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
13 мая 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) «ФТД.01 СПЕЦИАЛЬНЫЕ МЕТОДЫ 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): 2022

Срок получения образования: 5 лет

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

Москва, 2022

Разработчики:

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

Старший преподаватель кафедры Прикладной геодезии Морозов
Д. А.

Старший преподаватель кафедры Прикладной геодезии Кузнецов
Д. А.

Старший преподаватель кафедры Прикладной геодезии Леве Д.
Е.

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	28.01.2022, № 4

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 в области прикладной геодезии, изучение высокоточных геодезических приборов, устройств и методов работы с ними, накопление практического опыта работы с современной электронной аппаратурой и технологиями ее использования в различных областях экономики Российской Федерации.

Задачи изучения дисциплины:

- формирование понятий о методах и технологиях, применяемых при производстве работ с помощью геодезической аппаратуры, способах математической обработки и оценки результатов измерений с использованием современных программно-математических средств;
- освоение навыков использования геодезической аппаратуры для решения широкого спектра задач геодезии, картографии и архитектуры.

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

Компетенции, индикаторы и результаты обучения

ПК-7 Способен управлять инженерно-геодезическими работами

ПК-7.1 Планирует инженерно-геодезические работы

Знать:

ПК-7.1/Зн2 Методы и технологии планирования инженерно-геодезических работ

Уметь:

ПК-7.1/Ум1 Выбирать оптимальные методы и средства для выполнения изысканий

Владеть:

ПК-7.1/Нв1 Навыками использования геоинформационных систем (ГИС) для анализа района строительства и подготовки планов

ПК-7.2 Планирует инженерно-геодезические работы

Знать:

ПК-7.2/Зн1 Нормативные документы и стандарты, регулирующие инженерно-геодезические изыскания

Уметь:

ПК-7.2/Ум1 Выбирать оптимальные методы и средства для выполнения изысканий

Владеть:

ПК-7.2/Нв1 Навыками использования геоинформационных систем (ГИС) для анализа района строительства и подготовки планов

ПК-7.3 Готовит технический отчет о выполненных инженерно-геодезических работах

Знать:

ПК-7.3/Зн1 Требования к содержанию и оформлению технических отчетов по инженерно-геодезическим изысканиям согласно нормативам

Уметь:

ПК-7.3/Ум1 Систематизировать и обрабатывать полученные геодезические данные

Владеть:

ПК-7.3/Нв1 Навыками использования программного обеспечения для обработки и визуализации геодезических данных

ПК-7.4 Организует производство инженерно-геодезические работы

Знать:

ПК-7.4/Зн2 Специальные методы прикладной геодезии, применяемые для решения инженерно-геодезических задач

Уметь:

ПК-7.4/Ум2 Применять специальные методы и средства прикладнойгеодезии в процессе проектирования и выполнения инженерно-геодезических работ

Владеть:

ПК-7.4/Нв2 Навыкам применения специальных методов и средствприкладной геодезии в процессе выполнения инженерно-геодезических работ

ПК-7.5 Разрабатывает мероприятия для повышения эффективности и качества выполнения инженерно-геодезических работ

Знать:

ПК-7.5/Зн1 Современные методы и технологии повышения точности и надежности геодезических измерений

Уметь:

ПК-7.5/Ум1 Разрабатывать и внедрять мероприятия по оптимизации работ и снижению затрат

Владеть:

ПК-7.5/Нв1 Навыками применения современных программных средств для автоматизации и контроля качества

3. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина (модуль) ФТД.01 «Специальные методы прикладной геодезии» относится к обязательной 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	108	3	32	32	44	Зачет
Всего	108	3	32	32	44	

5. Содержание дисциплины (модуля)

5.1. Разделы, темы дисциплины и виды занятий

(часы промежуточной аттестации не указываются)

Наименование раздела, темы		е занятия	кие занятия	ельная работа	ые результаты соотнесенные с ми освоения

	Всего	Лекционны	Практичес	Самостоятє	Планируем обучения, с результатам программы
Раздел 1. Выполнение преобразований координат для решения прикладных геодезических задач	**33**	**10**	**10**	**13**	ПК-7.1 ПК-7.2 ПК-7.3 ПК-7.4 ПК-7.5
Тема 1.1. Выполнение преобразований координат для решения прикладных геодезических задач	6	2	2	2	
Тема 1.2. Выполнение преобразований координат для решения прикладных геодезических задач	6	2	2	2	
Тема 1.3. Выполнение преобразований координат для решения прикладных геодезических задач	7	2	2	3	
Тема 1.4. Выполнение преобразований координат для решения прикладных геодезических задач	7	2	2	3	
Тема 1.5. Выполнение преобразований координат для решения прикладных геодезических задач	7	2	2	3	
Раздел 2. Применения элементов высшей геодезии в прикладных задачах	**40**	**12**	**12**	**16**	ПК-7.3 ПК-7.4 ПК-7.5
Тема 2.1. Применения элементов высшей геодезии в прикладных задачах	6	2	2	2	
Тема 2.2. Применения элементов высшей геодезии в прикладных задачах	6	2	2	2	
Тема 2.3. Применения элементов высшей геодезии в прикладных задачах	7	2	2	3	
Тема 2.4. Применения элементов высшей геодезии в прикладных задачах	7	2	2	3	
Тема 2.5. Применения элементов высшей геодезии в прикладных задачах	7	2	2	3	
Тема 2.6. Применения элементов высшей геодезии в прикладных задачах	7	2	2	3	

Раздел 3. Практическое применение САПР для задач проектирования, оценки качества проектов и планирования комплекса геодезических работ	**35**	**10**	**10**	**15**	ПК-7.1 ПК-7.2 ПК-7.3 ПК-7.4 ПК-7.5
Тема 3.1. Практическое применение САПР для задач проектирования, оценки качества проектов и планирования комплекса геодезических работ	7	2	2	3	
Тема 3.2. Практическое применение САПР для задач проектирования, оценки качества проектов и планирования комплекса геодезических работ	7	2	2	3	
Тема 3.3. Практическое применение САПР для задач проектирования, оценки качества проектов и планирования комплекса геодезических работ	7	2	2	3	
Тема 3.4. Практическое применение САПР для задач проектирования, оценки качества проектов и планирования комплекса геодезических работ	7	2	2	3	
Тема 3.5. Практическое применение САПР для задач проектирования, оценки качества проектов и планирования комплекса геодезических работ	7	2	2	3	
Итого	**108**	**32**	**32**	**44**	

5.2. Содержание разделов, тем дисциплин и формы текущего контроля

Раздел 1. Выполнение преобразований координат для решения прикладных геодезических задач

Тема 1.1. Выполнение преобразований координат для решения прикладных геодезических задач

Связь общеземных прямоугольных и геодезических систем координат с местными и локальными системами координат

Тема 1.2. Выполнение преобразований координат для решения прикладных геодезических задач

Искажения длин линий, в системах координат, основанных на картографических проекциях

Тема 1.3. Выполнение преобразований координат для решения прикладных геодезических задач

Методы и технологии преобразования координат. Переход от глобальных систем координат, применяемых в ГНСС (WGS-84, ПЗ-90.11 и т.д.), в локальные (ГСК-2011, СК-42, СК-95)

Тема 1.4. Выполнение преобразований координат для решения прикладных геодезических задач

Вычисление элементов преобразования пространственных прямоугольных координат из одной системы в другую

Тема 1.5. Выполнение преобразований координат для решения прикладных геодезических задач

Применение параметрического метода уравнивания для нахождения неизвестных элементов перехода по координатам геодезических пунктов в обеих системах координат

Раздел 2. Применения элементов высшей геодезии в прикладных задачах

Тема 2.1. Применения элементов высшей геодезии в прикладных задачах

Преобразование геодезических высот, полученных посредством позиционирования по сигналам ГНСС, в систему нормальных или альтиметрических высот

Тема 2.2. Применения элементов высшей геодезии в прикладных задачах

Цифровые модели высот геоида и квазигеоида. Типы моделей высот

Тема 2.3. Применения элементов высшей геодезии в прикладных задачах

Цифровые модели высот геоида и квазигеоида. Типы моделей высот

Тема 2.4. Применения элементов высшей геодезии в прикладных задачах

Интерполяция высот геоида и квазигеоида

Тема 2.5. Применения элементов высшей геодезии в прикладных задачах

Применение систем координат, основанных на нестандартных картографических проекциях

Тема 2.6. Применения элементов высшей геодезии в прикладных задачах

Применение стереографических проекций для решения задач в арктических районах

Раздел 3. Практическое применение САПР для задач проектирования, оценки качества проектов и планирования комплекса геодезических работ

Тема 3.1. Практическое применение САПР для задач проектирования, оценки качества проектов и планирования комплекса геодезических работ

Применение систем автоматизированного проектирования (САПР) для переноса растровых топографических и картографических данных в цифровую форму

Тема 3.2. Практическое применение САПР для задач проектирования, оценки качества проектов и планирования комплекса геодезических работ

Создание ЦМР и её практическое применение для проектирования инженерных сооружений и расчёта параметров земляных работ

Тема 3.3. Практическое применение САПР для задач проектирования, оценки качества проектов и планирования комплекса геодезических работ

Применение ЦМР для проектирования линейных объектов инфраструктуры. Получение необходимой информации для разбивочных работ

Тема 3.4. Практическое применение САПР для задач проектирования, оценки качества проектов и планирования комплекса геодезических работ

Создание цифровых профилей линейных сооружений

Тема 3.5. Практическое применение САПР для задач проектирования, оценки качества проектов и планирования комплекса геодезических работ

Вычисление земляных работ цифровыми средствами

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: Зачет, 9 семестр.

При проведении промежуточной аттестации, учитываются результаты оценивания, полученные за каждый элемент оценивания в ходе текущего контроля. При проведении оценивания по вопросам и заданиям, указанным в билете, в ходе промежуточной аттестации преподаватель может задавать 1-3 дополнительных вопросов.

7. Оценочные материалы текущего контроля

8. Оценочные материалы промежуточной аттестации

9 семестр, Зачет
Контролируемые ИДК: ПК-7.1 ПК-7.2 ПК-7.3 ПК-7.4 ПК-7.5
Вопросы/Задания:

1. Что такое географическая система координат?

2. Что такое геодезическая система координат?

3. Какая существует связь между эллипсоидальной и геодезической системой координат?

4. Что такое отсчетный эллипсоид?

5. Какие типы эллипсоидов бывают?

6. Какие значения основных параметров эллипсоида Красовского?

7. Какие значения основных параметров эллипсоида в ПЗ-90.11?

8. Какие значения основных параметров эллипсоида применяющегося в WGS-84?

9. Какой вид систем координат в ГНСС?

10. При каких условиях нормаль к поверхности к эллипсоиду будет совпадать с линией от точки до центра масс Земли?

11. В какую точку направлена ось X в общеземной СК?

12. В какую точку направлена ось Z в общеземной СК?

13. В какой точке находится начало отчёта зоны в проекции Гаусса-Крюгера?

14. Какие основные отличия ГСК-2011 от СК-95?

15. Какие преобразования описаны в ГОСТ 32453-2017?

16. Что обозначает аббревиатура WGS-84(G1762)?

17. Что такое геодезическая высота?

18. Что такое нормальная высота?

19. Что такое сила тяжести?

20. Что такое потенциал силы тяжести?

21. Что такое теллуроид?

22. Как называется касательная к силовой или векторной линией?

23. Что такое нормаль?

24. Какая система высот используется на территории РФ?

25. Что такое динамическая высота?

26. Как связаны уклонения отвесной линии и аномалия высоты?

27. Что такое ключи местных систем координат?

28. Как СК-63 связана с местными системами координат?

29. Что является основанием для введения в действие местной системы координат?

30. Почему для нахождения 7 параметров преобразования между пространственными прямоугольными системами необходимо иметь минимум 3 пункта с координатами в двух системах?

31. Зачем нужна высота средней уровенной поверхности местности при установке местной системы координат?

32. За что отвечает каждый столбец в матрице А?

33. Что такое исходный геодезический датум?

34. Что такое долгота осевого меридиана? Как она может изменять в местной системе координат?

35. Как влияет расположение пунктов и расстояние между ними на полученные параметры преобразований?

36. Определение САПР. Особенности указанного вида программного обеспечения. Применение САПР в геодезическом производстве

37. AutoCad Civil 3D – особенности, что позволяет выполнять?

38. Определения цифровых моделей местности, рельефа, ситуации. Отличия и особенности. Область применения

39. Порядок выполнения редактирования горизонталей в проекте AutoCad Civil 3D

40. Порядок выполнения расчёта земляных масс в проекте AutoCad Civil 3D

41. Порядок выполнения создания продольного профиля автодороги в проекте AutoCad Civil 3D

42. Порядок выполнения создания поперечного профиля автодороги в проекте AutoCad Civil 3D

9. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины

9.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная литература

1. Авакян В.В. Прикладная геодезия: геодезическое обеспечение строительного производства: Учебное пособие для вузов. / В.В. Авакян. - 3-е изд., перераб. и доп. - Академический Проект, 2017. - 588 с. - (Gaudeamus: Библиотека геодезиста и картографа). - 978-5-8291-1953-9. - Текст: непосредственный.
2. Куприянов А.О. Глобальные навигационные спутниковые системы: Учебное пособие. / А.О. Куприянов. - МИИГАиК, 2017. - 76 - Текст: непосредственный.

Дополнительная литература

1. Спутниковые методы измерений в геодезии: Учебное пособие. Часть 3. / Е.Б. Клюшин, И.Г. Гайрабеков, Е.Ю. Маркелова, В.В. Шлапак. - МИИГАиК, 2015. - 110 - 978-5-91188-066-8. - Текст: непосредственный.

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

Профессиональные базы данных

Не используются.

Ресурсы «Интернет»

1. https://www.miigaik.ru/library/ - электронная библиотека 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

Меловая доска - 3 шт.
Нивелир Н-3 - 2 шт.
Нивилир оптико-механический - 5 шт.
Оптический теодолит 3Т2КП - 15 шт.
Сканер - 1 шт.
Интерактивная доска - 1 шт.
Интерактивная панель - 2 шт.
Электронный тахеометр Trimble - 9 шт.
Рейка - 3 шт.
Тахеометр Pentax - 5 шт.
Тахеометр Soulh - 3 шт.

Штатив - 8 шт.
Электронный тахеометр - 5 шт.

10. Методические указания по освоению дисциплины (модуля)

Освоение обучающимся учебной дисциплины «Специальные методы прикладной геодезии» предполагает изучение материалов дисциплины на аудиторных занятиях и в ходе самостоятельной работы. Аудиторные занятия проходят в форме лекций и 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 геодезической практики в области специализированных работ, а также более осознанно относиться к практическому применению знаний 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
– Доработка конспекта лекции с применением учебника, методической литературы, дополнительной литературы
– Подбор, изучение, анализ и конспектирование рекомендованной литературы
– Самостоятельное изучение отдельных тем, параграфов
– Подготовка к зачету

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.

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.