

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Российский государственный геологоразведочный университет имени Серго Орджоникидзе"

(МГРИ)

СПЕЦИАЛИЗАЦИЯ (МАРКШЕЙДЕРСКОЕ ДЕЛО)
Маркшейдерско-геодезическое обеспечение
строительства наземных и подземных сооружений
рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Горного дела**

Учебный план **s210504_20_MD20plx**
Специальность 21.05.04 ГОРНОЕ ДЕЛО

Квалификация **Горный инженер (специалист)**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **6 ЗЕТ**

Часов по учебному плану	0	Виды контроля в семестрах:
в том числе:		
аудиторные занятия	0	
самостоятельная работа	0	

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	7 (4.1)		8 (4.2)		Итого	
	Недель		16 4/6		16 1/6	
Вид занятий	УП	РП	УП	РП	УП	РП
Лекции	16	16	14	14	30	30
Практические	16	16	28	28	44	44
Иные виды контактной работы	0,25	0,25	2,35	2,35	2,6	2,6
В том числе инт.	2	2	2	2	4	4
Итого ауд.	32,25	32,25	44,35	44,35	76,6	76,6
Контактная работа	32,25	32,25	44,35	44,35	76,6	76,6
Сам. работа	39,75	39,75	72,65	72,65	112,4	112,4
Часы на контроль			27	27	27	27
Итого	72	72	144	144	216	216

Москва 2025

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1	Цель дисциплины. Дать необходимое представление об основных маркшейдерских работах, выполняемых при разбивке, проходке различных подземных сооружений; дать необходимые знания по проектной и исполнительной документации подземных сооружений, маркшейдерскому контролю при строительстве подземных сооружений.
1.2	Задачи дисциплины. Выработать навыки в решении специальных маркшейдерских задач при: топографических съемках различных масштабов, проводящихся при изысканиях трасс тоннелей; городских съемках; построении триангуляции городского типа различных разрядов; построении полигонометрии различных разрядов; съемке живых сечений или дна рек, озер и других водных пространств; ориентировании подземных выработок через вертикальные стволы, наклонные тоннели, вертикальные скважины; подземной полигонометрии и подземном нивелировании; различных разбивочно-геодезических работах; съемке различных городских подземных коммуникаций; нивелировании для наблюдений за осадками зданий и сооружений на поверхности и под землей; геодезических измерениях по определению объемов выполненных основных строительных работ; съемке разработанных сечений грунта и сооружаемых конструкций для составления исполнительных чертежей; составлении исполнительных чертежей и другой документации.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Цикл (раздел) ОП:	Б1.Б.42
2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
2.1.1 История строительства метро	
2.1.2 Маркшейдерско-геодезическое обеспечение геологоразведочных работ	
2.1.3 Маркшейдерско-геодезические приборы	
2.1.4 Высшая геодезия	
2.2 Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
2.2.1 Геометрия недр	
2.2.2 Безопасность ведения горных работ и горноспасательное дело	
2.2.3 Маркшейдерский контроль деформаций земной поверхности и недр	
2.2.4 Маркшейдерское обеспечение безопасности и сохранности недр	
2.2.5 Математическая обработка результатов маркшейдерских и геодезических измерений	
2.2.6 Менеджмент горного производства	
2.2.7 Специальные методы сооружения строительных котлованов	

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ОПК-9: владением методами анализа, знанием закономерностей поведения и управления свойствами горных пород и состоянием массива в процессах добычи и переработки твердых полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации подземных сооружений

Знать:

Уровень 1	Свойства горных пород и руд и способы управлениями, технически характеристики горнодобывающего и вспомогательного оборудования.
Уровень 2	Условия использования горнодобывающего оборудования применительно к конкретным задачам.
Уровень 3	-.

Уметь:

Уровень 1	Разрабатывать технологическое и техническое обеспечение до разведки и добычи полезного ископаемого.
Уровень 2	Выполнять проектные задания на разработку месторождений.
Уровень 3	-.

Владеть:

Уровень 1	навыками проектирования разработки месторождений полезных ископаемых.
Уровень 2	методами проектирования горно-добычных для различных горно-геологических условий месторождения. Выводить навыками технико-экономического обоснования применение технических средств при добычи полезного ископаемого эксплуатации подземных сооружений.
Уровень 3	-.

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	Задачи маркшейдерской службы при строительстве зданий и сооружений на промплощадках, подземной части горных предприятий, подземного пространства городов и тоннелей;

3.1.2	Проектировать и создавать специальные маркшейдерские опорные сети на промплощадках и в подземных горных выработках;
3.1.3	Маркшейдерские и геодезические работы при строительстве зданий, сооружений и выработок подземного пространства.
3.2	Уметь:
3.2.1	Читать горно-строительную документацию;
3.2.2	Проектировать и исполнять проекты производства маркшейдерских работ при строительстве зданий, сооружений, горных выработок и монтаже горнотранспортного оборудования.
3.3	Владеть:
3.3.1	Компьютерными технологиями ведения полевых и камеральных работ;
3.3.2	Терминологией строительного производства.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инспект.	Примечание
	Раздел 1. Введение.						
1.1	Понятие о строительстве подземных сооружений, тоннелестроении. Виды подземных сооружений и тоннелей. Краткие исторические сведения о развитии подземного строительства. /Лек/	7	2		Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1	0	
1.2	Развитие геодезического обоснования при строительстве подземных сооружений и расчеты точности /Пр/	7	2		Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1	0	
1.3	Развитие геодезического обоснования при строительстве подземных сооружений и расчеты точности /Ср/	7	3		Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1	0	
	Раздел 2. Размеры и формы поперечных сечений тоннелей.						
2.1	Понятие и виды габаритов. Определение форм и размеров сечений различных тоннелей. Обделка тоннелей. /Лек/	7	2		Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1	0	
2.2	Развитие геодезического обоснования при строительстве подземных сооружений и расчеты точности. /Пр/	7	2		Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1	0	
2.3	Развитие геодезического обоснования при строительстве подземных сооружений и расчеты точности. /Ср/	7	3		Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1	0	
	Раздел 3. Способы сооружения тоннелей.						
3.1	Горный способ. Варианты горного способа: способ опретого свода; способ полно-стью раскрытоого профиля; способ подводного разреза; способ опорных стен; способ цен-травальной штольни; способ летучей арки. Щитовой способ. Открытый способ. Траншей-ный способ. /Лек/	7	2		Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1	0	
3.2	Развитие геодезического обоснования при строительстве подземных сооружений и расчеты точности /Пр/	7	2		Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1	0	
3.3	Развитие геодезического обоснования при строительстве подземных сооружений и расчеты точности /Ср/	7	3		Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1	0	
	Раздел 4. Виды геодезических и маркшейдерских работ при подземном строительстве						

4.1	Топографические съемки различных масштабов при изысканиях трассы тоннеля и на стадиях детального проектирования. Городские съемки различных масштабов. Триангуляции городского типа различных разрядов. Полигонометрия различных разрядов, про-кладываемая для сгущения триангуляционной сети и в качестве первичного геодезического обоснования. Нивелирование II и III разрядов. Съемки живых сечений рек, озер и других водных пространств. Ориентировки подземных выработок через вертикальные стволы, наклонные тоннели и вертикальные скважины. Подземная полигонометрия и подземное нивелирование. Различные разбивочно-геодезические работы. Поэтажные съемки зданий с составлением поэтажных планов, разрезов, фасадов. Съемки различных городских подземных коммуникаций. Нивелирование для наблюдений за осадками зда-ний и сооружений на поверхности и под землей. Геодезические измерения для определения объемов выполненных основных строительных работ. Съемки разработанных сече-ний грунта и сооруженных конструкций для составления исполнительных чертежей. Со-ставление исполнительных чертежей и другой документации. /Лек/	7	1		Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1	0	
4.2	Развитие геодезического обоснования при строительстве подземных сооружений и расчеты точности /Пр/	7	1		Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1	0	
4.3	Развитие геодезического обоснования при строительстве подземных сооружений и расчеты точности /Ср/	7	3		Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1	0	
	Раздел 5. Основные чертежи технического проекта подземного сооружения (на примере проекта тоннелей метрополитена).						
5.1	Геометрическая схема трассы. Укладочная схема. Профиль трассы с указанием гео-логических данных. План шахтной площадки и околоствольных выработок. Общеувязочный план станции с указанием наклонных ходов, вентиляционных тоннелей, характерных размеров основных конструктивных элементов. Продольный разрез станции. План, продольный и поперечный разрезы по переходу. Схемы разбивки стен надземной части вестибюля. Общеувязочные планы камер съездов, переходных и щитовых камер. Продольные и поперечные разрезы камер съездов, переходных и щитовых камер. Детальные конструктивные чертежи отдельных узлов. /Лек/	7	1		Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1	0	

5.2	Триангуляция /Пр/	7	1		Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1	0	
5.3	Триангуляция /Ср/	7	3		Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1	0	
	Раздел 6. Принципы развития геодезического обоснования при строительстве подземных сооружений и расчеты точности.						
6.1	Схема развития планового геодезического обоснования. Схема развития высотного геодезического обоснования. Характеристика отклонений тоннелей от проекта. Расчет точности планового геодезического обоснования. Расчет точности геодезического обоснования на поверхности. Расчет точности триангуляции. Расчет точности основной по-лигонометрии для прямолинейного тоннеля. Расчет точности основной полигонометрии для криволинейного тоннеля или для сети тоннелей. Полигонометрический ход между двумя сторонами с твердыми дирекционными углами. Расчет точности угловых измерений подземной полигонометрии. Дополнительные замечания к расчетам точности планового геодезического обоснования. Расчет точности высотного геодезического обоснования. /Лек/	7	1		Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1	0	
6.2	Триангуляция /Пр/	7	1		Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1	1	
6.3	Триангуляция /Ср/	7	3		Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1	0	
	Раздел 7. Триангуляция.						
7.1	Составление проекта. Ошибки триангуляции. Рекогносцировка. Расчеты точности отрекогносцированных сетей. Закрепление центров и постройка знаков. Измерение бази-сов. Измерение углов. Предварительная обработка материалов угловых измерений. Уравновешивание триангуляции. /Лек/	7	1		Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1	0	
7.2	Триангуляция /Пр/	7	1		Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1	0	
7.3	Триангуляция /Ср/	7	3		Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1	0	
	Раздел 8. Подземная полигонометрия.						

8.1	Характеристика и назначение подземной полигонометрии. Схема развития полигонометрической сети и периодичность наблюдений. Закрепление знаков подземной полигонометрии. Расчет точности угловых измерений. Измерение углов. Косвенная передача дирекционных углов. Измерение длин сторон. Общие положения по уравновешиванию подземной полигонометрии. Вычисление длин сторон главного полигонометрического хода. Уравновешивание подземного замкнутого полигона. Ориентировка подземных выработок через две шахты. Уравновешивание ориентировки, исполненной через две шахты. Оценка точности ориентировки, исполненной через две шахты. Составление каталога и систематизация результатов. /Лек/	7	1		Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1	0	
8.2	Триангуляция /Пр/	7	1		Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1	0	
8.3	Триангуляция /Ср/	7	3		Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1	0	
	Раздел 9. Предвычисление ожидаемой ошибки сбойки подземных выработок.						
9.1	Предвычисление точности сбойки прямолинейных тоннелей. Предвычисление ошибки сбойки криволинейного тоннеля. Определение необходимой длины передовой штольни перед сбойкой тоннелей. Определение необходимого расстояния между верти-кальными скважинами. /Лек/	7	1		Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1	0	
9.2	Подземная полигонометрия /Пр/	7	1		Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1	0	
9.3	Подземная полигонометрия /Ср/	7	3		Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1	0	
	Раздел 10. Подземное высотное геодезическое обоснование.						
10.1	Передача отметок с поверхности в подземные выработки. Подземное нивелирование. Периодичность нивелирования. Вычислительные работы и систематизация материалов. Расчет ожидаемой точности сбойки в высотном отношении. /Лек/	7	1		Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1	0	
10.2	Подземная полигонометрия /Пр/	7	1		Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1	0	
10.3	Подземная полигонометрия /Ср/	7	3		Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1	0	
	Раздел 11. Подготовка данных для перенесения проекта трассы тоннеля в натуру.						

11.1	Проверка геометрических элементов проектных чертежей околоствольных выработок. Проверка геометрических элементов трассы. Проверка прямого участка трассы. Про-верка криволинейного участка трассы. Вычисление данных для разбивки переходных кривых. Вычисление данных для разбивки круговых кривых по хордам. Вычисление данных для разбивки круговых кривых по секущим. Вычисление данных для перенесения в натуре проекта профиля трассы. /Лек/	7	1		Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1	0	
11.2	Подземная полигонометрия /Пр/	7	1		Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1	0	
11.3	Подземная полигонометрия /Ср/	7	3		Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1	0	
	Раздел 12. Определение положения точек относительно трассы.						
12.1	Вычисление пикетажа и удалений точек на прямом участке трассы. Вычисление пи-кетажа и удалений точек на участке круговой кривой. Вычисление положения точек, расположенных на участках переходных кривых. /Лек/	7	1		Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1	0	
12.2	Подземная полигонометрия /Пр/	7	1		Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1	0	
12.3	Подземная полигонометрия /Ср/	7	3		Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1	0	
	Раздел 13. Разбивка трассы тоннеля на поверхности.						
13.1	Перенесение на поверхность трассы метрополитена и связанные с этим разбивки. Перенесение в натуре трассы тоннеля, сооружаемого вне города. /Лек/	7	1		Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1	0	
13.2	Подземная полигонометрия /Пр/	7	1		Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1	1	
13.3	Подземная полигонометрия /Ср/	7	3,75		Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1	0	
13.4	Зачёт/Зачёт/ /ИВКР/	7	0,25		Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1	0	
	Раздел 14. Маркшейдерские работы при строительстве сооружений на шахтных и строительных площадках.						
14.1	Общая характеристика работ на шахтных и строительных площадках. Перенесение в натуре границ участков, проекта вертикальной планировки и проекта сооружений. Пере-несение в натуре и закрепление осей ствола и оси подъема. Разбивка фундаментов копра, эстакады и лебедки машинного здания. Монтаж копра, шкивов и лебедки. /Лек/	8	1		Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1	0	

14.2	Предвычисление ожидаемой ошибки сбояки подземных выработок /Пр/	8	2		Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1	0	
14.3	Предвычисление ожидаемой ошибки сбояки подземных выработок /Ср/	8	6		Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1	0	
	Раздел 15. Маркшайдерские работы при проходке стволов шахт.						
15.1	Разбивка форшахты. Маркшайдерские работы при сооружении ствола способом опускной крепи и способом подводки колец снизу. Маркшайдерская съемка колец ствола. Допуски при сооружении стволов. Разбивка армировки ствола. Разбивка вертикальных замораживающих скважин и определение их искривления. /Лек/	8	1		Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1	0	
15.2	Предвычисление ожидаемой ошибки сбояки подземных выработок /Пр/	8	2		Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1	0	
15.3	Предвычисление ожидаемой ошибки сбояки подземных выработок /Ср/	8	4		Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1	0	
	Раздел 16. Маркшайдерские работы при сооружении рудничных дворов и около-ствольных выработок.						
16.1	Общие положения. Задание направления рассечки в плане и в профиле. Разбивка околоствольных сооружений. Допуски. /Лек/	8	1		Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1	0	
16.2	Предвычисление ожидаемой ошибки сбояки подземных выработок /Пр/	8	2		Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1	0	
16.3	Предвычисление ожидаемой ошибки сбояки подземных выработок /Ср/	8	6		Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1	0	
	Раздел 17. Маркшайдерские работы при проходке штолен.						
17.1	Задание осей в подходных штольнях. Задание осей в передовых штольнях. Ведение забоя по высоте. Установка рам и их маркшайдерская съемка. Допуски при проходке нижних штолен. /Лек/	8	1		Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1	0	
17.2	Предвычисление ожидаемой ошибки сбояки подземных выработок /Пр/	8	2		Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1	0	
17.3	Предвычисление ожидаемой ошибки сбояки подземных выработок /Ср/	8	4		Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1	0	
	Раздел 18. Маркшайдерские работы при сооружении тоннелей горным способом.						

18.1	Рассечка фурнелей. Задание направления и проходка верхней штольни. Раскрытие калотт и бетонировка свода. Разработка штросса, установка лекал и бетонировка стен. Разработка и бетонирование лотка. Съемка внутренних очертаний тоннеля. Сооружение же-лезобетонной рубашки. Допуски при сооружении тоннелей горным способом. Сооружение щитовых камер и камер съездов. Проверка геометрических элементов осей камер. Особенности маркшейдерских работ. /Лек/	8	1		Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1	0	
18.2	Предвычисление ожидаемой ошибки сбойки подземных выработок /Пр/	8	2		Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1	0	
18.3	Предвычисление ожидаемой ошибки сбойки подземных выработок /Ср/	8	4		Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1	0	
	Раздел 19. Маркшейдерские работы при укладке тюбинговой обделки тоннеля.						
19.1	Геометрические элементы тюбинговой обделки. Определение опережений и укладка колец на кривых. Укладка колец эректором. Съемка колец за эректором. Допуски при укладке колец. /Лек/	8	1		Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1	0	
19.2	Подземное высотное геодезическое обоснование /Пр/	8	2		Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1	0	
19.3	Подземное высотное геодезическое обоснование /Ср/	8	4		Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1	0	
	Раздел 20. Маркшейдерские работы при сооружении тоннелей щитовым способом.						
20.1	Общие сведения. Маркшейдерские разбивки при монтаже щита. Разбивка и закрепление в щите маркшейдерских знаков. Регулирование щита во время его движения. Определение положения щита в плане с точек, закрепленных в готовом тоннеле. Способ угловых измерений. Способ отсчета по рейкам в щите. Способы определения поправки за поперечный уклон щита. Определение положения щита в плане непосредственно со щита. Определение положения щита в профиле. Оборудование для определения положения и ведения щита. Комплект с постоянно закрепленными шкалами на щите. Оборудование со съемной раздвижной рейкой и с визирной трубой. Рейка для автоматического исключания поправки за поперечный уклон щита. Подвесные щитки с прозрачными стеклянными шкалами. Допуски при сборке и ведении щитов. /Лек/	8	1		Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1	0	
20.2	Подземное высотное геодезическое обоснование /Пр/	8	2		Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1	1	

20.3	Подземное высотное геодезическое обоснование /Ср/	8	6		Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1	0	
	Раздел 21. Маркшейдерские работы при сооружении станций метрополитена.						
21.1	Особенности укладки тюбингов. Раскрытие проемов, оформление проемов и пило-нов и установка колонн. Сооружение платформы и подплатформенных помещений. Маркшейдерские работы при облицовке и архитектурном оформлении станций, переходных коридоров, эскалаторных тоннелей и вестибюлей метрополитена. /Лек/	8	1		Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1	0	
21.2	Подземное высотное геодезическое обоснование /Пр/	8	2		Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1	0	
21.3	Подземное высотное геодезическое обоснование /Ср/	8	6		Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1	0	
	Раздел 22. Маркшейдерские работы при сооружении наклонных тоннелей.						
22.1	Общие сведения. Вычисления, связанные с разбивкой наклонных скважин. Разбивка центра и осей эллипса и центров замораживающих скважин. Разбивка и установка кондукторов. Определение отклонений скважин от проекта. Документация. Маркшейдерские работы, производимые в процессе строительства наклонного тоннеля. Устройство столика. Укладка колец. Бетонирование фундаментов и установка эскалаторных ферм. Допуски при сооружении наклонных тоннелей и монтаже эскалаторов. Маркшейдерские разбивки при строительстве машинных помещений и вестибюлей. /Лек/	8	1		Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1	0	
22.2	Подземное высотное геодезическое обоснование /Пр/	8	2		Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1	0	
22.3	Подземное высотное геодезическое обоснование /Ср/	8	6		Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1	0	
	Раздел 23. Маркшейдерские работы при сооружении тоннелей открытым способом.						
23.1	Перенос оси тоннеля в натуру и геодезическое обслуживание работ по прокладке подземных коммуникаций. Маркшейдерские работы при разработке котлована и сооружении лотка, стен и перекрытий. Маркшейдерские работы при траншейном способе. /Лек/	8	1		Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1	0	
23.2	Подготовка данных для пе-ренесения проекта трассы тоннеля в натуру /Пр/	8	2		Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1	0	
23.3	Подготовка данных для пе-ренесения проекта трассы тоннеля в натуру /Ср/	8	4		Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1	0	

	Раздел 24. Маркшейдерские работы при укладке железнодорожных путей в тоннеле.					
24.1	Общие сведения. Бетонировка и установка по высоте путейских реперов. Определение удалений путейских реперов от оси пути. Маркшейдерские работы при укладке и бетонировке пути. Съемка путей и оборудования тоннелей. /Лек/	8	1		Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1	0
24.2	Подготовка данных для перенесения проекта трассы тоннеля в натуре /Пр/	8	2		Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1	0
24.3	Подготовка данных для перенесения проекта трассы тоннеля в натуре /Ср/	8	6		Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1	0
	Раздел 25. Обмер и учет объемов выполненных строительных работ.					
25.1	Подсчет объемов разработок и сооружений, имеющих в сечении правильную геометрическую форму; имеющих в сечении сложную конфигурацию. Основные формулы площадей и объемов правильных геометрических фигур и тел. Примеры подсчетов объемов выполненных работ. Нарастающий учет фактических объемов выполненных работ. /Лек/	8	1		Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1	0
25.2	Определение положения точек относительно трассы /Пр/	8	2		Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1	0
25.3	Определение положения точек относительно трассы /Ср/	8	6		Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1	0
	Раздел 26. Наблюдения за деформацией.					
26.1	Наблюдения за деформацией и состоянием зданий на поверхности при строительстве метрополитена. Установка и закрепление деформационных реперов. Первичное нивелирование. Повторное нивелирование. Наблюдения за состоянием зданий. Наблюдения за деформацией подземных сооружений. Наблюдения за деформацией при проходке штольен. Наблюдения за деформацией бетонных сводов. Наблюдения за сближением стен. Наблюдения за деформацией тоннелей с тюбинговой обделкой. Наблюдения за смещениями в плане бетонных тоннелей. Наблюдения за деформацией подземных инженерных сооружений в районе строящихся тоннелей. /Лек/	8	1		Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1	0
26.2	Определение положения точек относительно трассы /Пр/	8	2		Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1	0
26.3	Определение положения точек относительно трассы /Ср/	8	6		Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1	0
	Раздел 27. Отчетная маркшейдерская документация.					

27.1	Документация строительных объектов. Текущая техническая отчетность. Составление и оформление исполнительных чертежей. Содержание исполнительных чертежей. /Лек/	8	1		Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1	0	
27.2	Определение положения то-чек относительно трассы /Пр/	8	2		Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1	1	
27.3	Определение положения то-чек относительно трассы /Ср/	8	4,65		Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1	0	
27.4	Экзамен/Экзамен/ /ИВКР/	8	2,35		Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1	0	

5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

5.1. Контрольные вопросы и задания

5.2. Темы письменных работ

5.3. Оценочные средства

Рабочая программа дисциплины "Маркшейдерско-геодезическое обеспечение строительства наземных и подземных сооружений" обеспечена оценочными средствами для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, включающими контрольные вопросы для проведения промежуточной аттестации, критерии оценивания учебной деятельности обучающихся по балльно-рейтинговой системе, примеры заданий для практических и лабораторных занятий, билеты для проведения промежуточной аттестации.

Все оценочные средства представлены в Приложении 1.

5.4. Перечень видов оценочных средств

Оценочные средства разработаны для всех видов учебной деятельности студента – лекций, лабораторных и практических занятий, самостоятельной работы и промежуточной аттестации. Оценочные средства представлены в виде:

- средств текущего контроля: проверочных работ по решению задач, проверки отчетов в лабораторных журналах, дискуссии по теме;
- средств итогового контроля – промежуточной аттестации: экзаменов в 1 и 2 семестрах.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Борщ-Компониец В. И.	Основы геодезии и маркшейдерского дела: учебник	М.: Недра, 1987
Л1.2	Борщ-Компониец В. И.	Геодезия. Маркшейдерское дело	М.: Недра, 1989

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Быкова Е. Н., Павлова В. А.	Техническая инвентаризация объектов капитального строительства: учебное пособие	Санкт-Петербург: Лань, 2014

6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Дьяков Б. Н.	Геодезия: учебник	Санкт-Петербург: Лань, 2019

6.3.1 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	Windows 7	
---------	-----------	--

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Аудитория	Назначение	Оснащение	Вид
-----------	------------	-----------	-----

4-44	Аудитория для лекционных, практических и семинарских занятий.	Специализированная мебель: набор учебной мебели на 18 посадочных мест; стол преподавательский – 2 шт., стул преподавательский -1 шт.; доска меловая -1 шт., переносной проектор -1 шт., переносной экран – 1 шт.; Специализированная аудитория по БВР: специальное оборудование и плакаты для организации взрывных работ; пневмозарядчик; учебные конденсаторные взрывные машинки.	
4-55	Аудитория для лекционных, практических и семинарских занятий.	Специализированная мебель: набор учебной мебели на 18 посадочных мест; стол преподавательский – 1 шт., стул преподавательский -1 шт., доска меловая -1 шт., проектор -1 шт., экран – 1 шт.; Специализированная аудитория по проведения горных выработок: бурильные машины, буровой инструмент и установочные приспособления, макеты горных выработок, комплекты плакатов, макеты горнопроходческих машин.	

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Методические указания по изучению дисциплины «Маркшейдерско-геодезическое обеспечение строительства наземных и подземных сооружений» представлены в Приложении 2 и включают в себя:

1. Методические указания для обучающихся по организации учебной деятельности.
2. Методические указания по организации самостоятельной работы обучающихся.
3. Методические указания по организации процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.