



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»



УТВЕРЖДАЮ:
Директор института
С.Е. Гавришев
« 1 » ноября 2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ИНЖЕНЕРНАЯ ГЕОДЕЗИЯ

Специальность

08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений

Направленность (специализация) программы

Строительство высотных и большепролетных зданий и сооружений

Уровень высшего образования - специалитет

Форма обучения
очная

Институт	Горного дела и транспорта
Кафедра	Геологии, маркшейдерского дела и обогащения полезных ископаемых
Курс	1
Семестр	1

Магнитогорск
2018 г.

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по специальности 08.05.01. Строительство уникальных зданий и сооружений, утвержденного приказом МОиН РФ от 11.08.2016 г. № 1030.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры геологии, маркшейдерского дела и обогащения полезных ископаемых 25 октября 2018 г., протокол №3

Зав. кафедрой  / И.А. Гришин/

Рабочая программа одобрена методической комиссией института горного дела и транспорта «07» ноября 2018 г., протокол № 2.

Председатель  /С.Е. Гавришев/

Согласовано:

Зав. кафедрой
Проектирования зданий
и строительных конструкций

 / В.Б. Гаврилов/

Рабочая программа составлена:

доцентом кафедры ГМДиОПИ, к.т.н.

 / Е.А. Романько /

Рецензент:

ООО «Магнитогорская маркшейдерско-геодезическая компания»

директор

 А.А. Шекунова/



1. Цели освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Инженерная геодезия» является изучение студентами состава и технологии производства геодезических работ, обеспечивающих изыскания, проектирование, строительство и эксплуатацию сооружений.

Задачи дисциплины «Инженерная геодезия» заключаются в обучении способам производства геодезических измерений на местности и на различных графических материалах: топографических картах и планах, профилях.

2 Место дисциплины в структуре ООП подготовки специалиста

Дисциплина «Инженерная геодезия» является дисциплиной базовой части образовательной программы ООП по направлению подготовки инженеров 08.05.01 Строительство высотных и большепролетных зданий и сооружений.

Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения:

- Математики, которая вооружает геодезию средствами анализа и методами обработки результатов измерений;
- Физики, на знании законов которой рассчитывают оптические приборы и инструменты для геодезических измерений;
- Начертательной геометрии и компьютерной графики, дающей представление о законах отображения различных объектов, в том числе и поверхности Земли;
- Информатики, дающей возможности автоматизировать многочисленные процессы геодезических работ.

А также школьных знаний астрономии, обеспечивающей геодезию необходимыми исходными данными и географии, обеспечивающие правильную трактовку элементов ландшафта.

Знания (умения, владения), полученные при изучении данной дисциплины будут необходимы для проведения итоговой государственной аттестации.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) и планируемые результаты обучения:

В результате освоения дисциплины (модуля) «Инженерная геодезия» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения
ОПК-6 – использованием основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применением методов математического анализа и математического (компьютерного) моделирования, теоретического и экспериментального исследования;	
Знать	1. Основные определения и понятия геодезии. Понятие об основных системах координат применяемых в геодезии. Основные методы и средства сбора первичной геодезической информации (угловые и линейные измерения, превышения) и принципы камеральной обработки результатов измерений. Основные принципы математического анализа и уравнивания результатов измерений.
Уметь:	Использовать различные виды исходных данных при проведении геодезических изысканий, в.т.ч. топографо-геодезический материал. Применять методы математической обработки результатов измерений.
Владеть:	Основными приемами работы с геодезическими приборами и инструментами. Методиками математических расчетов и представлением полученных результатов в графическом виде.
ПК-1 - знанием нормативной базы в области инженерных изысканий, принципов проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования, планировки и застройки населенных мест;	
Знать	основные нормативно-правовые документы, регламентирующие инженерно-технические изыскания в области геодезии.
Уметь	применять нормативно-техническую документацию при проведении геодезических изысканий
Владеть	владеть в полном объеме сведениями о нормативно-технической документации, применяемой при геодезических изысканиях
ПК-2 - владением методами проведения инженерных изысканий, технологией проектирования деталей и конструкций в соответствии с техническим заданием с использованием лицензионных универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов, систем автоматизированного проектирования и графических пакетов программ;	
Знать	методы производства геодезических измерений (угловых, линейных и высотных), приемы работ с геодезическими инструментами и их части (теодолитом, нивелиром), особенности их применения в различных условиях, способы обработки, оценки точности и уравнивания выполненных геодезических измерений, способы производства разбивочных работ для вынесения проекта в натуру, основы производства геодезических наблюдений за деформациями зданий и сооружений,
Уметь	осуществлять выбор необходимых технологий производства геодезических работ в данных условиях, осуществлять камеральную обработку полученных полевых данных и составлять на их основе графическую

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения
	документацию, производить геометрические расчеты по топографическим планам и картам с необходимой точностью, производить оценку точности выполненных измерений
Владеть	Владеть навыками проведения инженерных изысканий в соответствии с техническим заданием

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 академических часов, в том числе:

- контактная работа – 54,15 акад. часов:
 - аудиторная – 51 акад. часов;
 - внеаудиторная – 3,15 акад. часов
- самостоятельная работа – 27,15 акад. часов;
- подготовка к экзамену – 26,7 акад. часа.

Раздел / тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)		Самостоятельная работа (в акад. часах)	Вид самостоятельной работы	Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код и структурный элемент компетенции
		лекции и	лабораторная работа				
Раздел «Геодезия»							
1. Введение.	1	2	2/2И	2			
1.1. Определение геодезии как одной из отраслей наук о Земле.		1					ОПК-6-3
1.2. Форма и размеры Земли. Отвесная линия и уровенная поверхность. Геоид, квазигеоид, эллипсоид, референц-эллипсоид. Расчёт размеров участка сферической поверхности Земли для обобщения её до горизонтальной плоскости.		1		1	самостоятельное изучение учебно-методической литературы и других источников информации;		ОПК-6-3
1.3. Понятия о плане, карте, профиле линии местности, применяемых масштабах.			2/2И	1	самостоятельное изучение учебно-методической литературы	Защита лабораторной работы - Масштабы	ОПК-6-3, у, н; ПК-2 – 3, у, н

					и других источников информации;		
2. Применяемые в геодезии системы координат.	1	2		2	самостоятельное изучение учебно-методической литературы и других источников информации;		ОПК-6-3
2.1. Астрономическая, геодезическая и географическая системы координат. Проекция Гаусса-Крюгера. Зональная и условная системы прямоугольных координат.		1		1	самостоятельное изучение учебно-методической литературы и других источников информации;		ОПК-6-3
2.2. Высоты точек земной поверхности. Влияние кривизны Земли на определение высот точек.		1		1	самостоятельное изучение учебно-методической литературы и других источников информации;		ОПК-6-3
3. Угловые измерения.	1	5	8/4И	4,1 5			
3.1. Классификация теодолитов. Теодолит, оси и плоскости прибора, составные части.		2	4	1	самостоятельное изучение учебно-методической литературы и других источников информации;	Защита лабораторных работ: Отсчётные устройства теодолитов; Поверки теодолитов;	ОПК-6-3 ПК-2-3
3.2. Способы измерения горизонтальных и вертикальных углов.		2	4/4И	1,1 5	самостоятельное изучение учебно-методической литературы и других источников информации;	Защита лабораторных работ: Измерение горизонтального угла способом приёмов; Набор съёмочных	ОПК-6-3, у, н; ПК-2 – 3, у, н

						пикетов при тахеометрической съёмке местности	
3.3. Линейные измерения. Компарирование мерных приборов.		1		2	самостоятельное изучение учебно-методической литературы и других источников информации;		ОПК-6-3
4.Нивелирование	1	4	6/2И	3			
4.1.Виды нивелирования. Нивелир, классификация и устройство прибора, оси.		1	2/2И	1	самостоятельное изучение учебно-методической литературы и других источников информации;	Защита лабораторных работ: Поверки нивелира	ОПК-6-3; ПК-2 –3
4.2.Способы геометрического нивелирования. Погрешности геометрического нивелирования. Нивелирование поверхности.		2	4	1	самостоятельное изучение учебно-методической литературы и других источников информации;	Защита лабораторных работ: Проложение нивелирного хода в лабораторных условиях с составление продольного профиля трассы автодороги.	ОПК-6-3, у, н; ПК-2 –3,у,н
4.3.Тригонометрическое нивелирование. Теория нитяного дальномера.		1		1	самостоятельное изучение учебно-методической литературы и других источников информации;		ОПК-6-3; ПК-2 –3
5. Государственные геодезические сети.	1	1		2			
5.1.Назначение и виды геодезических сетей: плановых и высотных.		1		1	самостоятельное изучение учебно-методической		ОПК-6-3; ПК-1-3; ПК-2 –3

					литературы и других источников информации;		
5.2.Схемы и методы построения, классификация, состав работ по развитию сетей.		1		1	самостоятельное изучение учебно-методической литературы и других источников информации;		ОПК-6-3; ПК-1-3; ПК-2-3
6. Ориентирование линий местности.	1	1					
6.1.Ориентирующие углы: азимуты, румбы, дирекционные углы. Сближение меридианов. Склонение магнитной стрелки.		1					ОПК-6-3; ПК-2-3
6.2.Прямая и обратная геодезические задачи на плоскости.		1					ОПК-6-3; ПК-2-3
7.Топографические съёмки поверхности Земли.		2	8/2И	2	самостоятельное изучение учебно-методической литературы и других источников информации;	Выполнение и защита 1. вычислений координат вершин замкнутого теодолитного хода 2. вычислений координат вершин диагонального теодолитного хода 3.обработки журнала съёмочных пикетов 4. составления плана теодолитно-	ОПК-6-3,у,н; ПК-1-3,у,н; ПК-2-3,у,н;
7.1.Теодолитная съёмка. Способы съёмки ситуации.							
7.2.Тахеометрическая съёмка							
7.3.Методика обработки результатов теодолитной и тахеометрической съёмок							
7.4.Нивелирование поверхности							
7.5.Аэрофотосъёмка							
7.6. Лазерное сканирование							
7.7. Съёмки GNSS-технологиями							

						тахеометрической съёмки в масштабе 1:1000	
8. Понятие о топографических картах и планах.			8/2И	2	самостоятельное изучение учебно-методической литературы и других источников информации;	Выполнение и защита лабораторных работ: чтение содержания топографической карты, решение задач на планах и картах	ОПК-6-3,у,н; ПК-1-3,у,н; ПК-2 – 3,у,н;
8.1.Разграфка и номенклатура.							
8.2.Условные знаки.							
8.3.Изображение рельефа							
8.4.Ориентирование							
8.5.Решение задач (измерение расстояний с использованием поперечного масштаба, определение географических и прямоугольных координат, ориентирование линий, построение линий заданного уклона, построение границы водосборного бассейна и зоны затопления, определение площадей механическим способом с помощью планиметра)							
9. Геодезические разбивочные работы.			2	4	самостоятельное изучение учебно-методической литературы и других источников информации;	Защита лабораторной работы: Подготовка пикетажного журнала для разбивки пикетажа по оси автомобильной дороги с круговыми кривыми	ОПК-6-3,у,н; ПК-2 – 3,у,н;
9.1.Элементы геодезических разбивочных работ.							
9.2.Способы разбивки сооружений.							
9.3.Разбивка круговых кривых. Вынос пикета на кривую.							
9.4.Способы привязки сооружений.							
10. Геодезические				4	самостоятель		ОПК-6-

наблюдения за смещениями и деформациями инженерных сооружений.					ное изучение учебно-методической литературы и других источников информации;		3; ПК-1-3; ПК-2-3;
10.1. Общие сведения.							
10.2. Измерение горизонтальных смещений, крена сооружения.							
11. Элементы теории погрешностей геодезических измерений.				2	самостоятельное изучение учебно-методической литературы и других источников информации;		ОПК-6-3; ПК-1-3; ПК-2-3
11.1.Погрешности результатов измерений.							
11.2.Равноточные измерения.							
11.3.Неравноточные измерения.							
						Промежуточная аттестация (экзамен) 26,7	
Итого		17	34/14 И	27, 15			

5. Образовательные технологии

Для реализации предусмотренных видов учебной работы в качестве образовательных технологий в преподавании дисциплины «Инженерная геодезия» используются традиционная, проектно-исследовательская и модульно - компетентностная технологии.

Передача необходимых теоретических знаний и формирование основных представлений по данной дисциплине происходит на лекциях и лабораторных занятиях.

Лекции проходят в традиционной форме, в форме консультаций, проблемных и диалоговых лекций. Теоретический материал на проблемных лекциях является результатом усвоения полученной информации посредством постановки проблемного вопроса (задачи) и поиска путей его решения. На лекциях – консультациях изложение нового материала сопровождается постановкой вопросов и дискуссией в поисках ответов на эти вопросы.

При проведении лабораторных занятий по разделу геодезия используются приборы и методы, которые приближены к тем, которые применяются на производстве. Лабораторные работы по разделу геодезия выполняются студентами по вариантам.

Самостоятельная работа студентов направлена на освоение приёмов решения задач по камеральной обработке результатов полевых измерений с использованием современных средств и методов. Самостоятельная работа заключается в изучение учебной, учебно-методической и справочной литературы, позволяющей студенту осознано выполнять задания и вести последующие свободные дискуссии по освоенному

материалу, а также в проработке отдельных вопросов при изучении дисциплины и при подготовке к сдаче зачетов.

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Аудиторная самостоятельная работа студентов на лабораторных занятиях осуществляется под контролем преподавателя в виде работы с приборами, инструментами при выполнении измерений, вычислений и решении графических задач.

Внеаудиторная самостоятельная работа студентов осуществляется в виде самостоятельного изучения материала по заданной тематике, выполнения контрольных домашних заданий с консультациями преподавателя.

Перечень вопросов для проверки остаточных знаний студентов

1. Наука «Геодезия», задачи.
2. Дисциплины, составляющие науку «Геодезия».
3. Фигура и размеры Земли.
4. Системы координат, применяемые в геодезии.
5. Астрономическая система координат.
6. Геодезическая система координат.
7. Равноугольная (конформная) поперечно-цилиндрическая проекция Гаусса-Крюгера, ее свойства.
8. Зональная система прямоугольных координат Гаусса-Крюгера.
9. Ориентирование линий местности, ориентирные углы.
10. Истинный азимут, сближение меридианов.
11. Магнитный азимут, склонение магнитной стрелки.
12. Дирекционные углы и румбы линий местности.
13. Зависимость между ориентирными углами.
14. Прямая геодезическая задача. Вывод формул и применение.
15. Обратная геодезическая задача. Вывод формул и применение.
16. Как определить наименьшее деление поперечного масштаба?
17. Что называется ценой деления лимба?
18. Что называется горизонтальным проложением?
19. Что называется точностью масштаба плана или карты?
20. Принцип измерения горизонтального угла.
21. Теодолит, схема устройства, части теодолита.
22. Лимб и алидада. Эксцентриситет алидады.
23. Отсчетные устройства теодолитов.
24. Зрительные трубы геодезических приборов, компоновка, основные оси.
25. Сетка нитей. Параллакс сетки нитей.
26. Уровни геодезических приборов: назначение, виды.
27. Уровни геодезических приборов: устройство.
28. Порядок измерения вертикального угла.
29. Увеличение зрительной трубы. Метод определения.
30. Поле зрения зрительной трубы. Метод определения.
31. Типы теодолитов и их классификация.
32. Инструментальные погрешности приборов.
33. Поверки и юстировки теодолита.
34. Способы измерения горизонтальных углов.
35. Порядок измерения горизонтального угла способом приемов.
36. Тахеометрическая съемка
37. Измерение длин линий, приборы.
38. Компарирование мерных приборов.
39. Теория нитяного дальномера.

40. Полевой способ определения коэффициента нитяного дальномера.
41. Измерение расстояний стальной мерной лентой.
42. Приведение к горизонту линий, измеренных стальной мерной лентой.
43. Нивелирование, задачи и виды.
44. Что принято за нуль абсолютных высот в России?
45. Геометрическое нивелирование вперед
46. Геометрическое нивелирование из середины
47. Проложение нивелирного хода между двумя реперами
48. Работа на станции при проложении нивелирного хода.
49. Что такое высотная невязка и как она исключается?
50. Тригонометрическое нивелирование. Вывод основных формул, применение, точность.
51. Государственная плановая геодезическая основа России.
52. Методы построения плановых геодезических сетей.
53. Деление на классы плановых геодезических сетей.
54. Государственная высотная (нивелирная) сеть России.
55. Схема, порядок построения, классификация государственной высотной сети.
56. Создание опорных пунктов на поверхности.
57. Расчет пикетажных наименований основных точек по оси трассы
58. Перечислить основные элементы круговой кривой

7. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Согласно учебному плану подготовки инженеров специальности 08.05.01 Строительство высотных и большепролетных зданий и сооружений предусмотрена промежуточная аттестация в форме экзамена. Для его получения необходимо защитить верно выполненные лабораторные работы. Перечень вопросов для защиты работ приведен далее.

а) Планируемые результаты обучения и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации:

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
ОПК-6 – использованием основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применением методов математического анализа и математического (компьютерного) моделирования, теоретического и экспериментального исследования;		
Знать	Основные определения и понятия геодезии. Понятие об основных системах координат применяемых в геодезии. Основные методы и средства сбора первичной геодезической информации (угловые и линейные измерения, превышения) и принципы камеральной обработки результатов измерений. Основные принципы математического анализа и уравнивания результатов измерений.	<ol style="list-style-type: none"> 2. Наука «Геодезия», краткая история развития. Дисциплины, составляющие науку «Геодезия». 3. Фигура (основная уровенная поверхность, геоид, квазигеоид, эллипсоид, референц-эллипсоид) и размеры Земли. 4. Системы координат применяемые в геодезии. 5. Геодезическая и астрономическая системы координат. 6. Система географических координат. Местная система прямоугольных координат. 7. Зональная прямоугольная система

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>координат Гаусса-Крюгера.</p> <p>8. Ориентирование линий местности. Истинный и магнитный азимуты. Дирекционные углы и румбы линий местности.</p> <p>9. Прямая и обратная геодезические задачи. Вывод формул, применение.</p> <p>10. Государственные геодезические сети. Методы создания.</p> <p>11. Государственные плановые геодезические сети. Знаки для закрепления геодезических сетей.</p> <p>12. Государственные высотные геодезические сети. Знаки для закрепления геодезических сетей.</p> <p>13. Знаки для закрепления геодезических сетей. Каталоги координат и высот пунктов ГГС.</p> <p>14. Понятие о карте, плане, условных знаках, масштабах, номенклатуре и разграфке топокарт.</p> <p>15. Задачи, решаемые на топографических картах.</p>
Уметь:	Использовать различные виды исходных данных при проведении геодезических изысканий, в т.ч. топографо-геодезический материал. Применять методы математической обработки результатов измерений.	<p>Для заданных исходных данных:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Произвести измерения горизонтальных и вертикальных углов, превышений. 2. Выполнить поверки геодезических инструментов, знать особенности выполнения юстировок. 3. Произвести обработку результатов и уравнивание теодолитной съемки, расчет координат вершин теодолитного хода. 4. Произвести обработку результатов и уравнивание высотных измерений. 5. Выполнить тахеометрическую съемку, произвести обработку результатов. 6. Произвести математическую обработку результатов исследований 7. Определить прямоугольные и географические координаты заданных точек на топографических картах масштабов М 1:25 000, М 1:10 000 8. Составить топографический план по результатам съемок 9. Решить прямую и обратную геодезические задачи.

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
Владеть:	Основными приемами работы с геодезическими приборами и инструментами. Методиками математических расчетов и представлением полученных результатов в графическом виде.	Для исходных данных: 1. Составить проект производства работ. 2. Произвести рекогносцировку, скорректировать проект производства работ. 3. Выбрать инструменты и методы производства работ. 4. Осуществить съемку. 5. Обработать результаты измерений, произвести уравнивание. 6. Составить топографический план. 7. Решить геодезические задачи на имеющемся графическом материале.
ПК-1 - знанием нормативной базы в области инженерных изысканий, принципов проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования, планировки и застройки населенных мест;		
Знать	основные нормативно-правовые документы, регламентирующие инженерно-технические изыскания в области геодезии.	1. Назовите основные нормативные документы, регламентирующие производство геодезических измерений. 2. Перечислите основные требования в области построения плановых и высотных государственных геодезических сетей. 3. Назовите основные условия проверок и особенности выполнения юстировок оптических теодолитов и нивелиров. 4. Назовите основные требования к производству топографических съемок в разных масштабах.
Уметь	применять нормативно-техническую документацию при проведении геодезических изысканий	1. Осуществить выполнение проверок оптического геодезического оборудования в соответствии с требованиями нормативных документов. 2. Составить проект производства геодезических изысканий для заданных условий с учетом требований нормативных документов.
Владеть	владеть в полном объеме сведениями о нормативно-технической документации, применяемой при геодезических изысканиях	1. Производить оценку правильности предлагаемых технических решений при производстве геодезических работ в конкретных условиях.
ПК-2 - владением методами проведения инженерных изысканий, технологией проектирования деталей и конструкций в соответствии с техническим заданием с		

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
использованием лицензионных универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов, систем автоматизированного проектирования и графических пакетов программ;		
Знать	методы производства геодезических измерений (угловых, линейных и высотных), приемы работ с геодезическими инструментами и их части (теодолитом, нивелиром), особенности их применения в различных условиях, способы обработки, оценки точности и уравнивания выполненных геодезических измерений, способы производства разбивочных работ для вынесения проекта в натуру, основы производства геодезических наблюдений за деформациями зданий и сооружений,	<ol style="list-style-type: none"> 1. Угловые измерения. Классификация и типы теодолитов. Теодолит, части теодолита. 2. Лимб и алидада. Эксцентриситет алидады, исключение его влияния на отсчет по лимбу. 3. Зрительные трубы геодезических приборов. Отсчетные устройства. Сетка нитей. Параллакс сетки нитей. Оси в зрительной трубе. 4. Уровни геодезических приборов. Назначение, устройство, оси. Цена деления уровня, чувствительность. 5. Вертикальный круг теодолита. Измерение вертикальных углов. Вывод формул места нуля (МО) и угла наклона (v). 6. Поверки и юстировки теодолита. 7. Способы измерения горизонтальных углов. 8. Порядок измерения горизонтального угла способом приемов. 9. Линейные измерения, приборы. Компарирование мерных приборов. 10. Теория нитяного дальномера. 11. Топографическая съемка поверхности Земли. 12. Нивелирование и его виды. 13. Тригонометрическое нивелирование. Вывод основных формул, применение. 14. Геометрическое нивелирование, способы, вывод формул. 15. Поверки и юстировка нивелира с уровнем при зрительной трубе (НЗ). 16. Порядок работы на станции при проложении нивелирного хода. Продольное инженерно-техническое нивелирование (трассирование). 17. Нивелирование поверхности. Основные способы, их характеристика. 16. Элементы разбивочных работ. Перенесение в натуру горизонтального угла, расстояния,

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>высотной отметки.</p> <p>17. Способы перенесения в натуру точек и осей сооружения.</p> <p>18. Круговая кривая. Элементы, главные точки. Формулы.</p> <p>19. Детальная разбивка круговых кривых. Основные способы, их реализация и характеристика.</p> <p>20. Общие сведения о геодезических съемках. Виды съемок.</p> <p>21. Горизонтальная съемка ситуации местности.</p> <p>22. Способы съемки подробностей.</p> <p>23. Тахеометрические съемки местности</p> <p>24. Аэрофотосъемка. Основные виды, их краткая характеристика, результаты и область применения.</p> <p>25. Лазерное сканирование. Основные виды, их краткая характеристика и результаты.</p> <p>26. Съемки с использованием GNSS-технологий. Суть, основные технологии, погрешности.</p> <p>27. Наблюдения за деформациями оснований зданий и сооружений. Классификация деформаций, их причины. Параметры, характеризующие деформации оснований.</p> <p>28. Основные способы наблюдений за деформациями.</p>
Уметь	осуществлять выбор необходимых технологий производства геодезических работ в данных условиях, осуществлять камеральную обработку полученных полевых данных и составлять на их основе графическую документацию, производить геометрические расчеты по топографическим планам и картам с необходимой точностью, производить оценку точности выполненных измерений	<p>Для заданных исходных данных:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Произвести измерения горизонтальных и вертикальных углов, превышений. 2. Выполнить поверки геодезических инструментов, знать особенности выполнения юстировок. 3. Произвести обработку результатов и уравнивание теодолитной съемки, расчет координат вершин теодолитного хода. 4. Произвести обработку результатов и уравнивание высотных измерений. 5. Выполнить тахеометрическую съемку, произвести обработку результатов. 6. Произвести математическую

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>обработку результатов исследований</p> <p>7. Определить прямоугольные и географические координаты заданных точек на топографических картах масштабов М 1:25 000, М 1:10 000</p> <p>8. Составить топографический план по результатам съемок</p> <p>9. Решить прямую и обратную геодезические задачи.</p>
Владеть	Владеть навыками проведения инженерных изысканий в соответствии с техническим заданием	<p>Для исходных данных:</p> <p>1. Составить проект производства работ.</p> <p>2. Произвести рекогносцировку, скорректировать проект производства работ.</p> <p>3. Выбрать инструменты и методы производства работ.</p> <p>4. Осуществить съемку.</p> <p>5. Обработать результаты измерений, произвести уравнивание.</p> <p>6. Составить топографический план.</p> <p>7. Решить геодезические задачи на имеющемся графическом материале.</p>

Перечень вопросов для защиты лабораторных работ

Лабораторная работа № 1

1. Что называется масштабом плана или карты?
2. Что называется численным масштабом плана или карты?
3. Перечислите стандартные численные масштабы топографических карт.
4. Расскажите принцип построения поперечного масштаба.
5. Приведите формулу наименьшего деления поперечного масштаба.
6. Что называется графической точностью?
7. Что называется точностью масштаба плана или карты?

Лабораторная работа № 2

1. Перечислите типы отсчетных устройств теодолитов.
2. Что называется ценой деления лимба?
3. Перечислите основные правила обращения с теодолитом.
4. Что называется эксцентриситетом алидады?

Лабораторная работа № 3

1. Расскажите о последовательности измерения горизонтального угла способом приемов.
2. Почему горизонтальные углы измеряют при двух положениях вертикального круга?
3. Как учесть влияние центрировки и редукции на измеренный горизонтальный угол?
4. Почему недопустимо наводить зрительную трубу на Солнце без светофильтра?

Лабораторная работа № 4

1. Для какой цели служит теодолит?
2. Назовите типы теодолитов.
3. Назовите части теодолита.
4. Перечислите основные оси и плоскости теодолита и их взаимное расположение.

5. Что называется визирной и оптической осями зрительной трубы?
6. Из каких оптических компонентов состоят зрительные трубы с внутренним фокусированием?
7. Как подготовить зрительную трубу для наблюдений?
8. Как устранить параллакс сетки нитей зрительной трубы?
9. Что называется увеличением зрительной трубы и как оно определяется?
10. Что называется полем зрения зрительной трубы и как оно определяется?
11. Что является осью цилиндрического и круглого уровней?
12. Что понимают под чувствительностью уровня?
13. Перечислите условия поверок теодолита.
14. Как выполнить основную поверку теодолита и юстировку уровня при алидаде горизонтального круга?

Лабораторная работа № 5

1. Как ориентировать лимб горизонтального круга по линии местности?
2. Порядок работы на станции при наборе съемочных пикетов в процессе тахеометрической съемки местности.
3. Что называется местом нуля вертикального круга, как оно определяется и по каким формулам вычисляется?
4. Что называется углом наклона линии визирования и по каким формулам он вычисляется?
5. Как определяется коэффициент нитяного дальномера полевым способом?
6. По какой формуле вычисляется горизонтальное проложение линии, измеренной нитяным дальномером?
7. Что называется абсолютной, условной и относительной высотами?
8. Напишите формулы вычисления превышений, определяемых тригонометрическим нивелированием.

Лабораторная работа № 6

1. Расскажите о порядке работы на станции при проложении нивелирного хода.
2. Что называется разностью пяток (разностью высот полей) нивелирной рейки?
3. Какое допускается колебание разности пяток и превышений на станции?
4. Какие точки нивелирного хода называют связующими и промежуточными?
5. По какой формуле вычисляется допустимая невязка нивелирного хода?
6. Что называется уклоном линии местности и по каким формулам он вычисляется?

Лабораторная работа № 7

1. Что называется поверкой и юстировкой технических средств измерений?
2. Перечислите условия поверок нивелира НЗ.
3. Как выполняется основная поверка нивелира НЗ?
4. Перечислите части нивелира НЗ.
5. Для чего у нивелира предназначен элевационный винт?
6. Как привести в отвесное положение ось вращения нивелира?

Лабораторная работа № 8

1. Что называется пикетом, плюсовой точкой?
2. Перечислите элементы круговой кривой и главные точки на кривой.
3. Назовите способы разбивки круговой кривой.
4. Как выполняется детальная разбивка закруглений способом прямоугольных координат?
5. Что называется профилем линии местности?
6. Что понимают под рабочей отметкой и как ее вычислить?

Лабораторная работа № 10

1. Перечислите численные масштабы топографических планов и карт.
2. Что называется планом, картой?
3. Какие условные знаки называются масштабными и немасштабными?
4. Чем ограничена рамка трапеции топографической карты?

Лабораторная работа № 11

1. Что называется номенклатурой карт?
2. Объясните порядок образования номенклатуры карты масштаба 1 : 10 000.
3. Как вычислить по карте долготу осевого меридиана зоны?
4. Как ориентируют карту на местности по компасу?
5. Как определить истинный азимут и дирекционный угол линии по карте?
6. Что называется горизонталью?
7. Какими свойствами обладают горизонтали?

Лабораторная работа № 12

1. Назовите способы определения площадей фигур на планах и картах.
2. Какие имеются способы определения площадей фигур планиметром?
3. Как определить цену деления планиметра?
4. Что называется абсолютной и относительной ценой деления планиметра?
5. От чего зависит величина цены деления планиметра?

б) Порядок проведения промежуточной аттестации, показатели и критерии оценивания:

Промежуточная аттестация по дисциплине «Инженерная геодезия» включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний, и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и владений, проводится в форме экзамена.

Экзамен по данной дисциплине проводится в устной форме по экзаменационным билетам, каждый из которых включает 2 теоретических вопроса и одно практическое задание.

Показатели и критерии оценивания экзамена:

– на оценку «**отлично**» (5 баллов) – обучающийся демонстрирует высокий уровень сформированности компетенций, всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, свободно выполняет практические задания, свободно оперирует знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

– на оценку «**хорошо**» (4 балла) – обучающийся демонстрирует средний уровень сформированности компетенций: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

– на оценку «**удовлетворительно**» (3 балла) – обучающийся демонстрирует пороговый уровень сформированности компетенций: в ходе контрольных мероприятий допускаются ошибки, проявляется отсутствие отдельных знаний, умений, навыков, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

– на оценку «**неудовлетворительно**» (2 балла) – обучающийся демонстрирует знания не более 20% теоретического материала, допускает существенные ошибки, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.

– на оценку «**неудовлетворительно**» (1 балл) – обучающийся не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Основная литература

Ерилова, И.И. Геодезия [Электронный ресурс] : учебное пособие / И.И. Ерилова. — Электрон. дан. — Москва : МИСИС, 2017. — 55 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/105279/#1>. — Загл. с экрана.

Дьяков Б.Н. Геодезия: Учебник. – СПб.: Издательство «Лань», 2018. – 416 с. Режим доступа: <https://e.lanbook.com/reader/book/102589/#2> - Заглавие с экрана. ISBN: 978-5-8114-3012-3

Дополнительная литература

Несмеянова, Ю.Б. Геодезия : лабораторный практикум [Электронный ресурс] : учебное пособие / Ю.Б. Несмеянова. — Электрон. дан. — Москва : МИСИС, 2015. — 54 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/93650/#1> . — Загл. с экрана.

Дьяков, Б.Н. Геодезия [Электронный ресурс] : учебник / Б.Н. Дьяков. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 416 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/111205/#1> . — Загл. с экрана.

Дьяков, Б.Н. Геодезия [Электронный ресурс] : учебник / Б.Н. Дьяков. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 416 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/102589/#1> . — Загл. с экрана.

Азаров, Б.Ф. Геодезическая практика [Электронный ресурс] : учебное пособие / Б.Ф. Азаров, И.В. Карелина, Г.И. Мурадова, Л.И. Хлебородова. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2015. — 288 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/65947/#1> . — Загл. с экрана.

Симонян, В.В. Геодезия [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.В. Симонян, О.Ф. Кузнецов. — Электрон. дан. — Москва : МИСИ – МГСУ, 2018. — 160 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/108516/#1> . — Загл. с экрана.

Кузнецов, О.Ф. Основы геодезии и топография местности [Электронный ресурс] : учебное пособие / О.Ф. Кузнецов. — Электрон. дан. — Вологда : "Инфра-Инженерия", 2018. — 286 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/108671/#1> . — Загл. с экрана.

Браверман, Б.А. Программное обеспечение геодезии, фотограмметрии, кадастра, инженерных изысканий [Электронный ресурс] : учебное пособие / Б.А. Браверман. — Электрон. дан. — Вологда : "Инфра-Инженерия", 2018. — 244 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/108673/#1> . — Загл. с экрана.

Кузнецов, О.Ф. Основы геодезии и топография местности [Электронный ресурс] : учебное пособие / О.Ф. Кузнецов. — Электрон. дан. — Вологда : "Инфра-Инженерия", 2017. — 286 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/95741/#1> . — Загл. с экрана.

Оптические и оптико-электронные приборы в геодезии, строительстве и архитектуре: [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.А. Соломатин. М.: "Машиностроение", 2013. — 288 с. - Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=5796/#1 - Заглавие с экрана ISBN: 978-5-94275-661-1.

Попов В.Н., Букринский В.А., Бруевич П.Н., Боровский Д.И. Геодезия и маркшейдерия: Учебник для ВУЗов. – 3-е изд. – М.: Издательство «Горная книга». Издательство МГГУ, 2010. – 453 с. Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/66452?category_pk=1992#book_name/#1 - Заглавие с экрана ISBN: 978-5-98672-179-8

Попов В.Н., Чекалин С.И. Геодезия: учебник для вузов. – М.: издательство «Горная книга», 2012. – 722 с. Режим доступа: <https://e.lanbook.com/reader/book/66453/#4> - Заглавие с экрана. ISBN: 978-5-98672-078-4

Хонякин, В.Н. Инженерная геодезия: уч. пособие. / В.Н. Хонякин, В.Н. Кобелькова, Н.В. Рубцов. – Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ», 2008. – 143 с.

Периодические издания

Горный журнал. Известия ВУЗов. Маркшейдерия и недропользование. Геодезия и картография. Вестник МГУ. Выпуск 4. Геология. Горный информационно-аналитический бюллетень.

Методические указания

Хонякин В.Н., Опалев И.И. Рабочая тетрадь по дисциплинам «Геодезия», «Геодезия и маркшейдерия» и «Инженерная геодезия» для студентов специальностей 130404, 130408, 190701, 270105, 270109, 270205. Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ», 2011.

Хонякин В.Н., Опалев И.И. Контрольная работа по составлению совмещенного плана теодолитной и тахеометрической съемок в масштабе 1:1000 с использованием геодезического панно Г.И. Хунджуа. Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ», 2011.

Рубцов Н.В. Работа с теодолитом. Методические указания к лабораторным работам по дисциплине «Инженерная геодезия» для студентов специальностей 050103, 270102, 270105, 270106, 270112, 270205, 130402 и направлений 2070100. Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ», 2010.

Хонякин В.Н. Работа с нивелиром. Методические указания к лабораторным занятиям по дисциплинам «Инженерная геодезия», «Геодезия и маркшейдерия», «Картография с основами топографии» для студентов специальностей 050103, 270102, 270105, 270106, 270112, 270205, 130402 и направлений 2070100. Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ», 2010.

Хонякин В.Н. Графические работы. Методические указания по составлению совмещенного плана теодолитно-тахеометрической съемки по дисциплинам «Геодезия», «Геодезия и маркшейдерия», «Инженерная геодезия» и «Картография с основами топографии» для студентов специальностей 050103, 270102, 270105, 270106, 270109, 270301, 130402 дневной формы обучения. Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ», 2010 – 32с.

Рубцов Н.В. Вертикальная планировка строительной площадки. Нивелирование по квадратам. Методические указания по учебной геодезической практике для студентов специальностей 270102, 270105, 270106, 270114. Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ», 2008

Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
MS Windows 7	Д-1227 от 08.10.2018	11.10.2021
MS Office 2007	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Стандартный	Д-300-18 от 31.03.2018	28.01.2020
7Zip	свободно распространяемое	бессрочно

1. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам», Образование в области техники и технологий, Горное дело. – URL: http://window.edu.ru/catalog/resources?p_rubr=2.2.75.5 .

2. Международная справочная система экономических сообщений и отраслевой аналитики средств массовой информации polpred («Полпред»), отрасль «Металлургия, горное дело в РФ и за рубежом». – URL: <http://metal.polpred.com/> .

3. Научная электронная библиотека: https://elibrary.ru/project_risc.asp.

4. Поисковая система Академия Google (Google Scholar). – URL: <https://scholar.google.ru/>

5. Горная энциклопедия <http://www.mining-enc.ru/>

6. Горнопромышленный портал России <http://www.miningexpo.ru/>

7. Горный информационно-аналитический бюллетень <http://www.giab-online.ru/>

8. Информационно-издательский центр по геологии и недропользованию <http://www.geoinform.ru/>

9. Научно-технический журнал «Горная промышленность» <http://mining-media.ru/ru/>

10. Информационно-аналитический портал для горняков <https://mwork.su/>

11. Федеральная служба по экологическому, технологическому и атомному надзору http://www.gosnadzor.ru/about_gosnadzor/history/

12. Geomix: Программное обеспечение и инжиниринговые услуги для горной отрасли. Горное дело. <https://geomix.ru/blog/gornoe-delo/>

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Материально-техническое обеспечение дисциплины «Инженерное обеспечение строительства (геодезия, геология)» включает:

Тип и название аудитории	Оснащение аудитории
Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа	Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации
Учебные аудитории для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета
Аудитории для самостоятельной работы: компьютерные классы; читальные залы библиотеки	Персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета
Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования	Стеллажи для хранения учебно-наглядных пособий и учебно-методической документации.
Лаборатория геодезии и маркшейдерского дела	Макеты и рабочие приборы для выполнения полевых геодезических измерений; геодезическое панно Хунджуа; геодезические столбы, в которых хранятся приборы для проведения лабораторных работ, плакаты, тематика которых соответствует выполняемым работам; набор визирных целей, которые позволяют разрабатывать варианты работ и выполнять контроль их выполнения; обучающие компьютерные программы по расчету ведомости координат, величин углов, решению прямой и обратной геодезических задач и др.; плакаты: работа с теодолитом, работа с нивелиром, контрольная работа.