

407 3+

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования



**Пермский национальный исследовательский
политехнический университет**

Горно-нефтяной факультет
кафедра «Маркшейдерское дело, геодезия и геоинформационные системы»



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе
д-р техн. наук, проф.

[Signature] Н. В. Лобов
«04» 05 2017 г.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ДИСЦИПЛИНЫ

Геодезия и маркшейдерия

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Программа специалитета
Специальность 21.05.04 «Горное дело»

Специализация программы специалитета	* Горные машины и оборудование; Электрификация и автоматизация горного производства;
Квалификация выпускника:	<u>Горный инженер (специалист)</u>
Выпускающая кафедра:	<u>Горная электромеханика</u>
Форма обучения:	<u>очная</u>

Курс: 1. Семестр(ы): 1

Трудоёмкость:

Кредитов по рабочему учебному плану:	5 ЗЕ
Часов по рабочему учебному плану:	180 ч

Виды контроля:

Экзамен: - Диф.зачёт: 1 семестр Курсовой проект: -нет Курсовая работа: -нет

Пермь 2017

Учебно-методический комплекс дисциплины «Геодезия и маркшейдерия» разработан на основании:

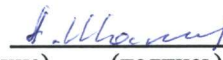
- федерального государственного образовательного стандарта высшего образования, утверждённого приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 октября 2016 г. номер приказа «1298» по специальности 21.05.04 Горное дело (уровень специалитета);


- компетентностных моделей выпускника ОПОП по специальности 21.05.04 «Горное дело» (уровень специалитета), специализации «Горные машины и оборудование»; «Электрификация и автоматизация горного производства», утверждённых «29» марта 2017 г.;

- базовых учебных планов очной формы обучения, по специальности 21.05.04 «Горное дело» (уровень специалитета), специализации «Горные машины и оборудование»; «Электрификация и автоматизация горного производства» утверждённых «27» октября 2016 г.

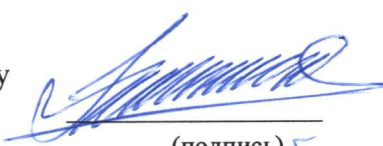
Рабочая программа согласована с рабочими программами дисциплин Начертательная геометрия, инженерная и компьютерная графика, Математика, участвующих в формировании компетенций совместно с данной дисциплиной.

Разработчик(-и) доц.  **Л. Б. Кошкина**

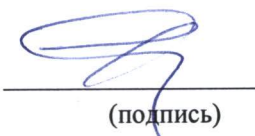
канд. техн. наук, доц.  **А.Т. Шаманская**
(учёная степень, звание) (подпись) (инициалы, фамилия)

Рецензент канд. техн. наук, доц.  **С.Н. Кутовой**
(учёная степень, звание) (подпись) (инициалы, фамилия)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Маркшейдерское дело, геодезия и геоинформационные системы «16» марта 2017г., протокол № 11

Заведующий кафедрой, ведущей дисциплину
д-р. техн. наук, проф.  **Ю.А. Кашников**
(учёная степень, звание) (подпись) (инициалы, фамилия)

Рабочая программа одобрена учебно-методической комиссией горно-нефтяного факультета «2» 05 2017 г., протокол № 16

Председатель учебно-методической комиссии
Горно-нефтяного факультета
канд. геолого-минерал. наук, доц.
(учёная степень, звание)  **О.Е. Кочнева**
(подпись) (инициалы, фамилия)

СОГЛАСОВАНО

Заведующий выпускающей кафедрой
Горная электромеханика
докт. техн. наук, доц.
(учёная степень, звание)  **Г.Д. Трифанов**
(подпись) (инициалы, фамилия)

Начальник управления образовательных программ, канд. техн. наук, доцент  **Д. С. Репецкий**

1 Общие положения

1.1 Цель учебной дисциплины – формирование комплекса знаний, умений и навыков в области создания и работы с топографическими картами и планами, иметь представление о методах съемки земной поверхности и очистных пространств, а также об отображении горных объектов на планах и картах; ознакомление с деятельностью маркшейдерской службы на горных предприятиях, с геометризацией полезного ископаемого, получение представления о процессе сдвижения земной поверхности и ее охране.

В процессе изучения данной дисциплины студент осваивает следующие компетенции:
– умение определять пространственно-геометрическое положение объектов, осуществлять необходимые геодезические и маркшейдерские измерения, обрабатывать и интерпретировать их результаты (ПК 7).

1.2 Задачи учебной дисциплины:

формирование знаний

- о методах геодезических измерений на земной поверхности;
- об организации производства измерений в горных выработках;

формирование умений

- работать с топографическими и маркшейдерскими чертежами;
- решать задачи, связанные с пространственно-геометрическими параметрами полезного ископаемого;

формирование навыков

- рационального ведения горных работ;
- принятия решений по результатам маркшейдерских измерений для безопасного ведения горных работ;

1.3 Предметом освоения дисциплины являются следующие объекты:

- недра Земли, включая производственные объекты, оборудование и технические системы их освоения;
- техника и технологии обеспечения безопасной и эффективной реализации геотехнологий добычи, переработки твердых полезных ископаемых и рационального использования подземного пространства.

1.4 Место учебной дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «**Геодезия и маркшейдерия**» относится к *базовой* части Блока 1 «Дисциплины (модули)» и является *обязательной* при освоении ОПОП по специальности 21.05.04 «Горное дело» (уровень специалитета) специализация «Горные машины и оборудование» и «Электрификация и автоматизация горного производства».

После изучения дисциплины обучающийся должен освоить части указанных в пункте 1.1 компетенций и продемонстрировать следующие результаты.

● **знать:**

- методы построения топографических и маркшейдерских планов;
- нормативную базу в области подземных горных работ и мероприятий по их безопасному ведению;

● **уметь:**

- читать геодезическую и маркшейдерскую графику;
- выполнять расчеты и решать практические задачи горного производства с использованием графических маркшейдерских материалов;

● **владеть:**

- навыками принятия решений по охране объектов от вредного влияния горных работ в соответствии с «Едиными правилами безопасности при разработке рудных, нерудных и россыпных месторождений полезных ископаемых подземным способом, ПБ 03-553-03»;

В таблице 1.1 приведены предшествующие и последующие дисциплины, направленные на формирование компетенций, заявленных в пункте 1.1.

Таблица 1.1 – Дисциплины, направленные на формирование компетенций

Код	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины	Последующие дисциплины (группы дисциплин)
Профессиональные компетенции			
ПК 7	умение определять пространственно-геометрическое положение объектов, осуществлять необходимые геодезические и маркшейдерские измерения, обрабатывать и интерпретировать их результаты	Начертательная геометрия, инженерная и компьютерная графика (Б1.Б20), Математика (Б1.Б08)	Оборудование для монтажа горных машин, Грузоподъемные машины и механизмы,

2 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Учебная дисциплина «Геодезия и маркшейдерия» обеспечивает формирование части компетенций ПК 7 (согласно п. 1.1).

2.1 Дисциплинарная карта компетенции ПК 7

Код ПК 7	Умение определять пространственно – геометрическое положение объектов, осуществлять необходимые геодезические и маркшейдерские измерения, обрабатывать и интерпретировать их результаты;
Код ПК 7. Б1.Б39	Формулировка дисциплинарной части компетенции Способность определять пространственно – геометрическое положение объектов;

Требования к компонентному составу части компетенции

Перечень компонентов	Виды учебной работы	Средства оценки
В результате освоения компетенции студент Знает: – методы построения топографических и маркшейдерских планов; – нормативную базу в области подземных горных работ и мероприятий по защите земной поверхности от вредного влияния горных работ;	Лекции. Лабораторные работы. Самостоятельная работа студентов по изучению теоретического материала.	Тестовые вопросы для текущего и рубежного контроля.
Умеет: – читать геодезическую и маркшейдерскую графику; – выполнять расчеты и решать практические задачи горного производства с использованием графических маркшейдерских материалов;	Лабораторные работы. Самостоятельная работа студентов по завершению лабораторных работ.	Отчёт по ЛР, индивидуальные задания по выполнению ЛР.
Владеет: – навыками принятия решений по охране объектов от вредного влияния горных работ в соответствии с «Едиными правилами безопасности при разработке рудных, нерудных и россыпных месторождений полезных ископаемых подземным способом, ПБ 03-553-03»;	Лабораторные работы. Самостоятельная работа по подготовке к зачёту.	Отчёт по лабораторной работе. Вопросы к зачёту.

3 Структура учебной дисциплины по видам и формам учебной работы

Объем дисциплины в зачетных единицах составляет 5 ЗЕ. Количество часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся указано в таблице 3.1.

Структура дисциплины содержит распределение используемых видов аудиторной работы и самостоятельной работы студентов (СРС) с указанием трудоёмкости и форм учебной работы.

Основными видами аудиторной работы по дисциплине являются:

- лекции (Л);
- лабораторные работы (ЛР);

Основными видами самостоятельной работы по дисциплине являются:

- самостоятельное изучение теоретического материала (ИТМ);
- подготовка к лабораторным занятиям (ПЛЗ);
- выполнение расчетов по тематике лабораторных занятий (РЛЗ);
- выполнение индивидуальных заданий по тематике модуля (ИЗМ).

Таблица 3.1 – Объем и виды учебной работы

№ п.п.	Виды учебной работы	Трудоёмкость, ч		
		по семестрам		всего
1	2	3	4	5
1	Аудиторная (контактная) работа	64	-	64
	- в том числе в интерактивной форме	16		16

	- лекции (Л)	28	-	28
	-в том числе в интерактивной форме	6		6
	- практические занятия (ПЗ)	-	-	-
	-в том числе в интерактивной форме			
	- лабораторные работы (ЛР)	34	-	34
	-в том числе в интерактивной форме	10		10
2	Контроль самостоятельной работы (КСР)	2	-	2
3	Самостоятельная работа студентов (СРС)	116	-	116
	- изучение теоретического материала по темам 5, 8, 9, 14	40		40
	- подготовка отчетов по лабораторным работам, подготовка к защите лабораторных работ	76		76
4	Итоговый контроль (промежуточная аттестация обучающихся) по дисциплине: <i>зачёт / экзамен</i>	зачет		0
5	Трудоёмкость дисциплины, всего: в часах (ч) в зачётных единицах (ЗЕ)			180 5

4 Содержание учебной дисциплины

4.1 Модульный тематический план

Общая структура содержания дисциплины представлена тематическим планом, который задает распределение трудоемкости разделов и тем содержания по видам аудиторной и самостоятельной работы (табл.4.1).

Таблица 4.1 – Тематический план по модулям учебной дисциплины

Номер учебного модуля	Номер раздела дисциплины	Номер темы дисциплины	Количество часов и виды занятий (очная форма обучения)							Трудоёмкость, ч / ЗЕ	
			аудиторная работа					Итоговый контроль	самостоятельная работа		
			все-го	Л	ПЗ	ЛР	КСР				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
1	1	Введение	0,5	0,5		-					1
		1	3,5	1,5		2					6
		2	4	2		2					6
		3	2,5	0,5		2					6
	2	4	9	3		6				10	
	3	5	2	2		-					4
		6	5	2		3					8
		7	5	2		3					8
		8	4	2		2					7
	Всего по модулю:			35,5	15,5		20	1		56	92,5/2,56
2	4	9	2	2		-				7	

		10	4	2		2				8
		11	6	2		4				12
		12	6	2		4				11
		13	6	2		4				14
		14	2	2		-				7
		Заключение	0,5	0,5		-				1
		Всего по модулю:	26,5	12,5		14	1		60	87,5/2,43
Промежуточная аттестация								зачет		
Итого:		62	28			34	2		116	180/5

4.2 Содержание разделов и тем учебной дисциплины

Введение. Л – 0,5 ч. СРС – 1 ч.

Предмет и задачи дисциплины. Связь дисциплины с другими науками. Значение и место дисциплины для специалистов горного дела.

Модуль 1. Общие сведения о геодезии

Раздел 1. Общие сведения и термины Л – 4 ч, ЛР – 6 ч, СРС – 18 ч.

Тема 1. Системы координат. Общие сведения о системах координат. Системы координат, применяемые в геодезии: геодезическая, зональная прямоугольная, местная. Системы высот.

Тема 2. Ориентирование. Ориентирующие углы и связь между ними. Зависимость между дирекционными углами смежных направлений и измеренным горизонтальным углом между ними.

Прямая и обратная геодезические задачи.

Тема 3. План и карта. Масштабы, их виды, точность масштаба. Содержание планов и карт. Ситуация. Рельеф. Способы изображения ситуации и рельефа на планах и картах. Задачи, решаемые на планах и картах.

Раздел 2. Геодезические инструменты Л – 3 ч, ЛР – 6 ч, СРС – 18 ч.

Тема 4. Геодезические и маркшейдерские инструменты.

Теодолиты. Классификация. Назначение. Устройство и поверки теодолитов. Способы измерения горизонтальных и вертикальных углов. Погрешности измерений углов.

Нивелиры. Классификация. Назначение. Устройство и поверки. Определение превышений. Нивелирные рейки.

Приборы для измерения длин линий. Линейные измерения

Раздел 3. Методы производства геодезических работ. Л – 8 ч, ЛР - 8 ч,

СРС – 29 ч.

Тема 5. Геодезические измерения Классификация геодезических измерений. Принципы организации геодезических работ. Принципы производства геодезических работ.

Геодезические сети. Назначение, принципы построения и классификация геодезических сетей. Методы построения плановых геодезических сетей. Государственная геодезическая сеть, геодезическая сеть сгущения, съемочная сеть. Методы построения высотных сетей. Геодезические знаки и центры.

Тема 6. Контурные съемки. Теодолитный ход. Назначение теодолитного хода. Полевой цикл создания теодолитного хода: рекогносцировка, закрепление точек хода, характеристика геометрии хода, привязка хода к пунктам опорной геодезической сети, измерения в теодолитном ходе. Точность и контроль измерений. Теодолитная съемка. Съемка ситуации.

Тема 7. Высотные съемки. Виды нивелирования. Способы геометрического нивелирования. Продольное нивелирование. Понятие о трассе. Полевой цикл трассирования: рекогносцировка, разбивка трассы и кривых, закрепление пикетов. Пикетажный журнал. Порядок работы на станции при геометрическом нивелировании. Точность и контроль измерений.

Камеральные работы: вычисления, графические построения, проектирование.

Тригонометрическое нивелирование. Его сущность. Основные формулы.

Тема 8. Топографические съемки. Виды топографических съемок. Тахеометрическая съемка. Ее сущность. Полевой цикл производства тахеометрической съемки: рекогносцировка, создание планово-высотного обоснования, съемка ситуации и рельефа. Точность измерений в ходах планово-высотного обоснования.

Камеральные работы: вычисления и графические построения.

Модуль 2. Маркшейдерия

Раздел 4. Основы маркшейдерского дела Л – 12,5 ч, ЛР – 14 ч, СРС – 50 ч.

Тема 9. Значение маркшейдерской службы для горного предприятия. Задачи маркшейдерской службы на горном предприятии. Роль русских ученых в развитии маркшейдерского дела. Маркшейдерская служба и ее задачи на различных этапах промышленного освоения месторождений: при разведке, проектировании, строительстве горных предприятий, разработке месторождений и ликвидации горнодобывающего предприятия. Типовое положение о ведомственной маркшейдерской службе.

Роль маркшейдерской службы в вопросах изучения и охраны недр, рационального планирования, ведения горных работ и охраны труда.

Тема 10. Маркшейдерская графическая документация. Общие сведения. Классификация чертежей, содержание и назначение. ГОСТ на горную графическую документацию. Требования, предъявляемые к маркшейдерским чертежам. Проекция, применяемые при составлении маркшейдерских чертежей. Системы координат, масштабы, условные знаки на маркшейдерских планах. Задачи, решаемые по маркшейдерским планам.

Тема 11. Маркшейдерские работы при подземной разработке. Маркшейдерские съемки. Объекты съемок. Виды маркшейдерских съемок: опорная сеть на земной поверхности, ориентирно-соединительные съемки, создание и развитие опорных и съемочных сетей – горизонтальных и вертикальных, съемка подробностей в горных выработках.

Ориентирно-соединительные съемки через горизонтальные и вертикальные выработки. Гирскопический и геометрический способы ориентирно-соединительных съемок. Ориентирно-соединительная съемка через один вертикальный ствол. Передача высотной отметки с земной поверхности на горизонт горных работ.

Геометрическое и тригонометрическое нивелирование по горным выработкам. Закрепление пунктов.

Основные понятия о съемке подготовительных, нарезных и очистных выработок при различных системах разработки. Съёмка подземных выработанных пространств.

Маркшейдерские работы при строительстве и проведении горно-капитальных выработок встречными забоями. Применение световых и лазерных указателей направления. Перенесение геометрических элементов с проекта в натуру.

Тема 12. Геометризация месторождений полезных ископаемых. Сущность геометризации, ее значение при изучении месторождения и строительстве горного предприятия, эксплуатации месторождения. Горно-геометрические графики и методы их построения. Гипсометрические планы поверхности почвы и кровли залежи, изомощности, изоглубины залегания пласта, изолинии средних содержаний компонентов, их определение, методы построения, практическое значение и применение.

Задачи, решаемые с помощью геометрии недр. Методы геометризации месторождения. Этапы геометризации полезных ископаемых.

Тема 13. Сдвигение горных пород и земной поверхности под влиянием горных работ.

Основные понятия и термины. Зона, мульда и угловые параметры процесса сдвигения горных пород под влиянием горных работ. Основные горно-геологические и горнотехнические факторы, влияющие на характер сдвигения горных пород. Стадии процесса сдвигения. Основные понятия о предрасчете величин деформации земной поверхности. Наблюдения за сдвигениями земной поверхности и деформациями сооружений. Обработка результатов наблюдений. Наблюдение за сдвигением горных пород в массиве и в подземных выработках, за устойчивостью бортов отвалов.

Охрана сооружений от вредного влияния горных работ. Правила охраны сооружений. Построение предохранительных целиков.

Тема 14. Маркшейдерские работы при шахтном строительстве (сооружении шахтного подъема).

Подготовка данных, разбивка и закрепление центра и осей ствола шахты. Построение опорной разбивочной сети. Основные геометрические элементы шахтного подъема. Маркшейдерский контроль сооружения копра. Установка и проверка подшивной площадки, направляющих шкивов и разгрузочных кривых. Разбивочные работы при монтаже подъемной машины. Маркшейдерский контроль геометрических элементов одноканатной подъемной установки. Маркшейдерские работы при строительстве башенных копров.

Заключение. Л – 0,5 ч.

4.3 Перечень тем практических занятий

Таблица 4.2 – Темы практических занятий

№ п.п.	Номер темы дисциплины	Наименование темы практического занятия
1	2	3
		Не предусмотрены

4.4 Перечень тем лабораторных работ

Таблица 4.3 – Темы лабораторных работ

№ п.п.	Номер темы дисциплины	Наименование темы лабораторной работы
1	2	3
1	1	Решение задач по топографической карте. Определение геодезических и прямоугольных координат заданных точек. Определение высот точек.
2	2	Решение задач по топографической карте. Измерение дирекционных углов заданных направлений. Вычисление азимутов и румбов.
3	3	Решение задач по топографической карте. Определение расстояний с учетом масштаба. Решение инженерных задач по карте (построение профиля и линии заданного уклона)
4	4	Работа с теодолитом 2Т30. Измерение горизонтальных и вертикальных углов.
5	4	Работа с нивелиром НЗ. Измерение превышений.
6	6	Вычисление координат точек замкнутого теодолитного хода. Построение плана по результатам съемки ситуации.
7	7	Математическая обработка результатов геометрического нивелирования трассы. Построение профиля. Проектирование.
8	10	Решение горно-геометрических задач по маркшейдерским планам.
9	11	Расчет угловых и линейных параметров при проведении выработок встречными забоями.
10	12	Геометризация условий залегания и построение гипсометрического плана поверхности почвы и кровли пласта.
11	13	Построение предохранительного целика под подрабатываемое сооружение.

5 Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины

При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации:

1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически.
2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела.
3. Особое внимание следует уделить выполнению отчетов по лабораторным работам и индивидуальным комплексным заданиям на самостоятельную работу.
4. Изучение дисциплины осуществляется в течение одного семестра, график изучения дисциплины приводится п.7.
5. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается на лекциях преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции.

5.1 Виды самостоятельной работы студентов

Таблица 5.1 – Виды самостоятельной работы студентов (СРС)

Номер темы (раздела) дисциплины	Вид самостоятельной работы студентов	Трудоёмкость, часов
1	2	3
1	Подготовка отчета по лабораторной работе «Работа по топографической карте. Определение геодезических и прямоугольных координат». Изучение теоретического материала и подготовка к защите лабораторной работы.	5
2	Подготовка отчета по лабораторной работе «Работа по топографической карте. Измерение дирекционных углов и вычисление азимутов и румбов». Изучение теоретического материала и подготовка к защите лабораторной работы.	5
3	Подготовка отчета по лабораторной работе «Работа по топографической карте. Определение расстояний с учетом масштаба. Решение инженерных задач по карте». Изучение теоретического материала и подготовка к защите лабораторной работы.	7
4	Подготовка отчета по лабораторной работе на тему «Измерение горизонтального и вертикального углов». Подготовка к защите лабораторной работы.	7
4	Подготовка отчета по лабораторной работе на тему «Работа с нивелиром. Устройство нивелира и реек. Определение превышений». Подготовка к защите лабораторной работы.	6
5	Изучение теоретического материала по теме «Геодезические измерения»	6
6	Подготовка отчета по лабораторной работе на тему «Вычисление координат точек замкнутого теодолитного хода. Построение плана по результатам съемки ситуации». Изучение теоретического материала и подготовка к защите лабораторной работы.	9
7	Подготовка отчета по лабораторной работе на тему «Математическая обработка результатов геометрического ниве-	7

	лирования трассы. Построение профиля. Проектирование». Изучение теоретического материала и подготовка к защите лабораторной работы	
8	Изучение теоретического материала по теме «Топографические съемки»	9
9	Изучение теоретического материала по теме «Задачи маркшейдерской службы на горном предприятии».	6
10	Подготовка отчета по лабораторной работе на тему «Решение горно-геометрических задач по маркшейдерским планам». Изучение теоретического материала	6
11	Подготовка отчета по лабораторной работе на тему «Расчет угловых и линейных параметров при проведении выработок встречными забоями». Изучение теоретического материала и подготовка к защите лабораторной работы.	12
12	Подготовка отчета по лабораторной работе на тему «Геометризация условий залегания и построение гипсометрического плана поверхности почвы и кровли пласта». Изучение теоретического материала и подготовка к защите лабораторной работы.	12
13	Подготовка отчета по лабораторной работе на тему «Построение предохранительного целика под подрабатываемое сооружение». Изучение теоретического материала и подготовка к защите лабораторной работы.	15
14	Изучение теоретического материала по теме «Маркшейдерские работы при шахтном строительстве»	4
	Итого: в ч / в ЗЕ	116 16/3,22

5.2 Изучение теоретического материала

Тематика вопросов для самостоятельного изучения теоретического материала

Предмет и задачи дисциплины. Связь дисциплины с другими науками. Значение и место дисциплины для специалистов горного дела.

Тема 1. Системы координат. Общие сведения о системах координат. Системы координат, применяемые в геодезии: геодезическая, зональная прямоугольная, местная. Системы высот.

Тема 2. Ориентирование. Ориентирующие углы и связь между ними. Зависимость между дирекционными углами смежных направлений и измеренным горизонтальным углом между ними. Прямая и обратная геодезические задачи.

Тема 3. План и карта. Масштабы, их виды, точность масштаба. Содержание планов и карт. Ситуация. Рельеф. Способы изображения ситуации и рельефа на планах и картах. Задачи, решаемые на планах и картах.

Тема 4. Геодезические и маркшейдерские инструменты. Теодолиты. Классификация. Назначение. Устройство и поверки теодолитов. Способы измерения горизонтальных и вертикальных углов. Погрешности измерений углов. Нивелиры. Классификация. Назначение. Устройство и поверки. Определение превышений. Нивелирные рейки. Приборы для измерения длин линий. Линейные измерения

Тема 5. Геодезические измерения. Классификация геодезических измерений. Принципы организации геодезических работ. Принципы производства геодезических работ. Геодезические сети. Назначение, принципы построения и классификация геодезических сетей. Методы построения плановых геодезических сетей. Государственная геодезическая

сеть, геодезическая сеть сгущения, съемочная сеть. Методы построения высотных сетей. Геодезические знаки и центры.

Тема 6. Контурные съемки. Теодолитный ход. Назначение теодолитного хода. Полевой цикл создания теодолитного хода: рекогносцировка, закрепление точек хода, характеристика геометрии хода, привязка хода к пунктам опорной геодезической сети, измерения в теодолитном ходе. Точность и контроль измерений. Теодолитная съемка. Съемка ситуации.

Тема 7. Высотные съемки. Виды нивелирования. Способы геометрического нивелирования. Продольное нивелирование. Понятие о трассе. Полевой цикл трассирования: рекогносцировка, разбивка трассы и кривых, закрепление пикетов. Пикетажный журнал. Порядок работы на станции при геометрическом нивелировании. Точность и контроль измерений.

Камеральные работы: вычисления, графические построения, проектирование.

Тригонометрическое нивелирование. Его сущность. Основные формулы.

Тема 8. Топографические съемки. Виды топографических съемок. Тахеометрическая съемка. Ее сущность. Полевой цикл производства тахеометрической съемки: рекогносцировка, создание плано-высотного обоснования, съемка ситуации и рельефа. Точность измерений в ходах плано-высотного обоснования.

Камеральные работы: вычисления и графические построения.

Тема 9. Значение маркшейдерской службы для горного предприятия. Задачи маркшейдерской службы на горном предприятии. Роль русских ученых в развитии маркшейдерского дела. Маркшейдерская служба и ее задачи на различных этапах промышленного освоения месторождений: при разведке, проектировании, строительстве горных предприятий, разработке месторождений и ликвидации горнодобывающего предприятия. Типовое положение о ведомственной маркшейдерской службе.

Роль маркшейдерской службы в вопросах изучения и охраны недр, рационального планирования, ведения горных работ и охраны труда.

Тема 10. Маркшейдерская графическая документация. Общие сведения. Классификация чертежей, содержание и назначение. ГОСТ на горную графическую документацию. Требования, предъявляемые к маркшейдерским чертежам. Проекция, применяемые при составлении маркшейдерских чертежей. системы координат, масштабы, условные знаки на маркшейдерских планах. Задачи, решаемые по маркшейдерским планам.

Тема 11. Маркшейдерские работы при подземной разработке. Маркшейдерские съемки. Объекты съемок. Виды маркшейдерских съемок: опорная сеть на земной поверхности, ориентирно-соединительные съемки, создание и развитие опорных и съемочных сетей – горизонтальных и вертикальных, съемка подробностей в горных выработках.

Ориентирно-соединительные съемки через горизонтальные и вертикальные выработки. Гироскопический и геометрический способы ориентирно-соединительных съемок. Ориентирно-соединительная съемка через один вертикальный ствол. Понятие об ориентирно-соединительной съемке через два вертикальных ствола. Передача высотной отметки с земной поверхности на горизонт горных работ.

Геометрическое и тригонометрическое нивелирование по горным выработкам. Закрепление пунктов. Производство маркшейдерских работ, камеральная обработка результатов измерений. Маркшейдерское обеспечение рационального использования недр.

Основные понятия о съемке подготовительных, нарезных и очистных выработок при различных системах разработки. Съемка подземных выработанных пространств.

Маркшейдерские работы при строительстве и проведении горно-капитальных выработок встречными забоями.

Тема 12. Геометризация месторождений полезных ископаемых. Сущность геометризации, ее значение при изучении месторождения и строительстве горного предприятия, эксплуатации месторождения. Горно-геометрические графики и методы их построения. Гипсометрические планы поверхности почвы и кровли залежи, изоощности, изоглубины залегания пласта, изолинии средних содержаний компонентов, их определение, методы построения, практическое значение и применение.

Задачи, решаемые с помощью геометрии недр. Методы геометризации месторождения. Этапы геометризации полезных ископаемых.

Тема 13. Сдвигение горных пород и земной поверхности под влиянием горных работ.

Основные понятия и термины. Зона, мульда и угловые параметры процесса сдвигения горных пород под влиянием горных работ. Основные горно-геологические и горнотехнические факторы, влияющие на характер сдвигения горных пород. Стадии процесса сдвигения. Основные понятия о предрасчете величин деформации земной поверхности. Наблюдения за сдвигениями земной поверхности и деформациями сооружений. Обработка результатов наблюдений. Наблюдение за сдвигением горных пород в массиве и в подземных выработках, за устойчивостью бортов отвалов. Охрана сооружений от вредного влияния горных работ. Правила охраны сооружений. Построение предохранительных целиков.

Тема 14. Маркшейдерские работы при шахтном строительстве (сооружении шахтного подъема).

Подготовка данных, разбивка и закрепление центра и осей ствола шахты. Построение опорной разбивочной сети. Основные геометрические элементы шахтного подъема. Маркшейдерский контроль сооружения копра. Установка и проверка подшивной площадки, направляющих шкивов и разгрузочных кривых. Разбивочные работы при монтаже подъемной машины. Маркшейдерский контроль геометрических элементов одноканатной подъемной установки. Маркшейдерские работы при строительстве башенных копров.

5.2.1 Курсовой проект (работа)

Не предусмотрены

5.3 Образовательные технологии, используемые для формирования компетенций

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

Информационные технологии: использование электронных образовательных ресурсов (лекции в электронном виде), использование электронных учебных пособий при подготовке к лабораторным занятиям и защите лабораторных работ.

Проведение лекционных занятий основывается на активном методе обучения. Вопросы преподавателя нацелены на активизацию процессов усвоения материала. Преподаватель заранее намечает список вопросов, стимулирующих ассоциативное мышление и установления связей с ранее освоенным материалом.

Проведение лабораторных занятий основывается на интерактивном методе обучения, при котором обучающиеся взаимодействуют не только с преподавателем, но и друг с другом. Происходит совместная работа студентов в подгруппах. При этом доминирует активность учащихся в процессе обучения. Место преподавателя в интерактивных занятиях сводится к направлению деятельности обучающихся на достижение целей занятия, закрепление основ теоретических знаний.

Индивидуальное обучение – собеседование по темам при защите выполненных лабораторных работ.

6 Фонд оценочных средств дисциплины

6.1 Текущий контроль освоения заданных дисциплинарных частей компетенций

Текущий контроль освоения дисциплинарных частей компетенций проводится в следующих формах:

- опрос для анализа усвоения материалов предыдущей лекции;
- защита отчетов по лабораторным работам для анализа усвоения материала по изученной теме;

Всего предусмотрено 9 отчетов по лабораторным занятиям внутри каждого учебного модуля (модуль 1 – 5 работ, модуль 2 – 4 работы).

6.2 Рубежный и промежуточный контроль освоения заданных дисциплинарных частей компетенций

Рубежный контроль освоения дисциплинарных частей компетенций проводится по окончании модулей дисциплины в следующих формах:

- защита отчетов по лабораторным работам (модуль 1 и 2).

6.3 Итоговый контроль освоения заданных дисциплинарных частей компетенций

Зачёт дифференцированный

Условия проставления зачёта по дисциплине:

- зачёт по дисциплине выставляется по итогам проведённого промежуточного контроля, при выполнении заданий по всем лабораторным работам.

Фонд оценочных средств, включающий типовые задания, контрольные работы, тесты и методы оценки, критерии оценивания, перечень контрольных точек и таблица планирования результатов обучения, позволяющих оценить результаты освоения данной дисциплины, входит в состав УМКД на правах отдельного документа.

Экзамен не предусмотрен.

6.4 Виды текущего, рубежного и итогового контроля освоения компонентов и частей компетенций

Таблица 6.1 - Виды контроля освоения компонентов и частей компетенций

Контролируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУВы)	Вид контроля			
	Текущий и промежуточный		Рубежный	Промежуточная аттестация
	ПЗ	ЛР	РК	Зачет
Усвоенные знания				
3.1 знать методы построения топографических и маркшейдерских планов;		ОЛР1, 2,3,4,5	ТВ	ТВ
3.2 знать нормативную базу в области подземных горных работ и мероприятий по защите земной поверхности от вредного влияния горных работ;		ОЛР6,7, 11	ТВ	
Освоенные умения				
У.1 уметь читать геодезическую и маркшейдерскую графику;		ОЛР 8	ТВ	ПЗ
У.2 уметь выполнять расчеты и решать практические задачи горного производства с использованием графических маркшейдерских материалов;		ОЛР 8, 9	ТВ	
Приобретенные владения				

В.1 навыками принятия решений по охране объектов от вредного влияния горных работ в соответствии с «Едиными правилами безопасности при разработке рудных, нерудных и россыпных месторождений полезных ископаемых подземным способом, ПБ 03-553-03»;	ОЛР 10	ТВ	ПЗ
---	--------	----	----

ОЛР – отчет по лабораторной работе;

ТВ – теоретический вопрос;

ПЗ – практическое задание.

7 График учебного процесса по дисциплине

Таблица 7.1 – График учебного процесса по дисциплине

Вид работы	Распределение часов по учебным неделям																		Итого ч
	*1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
Раздел:	Р1			Р2			Р3						Р4						
<i>Лекции</i>	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	28
<i>Практические занятия</i>																			
<i>Семинары</i>																			
<i>Лабораторные работы</i>	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	34
<i>КСР</i>																		2	2
Изучение теоретического материала					3			5	4		4	4	4	4	4	4		4	40
Подготовка отчетов по лабораторным работам. Подготовка к защите ЛР		4	4	4	5	3	6			6	5	10		10	5	10	4		76
Модуль:	М1									М2									
Контр. тестирование								+											+
Дисциплин. контроль																			Зачёт

8 Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

8.1 Карта обеспеченности дисциплины учебно-методической литературой

Б1.Б38 Геодезия и маркшейдерия <small>(индекс и полное название дисциплины)</small>
--

Блок 1. Дисциплины (модули) <small>(цикл дисциплины)</small>			
<input checked="" type="checkbox"/>	базовая часть цикла	<input checked="" type="checkbox"/>	обязательная
<input type="checkbox"/>	вариативная часть цикла	<input type="checkbox"/>	по выбору студента

21.05.04 <small>(код направления подготовки) / специальности)</small>

Специальность «Горное дело», специализация «Горные машины и оборудование» и «Электрификация и автоматизация горных предпри- ятий» <small>(полное название направления подготовки / специальности)</small>

ГДГМ, ЭАГП <small>(аббревиатура направления / специ- альности)</small>
--

Уровень подготовки:	<input checked="" type="checkbox"/> специалист	Форма обучения:	<input checked="" type="checkbox"/> очная
	<input type="checkbox"/> бакалавр		<input type="checkbox"/> заочная
	<input type="checkbox"/> магистр		<input type="checkbox"/> очно-заочная

2016 <small>(год утверждения учебного плана ОПОП)</small>

Семестр(-ы):	<u>1</u>	Количество групп:	<u>2</u>
		Количество студентов:	<u>50</u>

**Кошкина Л.Б.,
Шаманская А.Т.**
(фамилия, инициалы преподавателя)
горно-нефтяной факультет
(факультет)
маркшейдерское дело, геодезия
и геоинформационные системы
(кафедра)

доцент,
доцент
(должность)

2-198-399
(контактная информация)

8.2 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины*

№	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
1	2	3
1 Основная литература		
1	Инженерная геодезия: учебник для ВУЗов/Е.Б. Ключин (и др.) под ред. Ф.Ш. Михалева – 5 – е изд., испр. – М.: Academia, 2006 – 479 с.	2004 – 60 2006 – 7 2007 – 2
2	Г.А.Федотов. Инженерная геодезия: учебник для ВУЗов/ Г.А.Федотов – 3 –е изд., испр.- М.: Высш. шк., 2006 – 463 с.,2016 (6-е изд. доп. и переработ.)	2006 – 17 2016-6
3	3.Г.А.Федотов. Инженерная геодезия: учебник для ВУЗов/ Г.А.Федотов – 5 –е изд., стер.- М.: Высш. шк., 2009 – 463 с.	2009 – 5
4	4.Поклад Г.Г. Геодезия: учебное пособие для вузов/Г.Г. Поклад, С.П. Гриднев: - 3 е изд. перераб. и доп. – Москва : Аккад проект: Парадигма, 2013 (4-е изд. переработ. и доп.) . – 538 с.	2013 - 21
5	5.Условные знаки для топографических планов масштабов 1:5000, 1:2000, 1:1000, 1:500/ федерал. служба геодез. и картограф. России. – М.: Картгеоцентр-Геодезиздат, 2000, - 286 с.	2000-46 2004-29
2 Дополнительная литература		
2.1 Учебные и научные издания		
6	Федоров В.И. Инженерная геодезия: Учебн. для вузов /В.И.Федоров, П.И. Шилов. – 2 – е изд., перераб. и доп. – М.: Недра, 1982. – 357 с.	173
7	Багратуни В.Г. Инженерная геодезия: Учебн. для вузов / - М.: Недра, 1984.-344 с.	20
8	Синянян Р.Р. Маркшейдерское дело: Учебник. -М.: Изд-во Недра.1988.- 81 с.	39
9	Кошкина Л.Б. Геодезия: Учебно-методическое пособие/ Изд. ПГТУ, Пермь, 2006, 98 с.	259
10	Кошкина Л.Б. Геодезические инструменты: Учебно-методическое пособие/ Изд. ПГТУ, Пермь, 2006, 64 с.	85
11	Кошкина Л.Б. Топографические съемки: Учебно-методическое пособие/ Изд. ПГТУ, Пермь, 2008, 59 с.	35+200 на кафедре
12	Кошкина Л.Б., Шаманская А.Т. Геодезия и маркшейдерия Учебно – методическое пособие для специальности ГМ и ЭАГП, 2013, 80 с.	100 на кафедре
2.2 Периодические издания		
-		
2.3 Нормативно-технические издания		
13	ГКИНП (ГНТА) 17-195-99 Инструкция по проведению технологической поверки геодезических приборов	Консультант +
14	ГКИНП-02-033-82 Инструкция по топографической съемке в масштабах 1:5000, 1:2000, 1:1000, 1:500 с изменениями и дополнениями от 12.10.2006.	Консультант +
15	ГКИНП (ГНТА) 01-006-03 от 17.06.2003 №101-пр. Основные положения о государственной геодезической сети Российской Федерации	Консультант +
16	ГКИНП (ГНТА)-03-010-02 Инструкция по нивелированию I, II, III, IV классов.	Консультант +

17	ГКИНП (ОНТА)-01-271-03 Руководство по созданию и реконструкции городских геодезических сетей с использованием спутниковых систем ГЛОНАСС/GPS.	Консультант +
18	ГОСТ 23543-98* Приборы геодезические. Общие технические условия.	Консультант +
19	Охрана недр и геолого-маркшейдерский контроль. Инструкция по производству маркшейдерских работ (РД 07-603-03). Серия 07. Выпуск 15/ Колл. авт. – М.: Федеральное государственное унитарное предприятие «Научно-технический центр по безопасности в промышленности Госгортехнадзора России», 2004. – 120 с.	Консультант +
2.4 Официальные издания		
2.5 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины		
20	Электронная библиотека Научной библиотеки Пермского национального исследовательского политехнического университета [Электронный ресурс : полнотекстовая база данных электрон. документов изданных в Изд-ве ПНИПУ]. – Электрон. дан. (1 912 записей). – Пермь, 2014- . – Режим доступа: http://elib.pstu.ru/ . – Загл. с экрана.	
21	Лань [Электронный ресурс : электрон.-библ. система : полнотекстовая база данных электрон. документов по гуманитар., естеств., и техн. наукам] / Изд-во «Лань». – Санкт-Петербург : Лань, 2010- . – Режим доступа: http://e.lanbook.com/ . – Загл. с экрана.	
22	Консультант Плюс [Электронный ресурс : справочная правовая система : документы и комментарии : универсал. информ. ресурс]. – Версия Проф, сетевая. – Москва, 1992- . – Режим доступа: Компьютер. сеть Науч. б-ки Перм. нац. исслед. политехн. ун-та, свободный	

*Список изданий заполняется по ГОСТ 7.1–2003.

Основные данные об обеспеченности на

(дата составления рабочей программы)

основная литература

обеспечена

не обеспечена

дополнительная литература

обеспечена

не обеспечена

Зав. отделом комплектования
научной библиотеки



Н.В. Тюрикова

Данные об обеспеченности на

(дата составления рабочей программы)

основная литература

обеспечена

не обеспечена

дополнительная литература

обеспечена

не обеспечена

Зав. отделом комплектования
научной библиотеки

Н.В. Тюрикова

Карта книго-
обеспеченности
в библиотеку сдана

8.3 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

8.3.1 Перечень программного обеспечения, в том числе компьютерные обучающие и контролирующие программы

Таблица 8.3.1 – Программы, используемые для обучения и контроля

не предусмотрены

8.4 Аудио- и видео-пособия

Таблица 8.3 – Используемые аудио- и видео-пособия

Вид аудио-, видео-пособия				Наименование учебного пособия
теле-фильм	кино-фильм	слайды	аудио-пособие	
1	2	3	4	5
		+		Курс лекций по дисциплине «Геодезия и маркшейдерия»
		+		Способы закрепления точек теодолитного хода
		+		Установка теодолита в рабочее положение

9 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

9.1 Специализированные лаборатории и классы

Таблица 9.1 – Специализированные лаборатории и классы

№ п.п.	Помещения			Площадь, м ²	Количество посадочных мест
	Название	Принадлежность (кафедра)	Номер аудитории		
1	2	3	4	5	6
1	Лаборатории геодезии	Кафедра МД, Г и ГИС	418 к.1	37	20
2	Лаборатории геодезии	Кафедра МД, Г и ГИС	406 к.1	58	30
3	Лаборатории геодезии	Кафедра МД, Г и ГИС	413 к.1	47	30

9.2 Основное учебное оборудование

Таблица 9.2 – Учебное оборудование

№ п.п.	Наименование и марка оборудования (стенда, макета, плаката)	Кол-во, ед.	Форма приобретения / владения (собственность, оперативное управление, аренда и т.п.)	Номер аудитории
1	2	3	4	5
1	Теодолиты 4Т30	11	оперативное управление	Геокамера и

		14		аудитория 408
2	Теодолиты 2Т30	18 16	оперативное управление	Геокамера и аудитория 408
3	Нивелиры НЗ	39 14	оперативное управление	Геокамера и аудитория 408
4	Нивелиры 2Н5	7 12	оперативное управление	Геокамера и аудитория 408

Лист регистрации изменений

№ п.п.	Содержание изменения	Дата, номер протокола заседания кафедры. Подпись заведующего кафедрой
1	2	3
1		
2		
3		
4		