

**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

«ВЫСШАЯ ГЕОДЕЗИЯ»

Специальность: 21.05.04 Горное дело

Маркшейдерское дело

Квалификация: Горный инженер (специалист)

Форма обучения: очная

Документ подписан простой электронной
подписью
Составитель программы: Загibalов
Александр Валентинович
Дата подписания: 29.05.2025

Документ подписан простой электронной
подписью
Утвердил и согласовал: Загibalов Александр
Валентинович
Дата подписания: 29.05.2025

Год набора – 2025

Иркутск, 2025 г.

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

1.1 Дисциплина «Высшая геодезия» обеспечивает формирование следующих компетенций с учётом индикаторов их достижения

Код, наименование компетенции	Код индикатора компетенции
ПКС-10 Способность составлять проекты маркшейдерских и геодезических работ	ПКС-10.4

1.2 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы

Код индикатора	Содержание индикатора	Результат обучения
ПКС-10.4	Владеет методами организации работ при создании планово-высотных сетей различного назначения, приемами проектирования государственных геодезических сетей, камеральной обработки и оценки качества выполненных работ	Знать способы разработки проектов производства маркшейдерских и геодезических работ Уметь организовывать выполнение работ при создании планово-высотных сетей различного назначения, подбирать оборудование для выполнения работ Владеть приемами проектирования государственных геодезических сетей, методами угловых и линейных измерений, камеральной обработки и оценки качества выполненных работ

2 Место дисциплины в структуре ООП

Изучение дисциплины «Высшая геодезия» базируется на результатах освоения следующих дисциплин/практик: «Основы инженерной геодезии», «Математическая обработка и анализ измерений», «Основы маркшейдерского дела»

Дисциплина является предшествующей для дисциплин/практик: «Дистанционные методы зондирования Земли», «Лазерные сканирующие системы в горном деле», «Современные маркшейдерско-геодезические приборы и технологии»

3 Объем дисциплины

Объем дисциплины составляет – 3 ЗЕТ

Вид учебной работы	Трудоемкость в академических часах (Один академический час соответствует 45 минутам астрономического часа)	
	Всего	Семестр № 7
Общая трудоемкость дисциплины	108	108
Аудиторные занятия, в том числе:	48	48
лекции	16	16
лабораторные работы	0	0
практические/семинарские занятия	32	32
Контактная работа, в том числе	0	0

в форме работы в электронной информационной образовательной среде	0	0
Самостоятельная работа (в т.ч. курсовое проектирование)	60	60
Трудоемкость промежуточной аттестации	0	0
Вид промежуточной аттестации (итогового контроля по дисциплине)	Зачет, Курсовой проект	Зачет, Курсовой проект

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Сводные данные по содержанию дисциплины

Семестр № 7

№ 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	Понятие о геоиде и земном эллипсоиде. Элементы земного эллипсоида	1	2			1	4	2, 3, 5	18	Отчет
2	Системы астрономических и геодезических координат. Общие сведения из гравиметрии, уклонение отвесных линий и учет их влияния в геодезических и маркшейдерских работах.	2	2			2, 3	8			Отчет
3	Важнейшие картографические проекции, порядок применения системы координат Гаусса-Крюгера в топографо-геодезических и маркшейдерских работах.	3	2			4, 5	12	4	6	Отчет
4	Основные понятия и определения из геодезической астрономии, общие принципы	4	2							Отчет

	определения широты, долготы и азимута из астрономических наблюдений.									
5	Редуцирование измеренных величин на поверхность референц-эллипсоида	5	2							Отчет
6	Геодезические сети и этапы их создания.	6	2			6	8	1	36	Отчет
7	Сущность метода и область применения триангуляции, полигонометрии, трилатерации. Методы обработки результатов измерений. Понятие о системе высот, классификация нивелирных сетей.	7	2							Отчет
8	Понятие об определении координат точки земной поверхности с использованием ИСЗ. Геодезические работы с использованием спутниковых технологий	8	2							Отчет
	Промежуточная аттестация									Зачет, Курсовой проект
	Всего		16				32		60	

4.2 Краткое содержание разделов и тем занятий

Семестр № 7

№	Тема	Краткое содержание
1	Понятие о геоиде и земном эллипсоиде. Элементы земного эллипсоида	Научные и практические задачи высшей геодезии. Понятие о геоиде и земном эллипсоиде; элементы земного эллипсоида. Референц - эллипсоид В.Н.Красовского. Современные данные о фигуре земли. Связь высшей геодезии с другими науками Элементы земного эллипсоида. Основные параметры земного эллипсоида и соотношения между ними.

2	Системы астрономических и геодезических координат. Общие сведения из гравиметрии, уклонение отвесных линий и учет их влияния в геодезических и маркшейдерских работах.	Системы астрономических и геодезических координат. Системы координат применяемые в сферодической геодезии. Общие сведения из гравиметрии, уклонение отвесных линий и учет их влияния в геодезических и маркшейдерских работах. Главные радиусы кривизны. Длины дуг меридианов и параллелей. Площадь трапеции на эллипсоиде вращения. Геодезическая линия. Угол между геодезической линией и взаимными нормальными сечениями. Решение сферических треугольников по формулам Лежандра.
3	Важнейшие картографические проекции, порядок применения системы координат Гаусса-Крюгера в топографо-геодезических и маркшейдерских работах.	Прямая геодезическая задача. Обратная геодезическая задача. Важнейшие картографические проекции, порядок применения системы координат Гаусса-Крюгера в топографо-геодезических и маркшейдерских работах.
4	Основные понятия и определения из геодезической астрономии, общие принципы определения широты, долготы и азимута из астрономических наблюдений.	Основные понятия и определения из геодезической астрономии, общие принципы определения широты, долготы и азимута из астрономических наблюдений. Звездное и солнечное время, время на различных меридианах, всемирное, поясное и декретное время. Формулы для вычисления координат Гаусса-Крюгера по геодезическим координатам. Формулы для вычисления геодезических координат по координатам Гаусса-Крюгера
5	Редуцирование измеренных величин на поверхность референц-эллипсоида	Редуцирование измеренных величин на поверхность референц-эллипсоида. Редукция измеренных горизонтальных направлений при переходе к поверхности референц-эллипсоида. Редукция расстояний измеренных мерными приборами.
6	Геодезические сети и этапы их создания.	Назначение и методы построения геодезических сетей. Геодезические сети и этапы их создания. Принципы построения. Классификация геодезических сетей. Основные положения построения ГГС. Геодезические сети сгущения и сети съёмочного обоснования, их назначение и общие положения по их построению.
7	Сущность метода и область применения триангуляции, полигонометрии, трилатерации. Методы обработки результатов измерений. Понятие о системе высот,	Сущность метода и область применения триангуляции, полигонометрии, трилатерации. Основные положения о триангуляции III и IV классов и аналитических сетях 1 и 2 разрядов. Основные положения о составлении проекта сети триангуляции. Исходные данные для проектирования. Расчет высоты наружных знаков. Типы центров и наружных знаков, предъявляемые

	классификация нивелирных сетей.	к ним требования. Оценка точности триангуляционной сети. Содержание и методика проведения рекогносцировки пунктов. Основные положения об угловых измерениях в сетях триангуляции. Необходимая точность угловых измерений в государственных сетях сгущения. Ошибки угловых измерений и меры по их ослаблению. Общие положения о полигонометрии IV класса, 1 и 2 разрядов. Проектирование полигонометрических ходов. Проведение линейных измерений. Линейные измерения инварными проволоками. Вычисление длин линий, измеренных инварными проволоками. Измерение длин линий свтодалномерами Методы обработки результатов измерений. Обработка результатов угловых измерений. Основные этапы обработки. Понятие о системе высот, классификация нивелирных сетей. Основные положения о нивелирной сети государства. Нивелирные знаки. Сущность геометрического нивелирования. Приборы, применяемые при нивелировании III и IV классов.
8	Понятие об определении координат точки земной поверхности с использованием ИСЗ. Геодезические работы с использованием спутниковых технологий	Как работает GPS/ГЛОНАСС. Спутниковая дальнометрия. Точная временная привязка. Расположение спутников. Коррекция ошибок. Дифференциальная коррекция Понятие об определении координат точки земной поверхности с использованием ИСЗ. Системы координат. Концепции геодезических GPS/ГЛОНАСС-измерений. Характеристика маркшейдерско-геодезических сетей. Построение сетей спутниковой аппаратурой.

4.3 Перечень лабораторных работ

Лабораторных работ не предусмотрено

4.4 Перечень практических занятий

Семестр № 7

№	Темы практических (семинарских) занятий	Кол-во академических часов
1	Определение длины дуги меридиана и длины дуги параллели	4
2	Решение прямой геодезической задачи.	4
3	Решение обратной геодезической задачи.	4
4	Вычисление прямоугольных координат по заданным геодезическим	6
5	Вычисление геодезических координат по заданным прямоугольным	6
6	Предварительная обработка результатов	8

	полевых измерений в сетях триангуляции. Приведение измеренных величин на поверхность референц-эллипсоида	
--	--	--

4.5 Самостоятельная работа

Семестр № 7

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Написание курсового проекта (работы)	36
2	Оформление отчетов по лабораторным и практическим работам	4
3	Подготовка к сдаче и защите отчетов	4
4	Проработка разделов теоретического материала	6
5	Расчетно-графические и аналогичные работы	10

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

5 Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины

5.1 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

5.1.1 Методические указания для обучающихся по курсовому проектированию/работе:

Загибалов А. В. Высшая геодезия : учебное пособие для вузов по направлению подготовки (специальности) "Горное дело" (специализации "Маркшейдерское дело") / А. В. Загибалов, А. Л. Охотин, 2015. - 131 с. - Цена 172.00

5.1.2 Методические указания для обучающихся по практическим занятиям

Загибалов А. В. Высшая геодезия : учебное пособие для вузов по направлению подготовки (специальности) "Горное дело" (специализации "Маркшейдерское дело") / А. В. Загибалов, А. Л. Охотин, 2015. - 131 с. - Цена 172.00

5.1.3 Методические указания для обучающихся по самостоятельной работе:

Загибалов А. В. Высшая геодезия : учебное пособие для вузов по направлению подготовки (специальности) "Горное дело" (специализации "Маркшейдерское дело") / А. В. Загибалов, А. Л. Охотин, 2015. - 131 с. - Цена 172.00

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 7 | Отчет

Описание процедуры.

При подготовке отчета студент должен использовать теоретический материал. Студент кратко описывает тему, которой посвящено практическое занятие, иллюстрируя рисунками, схемами и подтверждая строгими расчетами.

Критерии оценивания.

Студент уверенно демонстрирует полученные теоретические знания, применяет их при решении практических работ, отвечает на вопросы.

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
ПКС-10.4	Студент уверенно демонстрирует полученные теоретические знания, применяет их при решении практических работ, отвечает на вопросы.	Зачет

6.2.2 Типовые оценочные средства промежуточной аттестации

6.2.2.1 Семестр 7, Типовые оценочные средства для проведения зачета по дисциплине

6.2.2.1.1 Описание процедуры

Для проведения зачета студентам в начале семестра выдается перечень вопросов для с целью углубленной подготовки к зачету. Зачет проводится в форме теста.

6.2.2.1.2 Критерии оценивания

Зачтено	Не зачтено
Глубокое полное знание и усвоение теоретического материала дисциплины в его взаимосвязи с другими дисциплинами и с предстоящей производственной, усвоение основной литературы, рекомендованной рабочей учебной программой, и знание дополнительной литературы, способность к самостоятельному пополнению и обновлению знаний. Оценка «Зачтено» выставляется при правильном ответе на 50% заданных вопросов	Не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, при ответе выявились существенные пробелы в знаниях студента основных положений дисциплины, неумение даже с помощью преподавателя сформулировать правильные ответы на вопросы. Оценка «Не зачтено» выставляется при правильном ответе менее чем на 50% заданных вопросов

6.2.2.2 Семестр 7, Типовые оценочные средства для курсовой работы/курсового проектирования по дисциплине

6.2.2.2.1 Описание процедуры

Курсовой проект выполняется в соответствии с индивидуальным заданием на курсовое проектирование.

Курсовой проект состоит из пояснительной записки и графического приложения.

Пояснительная записка должна включать разделы:

ПРОЕКТ РАЗВИТИЯ ОПОРНОЙ ГЕОДЕЗИЧЕСКОЙ СЕТИ.

Характеристики существующей геодезической сети.

Географо-экономический очерк района работ.

Проект базисной сети.

Проект развития триангуляции 4 класса.

Проект нивелирования VI класса.

ПРОИЗВОДСТВО ПОЛЕВЫХ РАБОТ

КАМЕРАЛЬНЫЕ РАБОТЫ

Заключение (выводы по точности полученных результатов, анализ точности)

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

6.2.2.2.2 Критерии оценивания

Отлично	Хорошо	Удовлетворительн о	Неудовлетворительно
Работа выполнена в соответствии с утвержденным заданием, полностью раскрыто содержание каждого вопроса. Все вычисления и графические материалы выполнены с требуемой точностью. Оформление работы соответствует предъявляемым требованиям. При защите работы студент свободно владеет материалом и отвечает на вопросы	Работа выполнена в соответствии с утвержденным заданием, полностью раскрыто содержание каждого вопроса. Все вычисления и графические материалы выполнены с требуемой точностью. Незначительные замечания к оформлению работы. При защите работы студент владеет материалом, но отвечает не на все вопросы.	Работа выполнена в соответствии с утвержденным заданием, но не полностью раскрыто содержание каждого вопроса. Есть небольшие погрешности в вычислениях. Графические материалы выполнены с недостаточной точностью. Грубые недостатки в оформлении работы. При защите работы студент слабо владеет материалом, отвечает не на все вопросы.	Работа выполнена не в соответствии с утвержденным заданием, не раскрыто содержание каждого вопроса. Есть существенные погрешности в вычислениях. Графические материалы выполнены с недостаточной точностью. Грубые недостатки в оформлении работы. При защите работы студент не владеет материалом, не отвечает на вопросы.

7 Основная учебная литература

1. Яковлев Николай Васильевич. Высшая геодезия : учеб. для геодез. спец. / Николай Васильевич Яковлев, 1989. - 444.

2. Загибалов А. В. Высшая геодезия : учебное пособие / А. В. Загибалов, А. Л. Охотин, 2014. - 130.
3. Загибалов А. В. Высшая геодезия : учебное пособие для вузов по направлению подготовки (специальности) "Горное дело" (специализации "Маркшейдерское дело") / А. В. Загибалов, А. Л. Охотин, 2015. - 131.
4. Высшая геодезия [Электронный ресурс] : методические указания по выполнению практических работ / Иркут. гос. техн. ун-т, 2012. - 55.
5. Высшая геодезия : учеб. для вузов по специальности "Маркшейд. дело" / В. Г. Зданович, А. Н. Белоликов, Н. А. Гусев, К. А. Звонарев, 1970. - 510.

8 Дополнительная учебная литература и справочная

1. Загибалов А. В. Основы высшей геодезии : учебное пособие для вузов по специальности 090100 "Маркшейдерское дело" / А. В. Загибалов, А. Л. Охотин, 2001. - 135.
2. Лукашенко В. А. Высшая геодезия в маркшейдерском деле : учеб. пособие для горн. специальностей вузов региона / В. А. Лукашенко, Л. И. Полтораки, Г. В. Штанько, 1999. - 102.
3. Высшая геодезия : учебник для горных вузов и факультетов / В. Г. Зданович [и др.], 1961. - 607.
4. Зданович В. Г. Высшая геодезия : учебное пособие для специальности "Маркшейдерское дело" / В. Г. Зданович, 1954. - 280.

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. ГИС Mapinfo Professional 10.5 для Windows (русская версия) для ВУЗов _поставка 2011
2. Credo Топоплан 1.1_поставка 2011
3. Credo_Dat 4.0_поставка 2011
4. Геомикс

12 Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. геодезическое двухчастотное GPS/ГЛОНАСС- оборудование

2. геодезическое двухчастотное GPS/ГЛОНАСС- оборудование
3. тахеометр электронный SET530RK3
4. Электронный роботизированный тахеометр Trimble S6 DR+ CU, SLSU-S2006 (5")
Robotic
5. Проектор Acer X1160
6. Ноутбук ASUS N76VB 17.3/Intel Corei5/4096Mb/500Gb/DVDRW/Vidia GeFoce
GT740M/Cam/BT/WiFi/62WHr/war 2y