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

Геодезический 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
24 марта 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) «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: очная

Год набора (приема на обучение): 2025

Срок получения образования: 5 лет

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

Москва, 2025

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

Рабочая программа дисциплины (модуля) составлена 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	Геодезический факультет	Председатель ученого совета факультета	Половнев О. В.	Рассмотрено	18.03.2025, № 2

Содержание

1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

3. Место дисциплины в структуре ОП

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

5. Содержание дисциплины
   5.1. Разделы, темы дисциплины и виды занятий
   5.2. Содержание разделов, тем дисциплины и формы текущего контроля

6. Оценочные материалы текущего контроля

7. Оценочные материалы промежуточной аттестации

8. Порядок проведения промежуточной аттестации

9. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины
   9.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы
   9.2. Профессиональные базы данных и ресурсы «Интернет», к которым обеспечивается доступ обучающихся
   9.3. Программное обеспечение и информационно-справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине
   9.4. Оборудование и технические средства обучения

10. Методические указания по освоению дисциплины (модуля)

1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

Цель освоения дисциплины - получение обучающимися теоретических знаний об общекультурных и профессиональных компетенциях в следующих областях: проектирование и производство высокоточных геодезических работ с применением спутниковой геодезической аппаратуры и ассистирующих систем позиционирования по сигналам ГНСС, проведение научно-исследовательских работ в области методов, средств и технологий высокоточного позиционирования, эксплуатации спутниковой геодезической аппаратуры для производства высокоточных геодезических работ

Задачи изучения дисциплины:

- Формирование понятий о высокоточном позиционировании по сигналам ГНСС, проведении научно-исследовательских работ в области проведения высокоточных геодезических работ, применение методов и средств высокоточного позиционирования для решения задач инженерных изысканий и строительства, а также проведение других инженерно-геодезических и маркшейдерских работ;
- Освоение навыков высокоточного позиционирования по сигналам ГНСС, применения спутниковой геодезической аппаратуры и ассистирующих систем, решения прикладных геодезических задач с применением результатов высокоточного позиционирования;
- Получение компетенций в области проведения инженерно-геодезических работ и научно-исследовательских работ направленных на разработки методик и технологий выполнения инженерно-геодезических работ;
- Формирование умений применять полученные знания в практической деятельности, решать практические задачи в области прикладных приложений методов высокоточного позиционирования по сигналам ГНСС.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Компетенции, индикаторы и результаты обучения

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

ПК-1.1 Проводит исследования и эксперименты

Знать:

ПК-1.1/Зн6 Принципы, методы и технологии высокоточного позиционирования по сигналам ГНСС

Уметь:

ПК-1.1/Ум5 Производить высокоточное позиционирование по сигналам ГНСС

Владеть:

ПК-1.1/Нв4 Навыками применения программного обеспечения для высокоточного позиционирования по сигналам ГНСС

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

Уметь:

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

ПК-2.2 Исследует и разрабатывает состав, структуру навигационных сигналов и методы их обработки в навигационной аппаратуре потребителей (НАП)

Знать:

ПК-2.2/Зн4 Устройство и принципы функционирования функциональных дополнений ГНСС и широкозонных систем дифференциальной коррекции

Уметь:

ПК-2.2/Ум4 Использовать ассистирующую информацию функциональных дополнений ГНСС и широкозонных систем дифференциальной коррекции для повышения точности и надёжности результатов позиционирования

Владеть:

ПК-2.2/Нв2 Навыками получения и применения ассистирующей информации функциональных дополнений ГНСС и широкозонных систем дифференциальной коррекции

ПК-2.3 Разрабатывает технические проекты нормативных документов для обеспечения развития, повышения эффективности использования ГНСС

Знать:

ПК-2.3/Зн1 Устройство и принципы функционирования функциональных дополнений ГНСС и широкозонных систем дифференциальной коррекции

Уметь:

ПК-2.3/Ум1 Использовать ассистирующую информацию функциональных дополнений ГНСС и широкозонных систем дифференциальной коррекции для овышения точности и надёжности результатов позиционирования

Владеть:

ПК-2.3/Нв1 Навыками получения и применения ассистирующей информации функциональных дополнений ГНСС и широкозонных систем дифференциальной коррекции

ПК-3 Способен обеспечить инженерно-геодезические работы

ПК-3.1 Создает специальные планово-высотные сети спутниковыми и наземными методами

Знать:

ПК-3.1/Зн18 Методы и технологии применения результатов высокоточного позиционирования по сигналам ГНСС для обеспечения инженерно-геодезических работ

Уметь:

ПК-3.1/Ум11 Применять результаты высокоточного позиционирования по сигналам ГНСС для обеспечения инженерно-геодезических работ

Владеть:

ПК-3.1/Нв9 Навыками решения инженерно-геодезических задач по результатам высокоточного позиционирования

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-3.3 Создает высокоточную планово-высотную сеть для проведения деформационного мониторинга зданий, сооружений и технологического оборудования

Знать:

ПК-3.3/Зн10 Методы и технологии применения результатов высокоточного позиционирования по сигналам ГНСС для обеспечения инженерно-геодезических работ

Уметь:

ПК-3.3/Ум8 Применять результаты высокоточного позиционирования по сигналам ГНСС для обеспечения инженерно-геодезических работ

Владеть:

ПК-3.3/Нв7 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/Зн9 Методы и технологии применения результатов высокоточного позиционирования по сигналам ГНСС для обеспечения инженерно-геодезических работ

Уметь:

ПК-3.4/Ум8 Применять результаты высокоточного позиционирования по сигналам ГНСС для обеспечения инженерно-геодезических работ

Владеть:

ПК-3.4/Нв8 Навыками решения инженерно-геодезических задач по результатам высокоточного позиционирования

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/Зн11 Методы и технологии применения результатов высокоточного позиционирования по сигналам ГНСС для обеспечения инженерно-геодезических работ

Уметь:

ПК-3.5/Ум8 Применять результаты высокоточного позиционирования по сигналам ГНСС для обеспечения инженерно-геодезических работ

Владеть:

ПК-3.5/Нв7 Навыками решения инженерно-геодезических задач по результатам высокоточного позиционирования

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/Зн9 Методы и технологии применения результатов высокоточного позиционирования по сигналам ГНСС для обеспечения инженерно-геодезических работ

Уметь:

ПК-3.6/Ум8 Применять результаты высокоточного позиционирования по сигналам ГНСС для обеспечения инженерно-геодезических работ

Владеть:

ПК-3.6/Нв7 Навыками решения инженерно-геодезических задач по результатам высокоточного позиционирования

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

Знать:

ПК-3.7/Зн10 Методы и технологии применения результатов высокоточного позиционирования по сигналам ГНСС для обеспечения инженерно-геодезических работ

Уметь:

ПК-3.7/Ум8 Применять результаты высокоточного позиционирования по сигналам ГНСС для обеспечения инженерно-геодезических работ

Владеть:

ПК-3.7/Нв7 Навыками решения инженерно-геодезических задач по результатам высокоточного позиционирования

ПК-3.8 Выполняет камеральную обработку материалов инженерно-геодезических работ, подготовка и составление технических отчетов о выполненных инженерно-геодезических работах

Знать:

ПК-3.8/Зн10 Методы и технологии применения результатов высокоточного позиционирования по сигналам ГНСС для обеспечения инженерно-геодезических работ

Уметь:

ПК-3.8/Ум9 Применять результаты высокоточного позиционирования по сигналам ГНСС для обеспечения инженерно-геодезических работ

Владеть:

ПК-3.8/Нв9 Навыками решения инженерно-геодезических задач по результатам высокоточного позиционирования

3. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина (модуль) Б1.В.ДВ.04.01 «Технология высокоточного позиционирования в прикладной геодезии» относится к формируемой участниками образовательных отношений части образовательной программы и изучается в семестре(ах): 9.

В процессе изучения дисциплины студент готовится к решению типов задач профессиональной деятельности, предусмотренных ФГОС ВО и образовательной программой.

4. Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы

Период обучения	Общая трудоемкость (часы)	Общая трудоемкость (ЗЕТ)	Лекционные занятия (часы)	Практические занятия (часы)	Самостоятельная работа (часы)	Промежуточная аттестация (часы)
9 семестр	144	4	17	34	57	Экзамен (36)
Всего	144	4	17	34	57	36

5. Содержание дисциплины (модуля)

5.1. Разделы, темы дисциплины и виды занятий

(часы промежуточной аттестации не указываются)

Наименование раздела, темы	Всего	Лекционные занятия	Практические занятия	Самостоятельная работа	Планируемые результаты обучения, соотнесенные с результатами освоения программы
Раздел 1. Проектирование, построение и уравнивание высокоточных спутниковых геодезических сетей	**26**	**4**	**8**	**14**	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-3.4 ПК-3.5 ПК-3.6 ПК-3.7 ПК-3.8
Тема 1.1. Проектирование высокоточных спутниковых геодезических сетей, в том числе сетей специального назначения и сетей дифференциальных геодезических станций (СДГС).	13	2	4	7	
Тема 1.2. Уравнивание спутниковых геодезических сетей по методу наименьших квадратов	13	2	4	7	

Раздел 2. Высокоточное координатное обеспечение подвижных наземных и воздушных носителей	**27**	**4**	**8**	**15**	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-3.4 ПК-3.5 ПК-3.6 ПК-3.7 ПК-3.8
Тема 2.1. Методы кинематического позиционирования по сигналам ГНСС в режиме реального времени и постобработки	13	2	4	7	
Тема 2.2. Технологии кинематического позиционирования по сигналам ГНСС в режиме реального времени и постобработки	14	2	4	8	
Раздел 3. Применение метода высокоточного автономного позиционирования по сигналам ГНСС для решения задач прикладной геодезии	**31**	**5**	**10**	**16**	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-3.4 ПК-3.5 ПК-3.6 ПК-3.7 ПК-3.8
Тема 3.1. Факторы, влияющие на точность высокоточного автономного позиционирования.	14	2	4	8	
Тема 3.2. Методика статического и кинематического высокоточного автономного позиционирования (PPP) по сигналам ГНСС	17	3	6	8	
Раздел 4. Ассистирующие системы для высокоточного позиционирования по сигналам ГНСС	**24**	**4**	**8**	**12**	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-3.4 ПК-3.5 ПК-3.6 ПК-3.7 ПК-3.8
Тема 4.1. Типы и назначение ассистирующей информации используемой для повышения точности и надёжности результатов позиционирования по сигналам ГНСС	12	2	4	6	
Тема 4.2. Методы применения ассистирующей информации для повышения точности и надёжности позиционирования по сигналам ГНСС.	12	2	4	6	
Итого	**108**	**17**	**34**	**57**	

5.2. Содержание разделов, тем дисциплин и формы текущего контроля

Раздел 1. Проектирование, построение и уравнивание высокоточных спутниковых геодезических сетей

Тема 1.1. Проектирование высокоточных спутниковых геодезических сетей, в том числе сетей специального назначения и сетей дифференциальных геодезических станций (СДГС).

Геодезические сети специального назначения. Полевые геодезические работы при создании построение спутниковых геодезических сетей. Устройство, принципы функционирования и специального программного обеспечения дифференциальных геодезических станций (ДГС) и сетей дифференциальных геодезических станций (СДГС). Методы и технологии передачи контрольно-корректирующей информации формируемой ДГС. Форматы передачи контрольно-корректирующей информации

Текущий контроль

Вид (форма) контроля
Практическая работа

Тема 1.2. Уравнивание спутниковых геодезических сетей по методу наименьших квадратов

Специальное программное обеспечение для постобработки статических сеансов измерений по сигналам ГНСС статическим методом и уравнивания спутниковых сетей. Оценка точности положения определяемых пунктов спутниковой сети.

Текущий контроль

Вид (форма) контроля
Наличие конспекта лекций

Раздел 2. Высокоточное координатное обеспечение подвижных наземных и воздушных носителей

Тема 2.1. Методы кинематического позиционирования по сигналам ГНСС в режиме реального времени и постобработки

Относительное кинематическое позиционирование с применением контрольно-корректирующей информации ДГС, SBAS и систем широкозонной дифференциальной коррекции. Спутниковая геодезическая аппаратура для кинематического позиционирования. Методы совместной обработки измерений по сигналам ГНСС и измерений инерциальных навигационных систем (ИНС).

Текущий контроль

Вид (форма) контроля
Практическая работа

Тема 2.2. Технологии кинематического позиционирования по сигналам ГНСС в режиме реального времени и постобработки

Специальное программное обеспечение для проведения кинематических сеансов измерений по сигналам ГНСС и относительного кинематического позиционирования в режиме реального времени. Специальное программное обеспечение для относительного кинематического позиционирования в режиме постобработк

Текущий контроль

Вид (форма) контроля
Наличие конспекта лекций
Расчетно-графическая работа

Раздел 3. Применение метода высокоточного автономного позиционирования по сигналам ГНСС для решения задач прикладной геодезии

Тема 3.1. Факторы, влияющие на точность высокоточного автономного позиционирования.

Циклические изменения положения точек на поверхности земли относительно общеземной системы отсчёта: приливы в твёрдом теле Земли, влияние океанических приливов и т.д. Элементы приведения координат центра масс навигационного спутника к фазовому центру передающей антенны. Межканальные задержки СГА и навигационных спутников ГНСС. Влияние и моделирование ионосферной и тропосферной задержки радионавигационного сигнала. Оценка влияния многолучёвости распространения радионавигационного сигнала.

Текущий контроль

Вид (форма) контроля
Практическая работа

Тема 3.2. Методика статического и кинематического высокоточного автономного позиционирования (PPP) по сигналам ГНСС

Оценка влияния ионосферы и тропосферы на распространение радионавигационных сигналов в процессе обработки. Специальное программное обеспечение для статического и кинематического высокоточного автономного позиционирования (PPP) в режиме постобработки.

Текущий контроль

Вид (форма) контроля
Наличие конспекта лекций

Раздел 4. Ассистирующие системы для высокоточного позиционирования по сигналам ГНСС

Тема 4.1. Типы и назначение ассистирующей информации используемой для повышения точности и надёжности результатов позиционирования по сигналам ГНСС

Источники и методы передачи ассистирующей информации. Устройство систем широкозонной дифференциальной коррекции и функциональных дополнений ГНСС (SBAS). Сервисы распространения ассистирующей информации в сети Интернет

Текущий контроль

Вид (форма) контроля
Практическая работа

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

Форматы хранения и передачи ассистирующей информации

Текущий контроль

Вид (форма) контроля
Наличие конспекта лекций

6. 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, 9 семестр.

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.

7. Оценочные материалы текущего контроля

Раздел 1. Проектирование, построение и уравнивание высокоточных спутниковых геодезических сетей

Контролируемые ИДК: ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-3.4 ПК-3.5 ПК-3.6 ПК-3.7 ПК-3.8

Тема 1.1. Проектирование высокоточных спутниковых геодезических сетей, в том числе сетей специального назначения и сетей дифференциальных геодезических станций (СДГС).

Форма контроля/оценочное средство: Практическая работа

Вопросы/Задания:

1. Уравнивание спутниковой геодезической сети при помощи специального программного обеспечения

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-1.1 ПК-1.2 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-3.4 ПК-3.5 ПК-3.6 ПК-3.7 ПК-3.8

Тема 2.1. Методы кинематического позиционирования по сигналам ГНСС в режиме реального времени и постобработки

Форма контроля/оценочное средство: Практическая работа

Вопросы/Задания:

1. Обработка кинематических измерений с применением модели геоида

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-1.1 ПК-1.2 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-3.4 ПК-3.5 ПК-3.6 ПК-3.7 ПК-3.8

Тема 3.1. Факторы, влияющие на точность высокоточного автономного позиционирования.

Форма контроля/оценочное средство: Практическая работа

Вопросы/Задания:

1. Обработка кинематического сеанса наблюдений по методу высокоточного автономного позиционирования

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-1.1 ПК-1.2 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-3.4 ПК-3.5 ПК-3.6 ПК-3.7 ПК-3.8

Тема 4.1. Типы и назначение ассистирующей информации используемой для повышения точности и надёжности результатов позиционирования по сигналам ГНСС

Форма контроля/оценочное средство: Практическая работа

Вопросы/Задания:

1. Комплексная обработка статических и кинематических сеансов измерений по сигналам ГНСС

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"

8. Оценочные материалы промежуточной аттестации

9 семестр, Экзамен

Контролируемые ИДК: ПК-1.1 ПК-2.1 ПК-3.1 ПК-1.2 ПК-2.2 ПК-3.2 ПК-2.3 ПК-3.3 ПК-3.4 ПК-3.5 ПК-3.6 ПК-3.7 ПК-3.8

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»?

9. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины

9.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная литература

1. Куприянов А.О. Глобальные навигационные спутниковые системы: Учебное пособие. / А.О. Куприянов. - МИИГАиК, 2017. - 76 - Текст: непосредственный.

Дополнительная литература

1. Глобальные навигационные спутниковые системы: учебное пособие / С. И. Волков, А. В. Саяпин, П. В. Барабицкий, С. А. Семенов, Ю. М. Тоболов. - Глобальные навигационные спутниковые системы - Москва: Институт аэронавигации, 2017. - 122 с. - 2227-8397. - Текст: электронный // IPR SMART: [сайт]. - URL: https://www.iprbookshop.ru/88416.html - Режим доступа: по подписке

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

Профессиональные базы данных

1. https://www.garant.ru - Информационно-правовой портал "Гарант"

Ресурсы «Интернет»

1. https://sdo.miigaik.ru/ - Система дистанционного обучения Московского государственного университета геодезии и картографии
2. http://www.miigaik.ru - сайт Московского государственного университета геодезии и картографии (МИИГАиК)

9.3. Программное обеспечение и информационно-справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Перечень программного обеспечения
(обновление производится по мере появления новых версий программы)
Не используется.

Перечень информационно-справочных систем
(обновление выполняется еженедельно)
Не используется.

9.4. Оборудование и технические средства обучения

Для практических занятий

Интерактивная доска - 1 шт.
Интерактивная панель - 1 шт.
Меловая доска - 1 шт.
Электронный тахеометр Trimble - 9 шт.

10. Методические указания по освоению дисциплины (модуля)

Освоение обучающимся учебной дисциплины «Технология высокоточного позиционирования в прикладной геодезии» предполагает изучение материалов дисциплины на аудиторных занятиях и в ходе самостоятельной работы. Аудиторные занятия проходят в форме лекций, практических занятий. Самостоятельная работа включает разнообразный комплекс видов и форм работы обучающихся.

Самостоятельная работа студентов (СРС) позволяет предметно выработать аналитические навыки, обеспечить понимание теории и юридической практики, более осознанно относиться к уровню своей профессиональной подготовки. СРС способствует развитию их мыслительной деятельности, обеспечивает усвоение определенного учебного материала и предоставляет необходимую подготовку для решения конкретных практических задач, входящих в их будущие профессиональные обязанности. СРС направлена на обеспечение индивидуализации при изучении курса, на развитие способностей и возможностей, на персонификацию контроля за качеством обучения.

При подготовке к практическим занятиям, руководствуясь планом и списком рекомендуемой

литературы, необходимо изучить тему так, чтобы по каждому из предложенных вопросов студент мог дать развернутый, обстоятельный ответ. Внеаудиторная самостоятельная работа студентов включает:
- работа над конспектом лекции;
- подготовка к практическому занятию;
- подготовка к практическому занятию с ИАМ;
- доработка конспекта лекции с применением учебника, методической литературы, дополнительной литературы;
- подбор, изучение, анализ и конспектирование рекомендованной литературы;
- самостоятельное изучение отдельных тем, параграфов;
- подготовка к экзамену.

Для успешного освоения учебной дисциплины и достижения поставленных целей необходимо внимательно ознакомиться настоящей рабочей программы учебной дисциплины. Ее может представить преподаватель на вводной лекции или самостоятельно обучающийся использует информацию на официальном Интернет-сайте Университета.

Следует обратить внимание на список основной и дополнительной литературы, которая имеется в электронной библиотечной системе Университет, на предлагаемые преподавателем ресурсы информационно-телекоммуникационной сети Интернет. Эта информация необходима для самостоятельной работы обучающегося.

Описание возможностей изучения дисциплины 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.