Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«ИРКУТСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Структурное подразделение «Маркшейдерского дела и геодезии»

УТВЕРЖДЕНА:
на заседании кафедры
Протокол №8 от 20 мая 2025 г.

Рабочая программа дисциплины

«АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ МЕТОДЫ ИНЖЕНЕРНО-ГЕОДЕЗИЧЕСКИХ РАБОТ»

Специальность: 21.05.01 Прикладная геодезия

Инженерная геодезия

Квалификация: Инженер-геодезист

Форма обучения: очная

Документ подписан простой
электронной подписью
Составитель программы:
Чернова Лидия Ивановна
Дата подписания: 08.06.2025

Документ подписан простой
электронной подписью
Утвердил: Загibalов
Александр Валентинович
Дата подписания: 10.06.2025

Документ подписан простой
электронной подписью
Согласовал: Клевцов Евгений
Валерьевич
Дата подписания: 09.06.2025

Год набора – 2025

Иркутск, 2025 г.

1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы

1.1 Дисциплина «Автоматизированные методы инженерно-геодезических работ» обеспечивает формирование следующих компетенций с учётом индикаторов их достижения

Код, наименование компетенции	Код индикатора компетенции
ПК-1 Способен осуществлять эксплуатацию специальных инженерно-геодезических приборов и систем при выполнении инженерно-геодезических и маркшейдерских работ, владеет методами исследования и поверок геодезических приборов и инструментов	ПК-1.6
ПК-2 Способен применять специализированные программные комплексы при обработке геопространственных данных и владеет методами математической обработки результатов полевых геодезических измерений	ПК-2.1

1.2 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы

Код индикатора	Содержание индикатора	Результат обучения
ПК-1.6	Способен производить измерения электронными геодезическими приборами, выполнять обработку полученных данных	Знать устройство электронных геодезических приборов для измерений на местности, их поверки, настройки режимов их работы и правила их эксплуатации Уметь выполнять высокоточные геодезические измерения различных видов при производстве инженерно-геодезических и маркшейдерских работ Владеть навыками измерений и методиками выполнения работ
ПК-2.1	Владеет методами автоматизированной обработки результатов измерений	Знать программное обеспечение автоматизации ввода и обработки данных инженерно-геодезических работ Уметь пользоваться информационно-программными комплексами по передачи данных от электронных тахеометров в ПЭВМ и преобразователями аналоговой информации в цифровую Владеть основными методами работы на персональной электронно-вычислительной машине (ПЭВМ) с прикладными программными средствами

2 Место дисциплины в структуре ООП

Изучение дисциплины «Автоматизированные методы инженерно-геодезических работ» базируется на результатах освоения следующих дисциплин/практик: «Геодезия», «Геодезическое инструментоведение», «Инженерная и компьютерная графика», «Основы геодезии»

Дисциплина является предшествующей для дисциплин/практик: «Высшая геодезия», «Геоинформационные системы и технологии», «Информационные технологии в геодезии», «Основы проектной деятельности», «Проектирование геодезических работ»

3 Объем дисциплины

Объем дисциплины составляет – 8 ЗЕТ

Вид учебной работы	Трудоемкость в академических часах (Один академический час соответствует 45 минутам астрономического часа)		
	Всего	Семестр № 3	Семестр № 4
Общая трудоемкость дисциплины	288	144	144
Аудиторные занятия, в том числе:	112	64	48
лекции	32	16	16
лабораторные работы	80	48	32
практические/семинарские занятия	0	0	0
Контактная работа, в том числе	0	0	0
в форме работы в электронной информационной образовательной среде	0	0	0
Самостоятельная работа (в т.ч. курсовое проектирование)	176	80	96
Трудоемкость промежуточной аттестации	0	0	0
Вид промежуточной аттестации (итогового контроля по дисциплине)	Зачет	Зачет	Зачет

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Сводные данные по содержанию дисциплины

Семестр № 3

№ п/п	Наименование раздела и темы дисциплины	Виды контактной работы						СРС		Форма текущего контроля
		Лекции		ЛР		ПЗ(СЕМ)		№	Кол. Час.	
		№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	№	Кол. Час.			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11

1	Введение в курс автоматизированные методы топографо-геодезических измерений	1	2					3	15	Просмотр
2	Геоинформационные системы.	2	6							Устный опрос
3	Преобразование аналоговой информации в цифровую	3	4	11	8					Устный опрос
4	Программный комплекс CREDO - продукт для автоматизированной обработки геодезических данных	4	4	1, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 12, 13, 14, 15, 16	40			1, 2	65	Отчет по лабораторной работе
	Промежуточная аттестация									Зачет
	Всего		16		48				80	

Семестр № 4

№ п/п	Наименование раздела и темы дисциплины	Виды контактной работы						СРС		Форма текущего контроля
		Лекции		ЛР		ПЗ(СЕМ)		№	Кол. Час.	
		№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	№	Кол. Час.			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Автоматизация геодезических работ	1	4	5, 6, 8	20			1, 2	60	Отчет по лабораторной работе
2	Общие сведения об электронно-оптических приборах	2	4							Устный опрос
3	Технические средства автоматизации инженерно-геодезических работ	3	8	1, 2, 3, 4, 7	12			3	36	Отчет по лабораторной работе
	Промежуточная аттестация									Зачет
	Всего		16		32				96	

4.2 Краткое содержание разделов и тем занятий

Семестр № 3

№	Тема	Краткое содержание
1	Введение в курс автоматизированные методы топографо-	Автоматизированные методы, информационная технология, автоматизированная технология (понятия) в геодезии. От аналоговой карты к

	геодезических измерений	цифровым моделям местности
2	Геоинформационные системы.	Программные средства автоматизированных технологий. Специализированные продукты, поставляемые с новейшими геодезическими измерительными средствами. Виды, формы и сбор информации. Классификация информации. Картографическая информация. Аэрокосмическая информация. Статистическая информация. Сбор информации для формирования информационных фондов (хранилищ). Картографические информационно-поисковые системы. Информационно-поисковые языки. Регистраторы информации.
3	Преобразование аналоговой информации в цифровую	Основные понятия о цифровых и математических моделях местности. Цифровые модели ситуации. Построение цифровых моделей рельефа. Графическое отображение моделей рельефа. Цифровое моделирование на растровой топографической основе
4	Программный комплекс CREDO - продукт для автоматизированной обработки геодезических данных	Методология обработки данных в комплексе CREDO. Виды и форматы данных с которыми работает CREDO. Технологическое обеспечение программного комплекса. Программные модули для обработки данных, их интерфейсы. Последовательность обработки данных, их уравнивание. Создание графической и текстовой информации по результатам обработки данных (Выходные материалы)

Семестр № 4

№	Тема	Краткое содержание
1	Автоматизация геодезических работ	Автоматизация топографических съемок. Современные технологии полевых работ. Кодирование топографических объектов. Виды топографических съемок
2	Общие сведения об электронно-оптических приборах	Оптические системы инженерно-геодезического назначения. Элементы автоматических измерительных систем. Оптические детали, фотоприемники и устройства памяти, применяемые в геодезических приборах. Лазеры и свойства их излучения. Техника безопасности при работе с лазерными приборами
3	Технические средства автоматизации инженерно-геодезических работ	Оптические и цифровые теодолиты. Электронные тахеометры. Цифровые и лазерные нивелиры. Приборы для линейных измерений. Наземные и воздушные сканеры. Спутниковые измерения и спутниковое оборудование. Приборы для решения некоторых инженерно-геодезических задач

4.3 Перечень лабораторных работ

Семестр № 3

№	Наименование лабораторной работы	Кол-во академических часов
1	Ввод исходных данных с клавиатуры. Табличный редактор, его настройки.	2
1	Прикладное программное обеспечение CREDO. Интерфейс программы. Создание рабочего каталога. Настройка параметров ввода/вывода в CREDO_DAT.	2
2	Вычислительная обработка данных	2
3	Настройка параметров уравнивания, анализа и поиск грубых ошибок	2
4	Экспорт результатов обработки данных	2
5	Подготовка выходной документации	2
6	Кодирование топографических объектов.	2
7	Интерфейс программы CREDO ТОПОПЛАН. Панель управления	2
8	Структура данных. Организация данных.	2
9	Создание цифровой модели ситуации	6
10	Создание цифровой модели рельефа (ЦМР) и редактирование модели рельефа.	6
11	Работа с растровыми данными. Программа TRANSFORM	8
12	Настройка работы в CREDO_ДОРОГИ. Проектирование линейных объектов по ЦММ	2
13	Редактирование трассы в CREDO_Дороги	2
14	Выпуск чертежа Плана трассы	2
15	Работа с Профилем трассы	2
16	Выпуск чертежей профиля трассы	2

Семестр № 4

№	Наименование лабораторной работы	Кол-во академических часов
1	Изучение электронного теодолита VEGA TEO 5 (общие сведения, характеристики, устройство, поверки, измерение углов)	4
2	Работа с ручным лазерным дальномером Trimble Spectra НД-360 (общие сведения, характеристики, функции, правила работы)	2
3	Устройство и применение дальномера Leica Disto (обмеры помещения и построение моделей в AutoCAD)	2
4	Навигационные приемники Garmin GPS eTrex H, Garmin GPS 12 (общие сведения, характеристики, функции, правила работы)	2
5	Изучение комплекта электронных тахеометров Pentax серии 326, 325N (общие сведения, характеристики, устройство, поверки, технология работы, работа на станции)	2

6	Изучение комплекта электронного тахеометра Nikon Nivo 5 (общие сведения, характеристики, устройство, поверки, технология работы), работа на станции	2
7	Изучение комплекта электронных тахеометров Sokkia Set530R	2
8	Изучение комплекта электронных тахеометров Sokkia Set530R, Sokkia Set 650R (общие сведения, характеристики, устройство, поверки, технология работы, работа на станции)	16

4.4 Перечень практических занятий

Практических занятий не предусмотрено

4.5 Самостоятельная работа

Семестр № 3

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Подготовка к зачёту	15
2	Подготовка к практическим занятиям (лабораторным работам)	50
3	Проработка разделов теоретического материала	15

Семестр № 4

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Подготовка к зачёту	30
2	Подготовка к практическим занятиям (лабораторным работам)	30
3	Проработка разделов теоретического материала	36

В ходе проведения занятий по дисциплине используются следующие интерактивные методы обучения: Компьютерные симуляции

5 Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины

5.1 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

5.1.1 Методические указания для обучающихся по лабораторным работам:

Автоматизированные методы инженерно-геодезических работ// Электронное обучение ИРНИТУ [Электронный ресурс]. - URL: <http://el.istu.edu/course/view.php?id=4690> (дата обращения: 06.06.2025)

5.1.2 Методические указания для обучающихся по самостоятельной работе:

Автоматизированные методы инженерно-геодезических работ// Электронное обучение ИРНИТУ [Электронный ресурс]. - URL: <http://el.istu.edu/course/view.php?id=4690> (дата

обращения: 06.06.2025)

6 Фонд оценочных средств для контроля текущей успеваемости и проведения промежуточной аттестации по дисциплине

6.1 Оценочные средства для проведения текущего контроля

6.1.1 семестр 3 | Просмотр

Описание процедуры.

Введение в курс "автоматизированные методы топографо-геодезических измерений" не предусматривает подкрепления ее какими-либо практическими занятиями, но раскрывает предпосылки возникновения автоматизированных методов, решение определенных задач, которые необходимо знать грамотному специалисту. В конце данной лекции предложены вопросы, ответы на которые желательно знать к зачету.

Критерии оценивания.

«Зачтено» ставится при правильном ответе на вопросы общего характера, при не правильном ответе студенту предлагается ознакомиться с лекционным материалом.

6.1.2 семестр 3 | Устный опрос

Описание процедуры.

Устный опрос обучающегося ведется на стадии принятия отчета по лабораторным работам. Обучающийся должен ориентироваться в информации своего отчета и уметь показать в результате каких процедур получилась та или иная графическая или табличная информация в лабораторной работе.

Критерии оценивания.

«Зачтено» ставится при правильном ответе, при не правильном ответе студенту предлагается почитать необходимую информацию или повторить действия, которые выполнялись на лабораторной работе.

6.1.3 семестр 3 | Отчет по лабораторной работе

Описание процедуры.

Устный опрос студента ведется на стадии принятия отчета по лабораторным работам. Обучающийся должен ориентироваться в информации своего отчета и уметь показать в результате каких процедур получилась та или иная графическая или табличная информация в лабораторной работе.

Критерии оценивания.

«Зачтено» ставится при правильном ответе, при не правильном ответе студенту предлагается почитать необходимую информацию или повторить действия, которые выполнялись на лабораторной работе.

6.1.4 семестр 4 | Отчет по лабораторной работе

Описание процедуры.

При защите отчета обучающемуся будут предложены вопросы, ответы на которые он должен показать в программе или при использовании прибора.

Пример задания:

1. Какова последовательность выполнения расчетов в системе CREDO_DAT
2. Как экспортировать данные с тахеометра в программный продукт?
3. Как определить невязки в теодолитном ходе, выполненном тахеометром?
4. К каким по точности измерений относится тахеометр Sokkia Set530R?
5. Какова последовательность действий с тахеометром при создании рабочего каталога?
6. Как вынести точку на местности по заданным координатам с помощью?

Критерии оценивания.

Ориентируется обучающийся в классификации электронных геодезических приборов и способен ли выполнять ими измерения

6.1.5 семестр 4 | Устный опрос

Описание процедуры.

Устный опрос студента ведется на стадии принятия отчета по лабораторным работам. Обучающийся должен ориентироваться в информации своего отчета и уметь показать в результате каких процедур получилась та или иная графическая или табличная информация в лабораторной работе.

Критерии оценивания.

«Зачтено» ставится при правильном ответе, при не правильном ответе студенту предлагается почитать необходимую информацию или повторить действия, которые выполнялись на лабораторной работе. Выясняются возможности обучающегося производить измерения электронными геодезическими приборами, выполнять обработку полученных данных.

6.2 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

6.2.1 Критерии и средства (методы) оценивания индикаторов достижения компетенции в рамках промежуточной аттестации

Индикатор достижения компетенции	Критерии оценивания	Средства (методы) оценивания промежуточной аттестации
ПК-1.6	Ориентируется в классификации электронных геодезических приборов и способен выполнять ими измерения	Практические навыки измерений и устный опрос
ПК-2.1	Способен выполнить основные приемы обработки геодезических измерений и построить изображение	Практические навыки работы в программе и

	отдельных участков земной поверхности	устный опрос
--	---------------------------------------	--------------

6.2.2 Типовые оценочные средства промежуточной аттестации

6.2.2.1 Семестр 3, Типовые оценочные средства для проведения зачета по дисциплине

6.2.2.1.1 Описание процедуры

Вопросы на зачет:

1. Что является предпосылкой для автоматизации топографо-геодезического производства?
2. Как можно условно разделить автоматические системы?
3. Перечислите общие характеристики современных геодезических приборов, используемых для выполнения инженерно-геодезических работ.
4. Назовите, в каком направлении происходит совершенствование автоматизации в инженерно-геодезическом производстве.
5. Какие системы инженерно-геодезического назначения вы знаете? Какие основные черты в них присутствуют?
6. Каковы основные отличительные черты картографических, геоинформационных, кадастровых систем и систем крупномасштабного картографирования?
7. Перечислите области применения цифровых моделей местности и опишите эти области.
8. Назовите первые системы, построенные на основе цифровых моделей местности.
9. В чем принцип полевого кодирования и какова его роль в повышении эффективности автоматизированных технологий?
10. Как геодезические приборы делятся по назначению?
11. Как геодезические приборы делятся по точности?
12. Объясните, по каким схемам выполняется современная топографическая съемка.
13. Как подразделяются геодезические приборы по конструкции отсчетного устройства?
14. На каком принципе основана спутниковая технология работ?
15. В чем различие одночастотных приемников от двухчастотных?
16. Что понимается под термином «модель данных»?

6.2.2.1.2 Критерии оценивания

Зачтено	Не зачтено
Глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет решить в компьютере основные геодезические задачи, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний.	Не владеет программным продуктом по обработке геодезических измерений, не понимает логической структуры обработки данных, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические задания.

7 Основная учебная литература

1. Дементьев В. Е. Современная геодезическая техника и ее применение : учебное пособие для вузов / В. Е. Дементьев, 2008. - 590.
2. Ямбаев Х. К. Инженерно-геодезические инструменты и системы : учебное пособие / Х. К. Ямбаев, 2012. - 462.
3. Олзоев Б. Н. Автоматизированные методы инженерно-геодезических работ : учебное пособие / Б. Н. Олзоев, Л. И. Чернова, 2019. - 160.

8 Дополнительная учебная литература и справочная

1. Практикум по геодезии : учебное пособие для вузов по направлению 120300-Землеустройство и земельный кадастр и др. / Г. Г. Поклад [и др.], 2015. - 485.
2. Поклад Г. Г. Геодезия : учебное пособие для вузов по направлению 120300 - Землеустройство и земельный кадастр / Г. Г. Поклад, С. П. Гриднев, 2008. - 589.

9 Ресурсы сети Интернет

1. <http://library.istu.edu/>
2. <https://e.lanbook.com/>

10 Профессиональные базы данных

1. <http://new.fips.ru/>
2. <http://www1.fips.ru/>

11 Перечень информационных технологий, лицензионных и свободно распространяемых специализированных программных средств, информационных справочных систем

1. Microsoft Windows (XP Prof + Vista Bussines) rus VLK поставка 08_2007
2. Microsoft Windows XP Prof rus (с активацией, коммерческая)
3. Microsoft Windows Seven Professional (Microsoft Windows Seven Starter) - Seven, Vista, XP_prof_64, XP_prof_32 - поставка 2010
4. Microsoft Windows Seven Professional [1x100] RUS (проведен апгрейд с Microsoft Windows Seven Starter [1x100]) - поставка 2010
5. Microsoft Office 2003 VLK (поставки 2007 и 2008)
6. Microsoft Office 2007 Standard - 2003 Suites и 2007 Suites - поставка 2010
7. Microsoft Office Standard 2010_RUS_ поставка 2010 от ООО "Азон"

12 Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. Системный блок LE-1250 384 Mb
2. системный блок iP2140/1Gb/250//DVD-RW

3. Системный блок BEELINE1640/945P/512*2/200/256Mb/Win
4. Системный блок BEELINE1640/945P/512*2/200/256Mb/Win
5. Компьютер "i7-4770(3.4)/16Gb/1Tb/GF 1024/23.6""
6. Компьютер "i7-4770(3.4)/16Gb/1Tb/GF 1024/23.6""
7. Компьютер "i7-4770(3.4)/16Gb/1Tb/GF 1024/23.6""
8. Компьютер "i7-4770(3.4)/16Gb/1Tb/GF 1024/23.6""
9. Компьютер "i7-4770(3.4)/16Gb/1Tb/GF 1024/23.6""