНСС<br>ПК-1.2/Нв6 Навыками применения программного обеспечения для высокоточного позиционирования по сигналам ГНСС<br>ПК-3.2 Определяет планово-высотные координаты точек местности и промплощадок, а также элементов строительных конструкций инженерных сооружений и технологического оборудования наземными и спутниковыми методами<br>ПК-3.2/Зн15 Методы и технологии применения результатов высокоточного позиционирования по сигналам ГНСС для обеспечения инженерно-геодезических работ<br>ПК-3.2/Ум10 Применять результаты высокоточного позиционирования по сигналам ГНСС для обеспечения инженерно-геодезических работ<br>ПК-3.2/Нв11 Навыками решения инженерно-геодезических задач по результатам высокоточного позиционирования |

| | |
|---|---|
| | ПК-3.4 Проводит деформационный мониторинг природных объектов, сооружений и технологического оборудования<br>ПК-3.4/Зн8 Методы проведения наблюдений и мониторинга деформаций с помощью гидростатических и электромеханических систем<br>ПК-3.4/Ум7 Выполнять мониторинг деформаций с помощью гидростатических и электромеханических систем<br>ПК-3.4/Нв7 Навыками проведения мониторинга и наблюдений за высотными деформациями с помощью гидростатических и электромеханических систем<br>ПК-3.5 Выполняет инженерно-геодезические работы на объектах капитального строительства, в том числе особо опасных, технически сложных и уникальных объектах, а также монтажа и эксплуатации технологического оборудования<br>ПК-3.5/Зн1 Принципы применения геоинформационных технологий и современных спутниковых систем позиционирования (GNSS) в инженерно-геодезических работах на объектах капитального строительства<br>ПК-3.5/Ум1 Использовать программные средства ГИС и спутниковые технологии для сбора, обработки и анализа геопространственных данных<br>ПК-3.5/Нв1 Навыками создания и ведения геоинформационных систем, обеспечивающих интеграцию и визуализацию данных инженерно-геодезических изысканий<br>ПК-3.6 Выполняет геодезическое обеспечение гидрографических работ для строительства и эксплуатации линейных и площадных сооружений в районах рек, морей, озер и водохранилищ<br>ПК-3.6/Зн3 Характер и степень влияния атмосферы на точность методов геодезических измерений, используемых при выполнении геодезического обеспечения гидрографических работ для строительства и эксплуатации линейных и площадных сооружений в районах рек, морей, озер и водохранилищ<br>ПК-3.6/Ум3 Выбирать оптимальные, с точки зрения учета влияния атмосферы, методы выполнения геодезического обеспечения гидрографических работ для строительства и эксплуатации линейных и площадных сооружений в районах рек, морей, озер и водохранилищ<br>ПК-3.6/Нв3 Навыками ослабления влияния атмосферы на геодезические измерения при выполнении геодезического обеспечения гидрографических работ для строительства и эксплуатации линейных и площадных сооружений в районах рек, морей, озер и водохранилищ<br>ПК-3.7 Выполняет инженерно-геодезические работы на объектах культурного наследия<br>ПК-3.7/Зн1 Основы применения геоинформационных технологий и цифровых методов (3D-сканирование, фотограмметрия, лазерное сканирование) для документации, анализа и сохранения объектов культурного наследия<br>ПК-3.7/Ум1 Использовать программные средства ГИС и специализированное ПО для создания, обработки и визуализации цифровых моделей и геопривязанных данных объектов культурного наследия<br>ПК-3.7/Нв1 Навыками интеграции результатов геодезических измерений в геоинформационные системы для комплексного управления информацией об объектах культурного наследия, включая подготовку 3D-моделей и тематических карт для реставрационных и исследовательских работ |

| | |
|---|---|
| Хорошо | ПК-2.1 Проводит научные исследования направлений развития ГНСС и их ФД<br>ПК-2.1/Зн1 Знать референцные и общеземные системы координат<br>ПК-2.1/Зн4 Устройство и принципы функционирования функциональных дополнений ГНСС и широкозонных систем дифференциальной коррекции<br>ПК-2.1/Ум1 Уметь преобразовывать референцные системы координат в общеземные и обратно<br>ПК-2.1/Ум4 Использовать ассистирующую информацию функциональных дополнений ГНСС и широкозонных систем дифференциальной коррекции для овышения точности и надёжности результатов позиционирования<br>ПК-1.2 Проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований<br>ПК-1.2/Зн6 Принципы, методы и технологии высокоточного позиционирования по сигналам ГНСС<br>ПК-1.2/Ум6 Производить высокоточное позиционирование по сигналам ГНСС<br>ПК-3.2 Определяет планово-высотные координаты точек местности и промплощадок, а также элементов строительных конструкций инженерных сооружений и технологического оборудования наземными и спутниковыми методами<br>ПК-3.2/Зн15 Методы и технологии применения результатов высокоточного позиционирования по сигналам ГНСС для обеспечения инженерно-геодезических работ<br>ПК-3.2/Ум10 Применять результаты высокоточного позиционирования по сигналам ГНСС для обеспечения инженерно-геодезических работ<br>ПК-3.4 Проводит деформационный мониторинг природных объектов, сооружений и технологического оборудования<br>ПК-3.4/Зн8 Методы проведения наблюдений и мониторинга деформаций с помощью гидростатических и электромеханических систем<br>ПК-3.4/Ум7 Выполнять мониторинг деформаций с помощью гидростатических и электромеханических систем<br>ПК-3.5 Выполняет инженерно-геодезические работы на объектах капитального строительства, в том числе особо опасных, технически сложных и уникальных объектах, а также монтажа и эксплуатации технологического оборудования<br>ПК-3.5/Зн1 Принципы применения геоинформационных технологий и современных спутниковых систем позиционирования (GNSS) в инженерно-геодезических работах на объектах капитального строительства<br>ПК-3.5/Ум1 Использовать программные средства ГИС и спутниковые технологии для сбора, обработки и анализа геопространственных данных<br>ПК-3.6 Выполняет геодезическое обеспечение гидрографических работ для строительства и эксплуатации линейных и площадных сооружений в районах рек, морей, озер и водохранилищ<br>ПК-3.6/Зн3 Характер и степень влияния атмосферы на точность методов геодезических измерений, используемых при выполнении геодезического обеспечения гидрографических работ для строительства и эксплуатации линейных и площадных сооружений в районах рек, морей, озер и водохранилищ<br>ПК-3.6/Ум3 Выбирать оптимальные, с точки зрения учета влияния атмосферы, методы выполнения геодезического обеспечения гидрографических работ для строительства и эксплуатации линейных и площадных сооружений в районах рек, морей, озер и водохранилищ |

| | |
|---|---|
| | ПК-3.7 Выполняет инженерно-геодезические работы на объектах культурного наследия<br>ПК-3.7/Зн1 Основы применения геоинформационных технологий и цифровых методов (3D-сканирование, фотограмметрия, лазерное сканирование) для документации, анализа и сохранения объектов культурного наследия<br>ПК-3.7/Ум1 Использовать программные средства ГИС и специализированное ПО для создания, обработки и визуализации цифровых моделей и геопривязанных данных объектов культурного наследия |
| Удовлетворительно | ПК-2.1 Проводит научные исследования направлений развития ГНСС и их ФД<br>ПК-2.1/Зн1 Знать референцные и общеземные системы координат<br>ПК-2.1/Зн4 Устройство и принципы функционирования функциональных дополнений ГНСС и широкозонных систем дифференциальной коррекции<br>ПК-1.2 Проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований<br>ПК-1.2/Зн6 Принципы, методы и технологии высокоточного позиционирования по сигналам ГНСС<br>ПК-3.2 Определяет планово-высотные координаты точек местности и промплощадок, а также элементов строительных конструкций инженерных сооружений и технологического оборудования наземными и спутниковыми методами<br>ПК-3.2/Зн15 Методы и технологии применения результатов высокоточного позиционирования по сигналам ГНСС для обеспечения инженерно-геодезических работ<br>ПК-3.4 Проводит деформационный мониторинг природных объектов, сооружений и технологического оборудования<br>ПК-3.4/Зн8 Методы проведения наблюдений и мониторинга деформаций с помощью гидростатических и электромеханических систем<br>ПК-3.5 Выполняет инженерно-геодезические работы на объектах капитального строительства, в том числе особо опасных, технически сложных и уникальных объектах, а также монтажа и эксплуатации технологического оборудования<br>ПК-3.5/Зн1 Принципы применения геоинформационных технологий и современных спутниковых систем позиционирования (GNSS) в инженерно-геодезических работах на объектах капитального строительства<br>ПК-3.6 Выполняет геодезическое обеспечение гидрографических работ для строительства и эксплуатации линейных и площадных сооружений в районах рек, морей, озер и водохранилищ<br>ПК-3.6/Зн3 Характер и степень влияния атмосферы на точность методов геодезических измерений, используемых при выполнении геодезического обеспечения гидрографических работ для строительства и эксплуатации линейных и площадных сооружений в районах рек, морей, озер и водохранилищ<br>ПК-3.7 Выполняет инженерно-геодезические работы на объектах культурного наследия<br>ПК-3.7/Зн1 Основы применения геоинформационных технологий и цифровых методов (3D-сканирование, фотограмметрия, лазерное сканирование) для документации, анализа и сохранения объектов культурного наследия |
| Неудовле-творительно | Результаты обучения не сформированы на достаточном уровне |

**4. Контрольные мероприятия по дисциплине**

| Вид контроля | Форма контроля/Оценочное средство |
|---|---|
| Текущий контроль | Наличие конспекта лекций<br>Расчетно-графическая работа |
| Промежуточная аттестация | Контрольная работа<br>Экзамен |

| № п/п | Наименование раздела | Контролируемые ИДК | Вид контроля/ используемые оценочные материалы | |
|---|---|---|---|---|
| | | | Текущий | Промежут. аттестация |
| 1 | Проектирование, построение и уравнивание высокоточных спутниковых геодезических сетей | ПК-1.2 ПК-2.1 ПК-3.2 ПК-3.4 ПК-3.5 ПК-3.6 ПК-3.7 | Наличие конспекта лекций | Экзамен |
| 2 | Высокоточное координатное обеспечение подвижных наземных и воздушных носителей | ПК-1.2 ПК-2.1 ПК-3.2 ПК-3.4 ПК-3.5 ПК-3.6 ПК-3.7 | Наличие конспекта лекций<br>Расчетно-графическая работа | Экзамен |
| 3 | Применение метода высокоточного автономного позиционирования по сигналам ГНСС для решения задач прикладной геодезии | ПК-1.2 ПК-2.1 ПК-3.2 ПК-3.4 ПК-3.5 ПК-3.6 ПК-3.7 | Наличие конспекта лекций | Экзамен |
| 4 | Ассистирующие системы для высокоточного позиционирования по сигналам ГНСС | ПК-1.2 ПК-2.1 ПК-3.2 ПК-3.4 ПК-3.5 ПК-3.6 ПК-3.7 | Наличие конспекта лекций | Экзамен |

## 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: Экзамен, 6-я летняя сессия.*

Экзамен проводится в виде тестирования с выставлением оценки по пятибалльной шкале и предназначен для проверки уровня освоения студентами учебного материала дисциплины в полном объеме. Тест включает вопросы различных форматов (закрытые с выбором ответа, открытые с кратким ответом, задания на соответствие и т.д), охватывающие все разделы рабочей программы.

Критерии оценивания:

«Отлично» (5) – 90–100% правильных ответов;

«Хорошо» (4) – 75–89%;
«Удовлетворительно» (3) – 60–74%;
«Неудовлетворительно» (2) – менее 60%.
Экзаменационное тестирование может проводиться в очной форме (в аудитории с использованием компьютеров) либо в дистанционном формате через систему электронного обучения. Продолжительность экзамена устанавливается преподавателем, но не превышает 60 минут.
Перед началом тестирования студенты получают инструктаж о порядке выполнения работы, правилах оформления ответов и системе оценивания. Проверка результатов осуществляется автоматически сразу. Студенты, не набравшие минимальный процент, могут ознакомиться с допущенными ошибками. Окончательные оценки выставляются в экзаменационную ведомость и зачетную книжку студента.

## 6. Оценочные материалы текущего контроля

***Раздел 1. Проектирование, построение и уравнивание высокоточных спутниковых геодезических сетей***
*Контролируемые ИДК: ПК-1.2 ПК-2.1 ПК-3.2 ПК-3.4 ПК-3.5 ПК-3.6 ПК-3.7*

*Тема 1.2. Уравнивание спутниковых геодезических сетей по методу наименьших квадратов*
Форма контроля/оценочное средство: Наличие конспекта лекций
Вопросы/Задания:
1. Проверка конспекта лекций по темам раздела "Проектирование, построение и уравнивание высокоточных спутниковых геодезических сетей"

***Раздел 2. Высокоточное координатное обеспечение подвижных наземных и воздушных носителей***
*Контролируемые ИДК: ПК-1.2 ПК-2.1 ПК-3.2 ПК-3.4 ПК-3.5 ПК-3.6 ПК-3.7*

*Тема 2.2. Технологии кинематического позиционирования по сигналам ГНСС в режиме реального времени и постобработки*
Форма контроля/оценочное средство: Наличие конспекта лекций
Вопросы/Задания:
1. Проверка конспекта лекций по темам раздела "Высокоточное координатное обеспечение подвижных наземных и воздушных носителей"
Форма контроля/оценочное средство: Расчетно-графическая работа
Вопросы/Задания:
1. Обработка кинематического сеанса наблюдений по методу высокоточного автономного позиционирования

***Раздел 3. Применение метода высокоточного автономного позиционирования по сигналам ГНСС для решения задач прикладной геодезии***
*Контролируемые ИДК: ПК-1.2 ПК-2.1 ПК-3.2 ПК-3.4 ПК-3.5 ПК-3.6 ПК-3.7*

*Тема 3.2. Методика статического и кинематического высокоточного автономного позиционирования (PPP) по сигналам ГНСС*
Форма контроля/оценочное средство: Наличие конспекта лекций
Вопросы/Задания:
1. Проверка конспекта лекций по темам раздела "Применение метода высокоточного автономного позиционирования по сигналам ГНСС для решения задач прикладной геодезии"

***Раздел 4. Ассистирующие системы для высокоточного позиционирования по сигналам ГНСС***

*Контролируемые ИДК: ПК-1.2 ПК-2.1 ПК-3.2 ПК-3.4 ПК-3.5 ПК-3.6 ПК-3.7*

*Тема 4.2. Методы применения ассистирующей информации для повышения точности и надёжности позиционирования по сигналам ГНСС.*

Форма контроля/оценочное средство: Наличие конспекта лекций

Вопросы/Задания:

1. Проверка конспекта лекций по темам раздела "Ассистирующие системы для высокоточного позиционирования по сигналам ГНСС"

## 7. Оценочные материалы промежуточной аттестации

*6-я летняя сессия, Экзамен*

*Контролируемые ИДК: ПК-2.1 ПК-1.2 ПК-3.2 ПК-3.4 ПК-3.5 ПК-3.6 ПК-3.7*

Вопросы/Задания:

1. Что такое базовая линия (вектор)?

2. Какие максимальные и минимальные оценки точности получены при обработке базовых линий? Каким базовым линиям (векторам) эти значения соответствуют?

3. Как формируется матрица параметров при уравнивании спутниковой сети?

4. Какая взаимосвязь между количеством спутников и фактором понижения точности DOP?

5. Перечислите все известные вам параметры DOP. Опишите их взаимосвязь.

6. Как исключить спутник из обработки при использовании программы RTKPOST?

7. Для чего используются файлы IONEX в процессе обработки? С какими настройками обработки в программе RTKPOST связан этот тип файлов?

8. Для чего используются файлы OTL BLQ в процессе обработки? С какими настройками обработки в программе RTKPOST связан этот тип файлов?

9. В чём отличие между режимами обработки «PPP-static» и «PPP-kinematic»?