

**ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ  
АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

**1. Общие сведения**

1.	Кафедра	Горного дела, наук о Земле и природообустройства
2.	Специальность	21.05.04 Горное дело
3.	Специализация	№6 Обогащение полезных ископаемых
4.	Дисциплина (модуль)	Маркшейдерия
5.	Форма обучения	заочная
6.	Год набора	2020

**2. Перечень компетенций**

- владение 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 (ОПК-9);
- умение определять пространственно-геометрические положения объектов, осуществлять необходимые геодезические и маркшейдерские измерения, обрабатывать и интерпретировать их результаты (ПК-7).

### 3. Критерии и показатели оценивания компетенций на различных этапах их формирования

Этап формирования компетенции (разделы, Темы дисциплины)	Формируемая компетенция	Критерии и показатели оценивания компетенций			Формы контроля сформированности компетенций
		Знать	Уметь	Владеть	
<b>Тема 1. Общие сведения о маркшейдерских работах.</b>	ОПК-9 ПК-7	условные обозначения горной графической документации; углы ориентирования, используемые в геодезии.	применять координатные системы, используемые в геодезии; требования к картографическим материалам.	средствами и способами ведения маркшейдерских работ в подземных условиях.	Устный опрос на понимание терминов
<b>Тема 2. Маркшейдерская графическая документация.</b>	ОПК-9 ПК-7	условные обозначения горной графической документации; виды маркшейдерских съемок, способы угловых и линейных измерений, ориентирование подземных горизонтов, производство вертикальной соединительной съемки и др.	применять основные виды маркшейдерских работ при открытой и подземной разработке месторождений.	современными типами геодезических приборов и инструментов.	
<b>Тема 3. Маркшейдерские работы на земной поверхности.</b>	ОПК-9 ПК-7	виды маркшейдерских съемок, способы угловых и линейных измерений, ориентирование подземных горизонтов, производство вертикальной соединительной съемки и др.	использовать горную графическую документацию; применять основные виды маркшейдерских работ при открытой и подземной разработке месторождений.	основными видами маркшейдерских съемок при открытой и подземной разработке месторождений.	Тест
<b>Тема 4. Геометризация месторождений полезных ископаемых.</b>	ОПК-9 ПК-7	системы координат, используемые в геодезии; основные требования к составлению графического	решать простейшие горно-геометрические задачи по маркшейдерским чертежам; пользоваться	способами ориентирования, используемыми в геодезии, способами инструментального	

		материала; основные способы съемки объектов на местности.	приемами математической обработки результатов измерений.	измерения линий.	
<b>Тема 5. Маркшейдерские работы при подземной разработке месторождений.</b>	ОПК-9 ПК-7	виды маркшейдерских съемок, способы угловых и линейных измерений, ориентирование подземных горизонтов, производство вертикальной соединительной съемки и др.	применять основные виды маркшейдерских работ при подземной разработке месторождений.	основными видами маркшейдерских съемок при открытой и подземной разработке месторождений.	Устный опрос на понимание терминов
<b>Тема 6. Маркшейдерские работы при эксплуатации месторождений открытым способом.</b>	ОПК-9 ПК-7	виды маркшейдерских съемок, способы угловых и линейных измерений, ориентирование подземных горизонтов, производство вертикальной соединительной съемки и др.	применять основные виды маркшейдерских работ при открытой разработке месторождений.	основными видами маркшейдерских съемок при открытой и подземной разработке месторождений.	Тест
<b>Тема 7. Учёт, состояние и движение запасов, определение потерь и разубоживания полезного ископаемого.</b>	ОПК-9 ПК-7	устройство и принцип действия маркшейдерских приборов; современные электронные геодезические приборы.	строить планы и графики, характеризующие форму, условия залегания полезного ископаемого и вариаций качественных свойств.	опытом чтения и составления необходимых планов и карт различного масштаба и профилей.	Контрольная работа

#### 4. Критерии и шкалы оценивания

##### 4.1 Устный опрос на понимание терминов

Процент правильных ответов	До50	51-60	61-80	81-100
Количество баллов за ответы	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>5</b>

##### 4.2 Тест

Процент правильных ответов	До50	51-60	61-80	81-100
Количество баллов за ответы	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>5</b>	<b>10</b>

##### 4.3 Контрольная работа

Баллы	Содержание работы
<b>30</b>	- содержание работы соответствует выданному заданию; - контрольное задание выполнено уверенно, логично, последовательно и грамотно; - все расчеты сделаны без ошибок; - выполненная графика соответствует стандартным требованиям; - выводы и обобщения аргументированы; - ссылки на литературу соответствуют библиографическим требованиям.
<b>20</b>	- основные требования к работе выполнены, но при этом допущены некоторые недочёты; - имеются неточности в стиле изложения материала; - имеются упущения в оформлении графики.
<b>7</b>	- работа выполнена на 50%; - имеются существенные отступления от требований к оформлению графических материалов и текста; - допущены ошибки в расчетах; - отсутствует логическая последовательность в выводах; - отсутствуют ссылки на литературные источники.
<b>0</b>	- обнаруживается полное непонимание сути выполняемой работы; - имеется большое количество грубейших ошибок; - отсутствуют практические навыки и теоретические знания предмета.

##### 4.4 Составление опорного конспекта

Критерии оценки опорного конспекта	Максимальное количество баллов
- подготовка материалов опорного конспекта по изучаемым темам дисциплины только в текстовой форме;	<b>3</b>
- подготовка материалов опорного конспекта по изучаемым темам дисциплины в текстовой форме, которая сопровождается схемами, табличной информацией, графиками, выделением основных мыслей с помощью цветов, подчеркиваний.	<b>5</b>

**5. Типовые контрольные задания и методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

## 5.1 Типовое задание на понимание терминов

Ниже приводятся определения некоторых терминов. Выберите правильное определение для каждого термина из списка:

1. Курвиметр.
2. Геоид.
3. Электронный тахеометр.
4. Азимут.
5. Дирекционный угол.
6. Румб.
7. Трилатерация.
8. Лимб.
9. Магнитное склонение.
10. Буссоль.
11. Кипрегель.
12. Мензула.
13. Теодолит.
14. Нивелирование.
15. ГЛОНАСС.
16. Сближение меридианов.
17. Эфемериды

*а – прогнозируемые координаты положения спутников на момент времени, интересующий пользователя;*

*б – угол между направлениями двух меридианов;*

*в – Глобальная Навигационная Спутниковая Система;*

*г – вид геодезических измерений, в результате которых определяют превышения точек;*

*д – специальный прибор для измерения горизонтальных и вертикальных углов;*

*е – закрепленный на штативе планшет, образующий столик для работы на съемке;*

*ж – углоначертательный прибор для визирования с точки стояния на объекты местности, подлежащие съемке, определения расстояний до них и превышения;*

*з – прибор для ориентирования на местности и измерения магнитных азимутов и магнитных румбов;*

*и – угол между геодезическим и магнитным меридианами;*

*к – плоское кольцо с нанесенными на боковой поверхности штрихами, делящими окружность на равные части (градусы, минуты);*

*л – метод создания базисной геодезической сети путем построения на местности примерно равносторонних треугольников, в которых вместо углов измеряются длины сторон;*

*м – острый угол между ближайшим (северным или южным) направлением меридиана и направлением линии, проходящей через точку стояния;*

*н – угол, отсчитываемый в направлении хода часовой стрелки от положительного (северного) направления оси абсцисс до линии, направление которой определяется;*

*о – угол между северным направлением меридиана и направлением линии на объект исследования по ходу движения часовой стрелки;*

*п – геодезический прибор, объединяющий в себе возможности электронного теодолита, высокоточного светодальномера и полевого компьютера;*

*р – уровенная поверхность морей и океанов (без приливов-отливов, сгонов и нагонов), продолженная под материками;*

*с – прибор для измерения длины кривых линий.*

Ключ: 1-с, 2-р, 3-п, 4-о, 5-н, 6-м, 7-л, 8-к, 9-и, 10-з, 11-ж, 12-е, 13-д, 14-г, 15-в, 16-б, 17-а.

## 5.2 Типовое тестовое задание

Выберите правильный ответ и отметьте его знаком «v»

1. По экономическому значению запасы твердых полезных ископаемых и содержащихся в них полезных компонентов, подлежащих государственному учету, подразделяются на две основные группы:	1. Активные и неактивные 2. Балансовые и забалансовые 3. Промышленные и непромышленные
2. Запасы полезных ископаемых по степени геологической изученности подразделяются на категории	1. А, В, Е, Д. 2. А, В, С, Д. 3. А, В, С1, С2.
3. Часть балансовых запасов полезного ископаемого, которая подлежит извлечению из недр по проекту карьера, составляет:	1. Промышленные запасы. 2. Забалансовые 3. Разведанные
4. Вскрытые, подготовленные и готовые к выемке запасы:	1. Забалансовые 2. Разведанные 3. Промышленные запасы.
5. Запасы находятся на рабочих уступах и могут быть извлечены без проведения горных работ на вышележащем горизонте.	1. Готовые к выемке 2. Подготовленные 3. Вскрытые
6. Основная задача подсчета запасов полезных ископаемых	1. Выяснение количества и качества полезного ископаемого в недрах на основании проведенной разведки 2. Определение глубины залегания залежи полезного ископаемого. 3. Определение угла наклона поверхности залежи.
7. Способы подсчета запасов	1. Взвешивание 2. Геологический метод 3. Способ параллельных сечений
8. Виды потерь и разубоживания.	1. Балансовые 2. Забалансовые 3. Количественные и качественные
9. Прямые и косвенные Маркшейдерский контроль добычи и вскрыши включает:	1. Периодический подсчет объемов вынутых горных пород по маркшейдерским съемкам и сравнение полученных объемов с соответствующими отчетными данными 2. Оперативный учет 3. Оконтуривание залежи полезного ископаемого
10. Способы маркшейдерской съемки для подсчета добычи полезного ископаемого.	1. Соединительная съемка 2. Тахеометрическая съемка 3. Нивелирование

Ключ к тесту: 1 - 2, 2 - 3, 3 - 1, 4 - 3, 5 - 1, 6 - 1, 7 - 3, 8 - 3, 9 - 1, 10 - 2.

## 5.3 Пример выполнения контрольной работы

Контрольная работа – самостоятельный труд студента, который способствует углубленному изучению пройденного материала. Согласно учебному плану, студенты заочной формы обучения выполняют контрольные работы в сроки, установленные

учебным графиком, она должна быть сдана не позднее, чем за две недели до сессии. Студент допускается к сдаче зачета при положительной аттестации контрольной работы. Контрольная работа состоит из двух заданий.

**Задание 1. Составление проекта разбивки административно-бытового здания на промышленной площадке карьера.**

В соответствии с генеральным планом промышленной площадки карьера требуется перенести в натуру здание размером 110x50,0 м. Координаты центра (**B**) здания ( $X_B, Y_B$ ) и дирекционный угол ( $\alpha_0$ ) продольной оси здания приведены в таблице 2. Проект разбивки здания составить на миллиметровке в масштабе 1:1000 (см. рисунок 1).

**Методические указания к выполнению задания.** На промышленной площадке находятся два постоянных пункта государственной опорной сети **АиD** с известными координатами пункта **A** ( $X_A=1095,46$  м;  $Y_A =1514,55$  м). Дирекционный угол направления **AD** принять равным  $\alpha_{AD} = 300^\circ 18',5$ .

Таблица 2

**Разбивка здания на промышленной площадке**

Номер варианта	Координаты центра здания <b>B</b> , м		Дирекционный угол оси здания, $\alpha_0$	Номер варианта а	Координаты центра здания <b>B</b> , м		Дирекционный угол оси здания, $\alpha_0$
	$X_B$	$Y_B$			$X_B$	$Y_B$	
0	1115.25	1605.15	27°,5	5	1127.74	1603.15	23°,4
1	1128.35	1609.26	30°,1	6	1107.23	1613.48	37°,5
2	1113.84	1598.42	25°,0	7	1112,34	1589.46	35°,0
3	1109.13	1610.36	33°,5	8	1117.25	1608.14	28°,5
4	1116.45	1615,06	31°,5	9	1122,13	1590.43	22°,3

Порядок выполнения вычислений при выполнении задания:

1) Решают обратную геодезическую задачу и определяют дирекционный угол  $\alpha_{AB}$  линии **AB** и горизонтальное проложение **S** между точками **A** и **B**.

$$tg \alpha_{AB} = \frac{Y_B - Y_A}{X_B - X_A}$$

$$S = \frac{Y_B - Y_A}{\sin \alpha_{AB}} = \frac{X_B - X_A}{\cos \alpha'_{AB}}$$

2) Определяют горизонтальный угол привязки  $\beta_1$  линии **AB** к исходному направлению **AD**:

$$\beta_1 = \alpha_{AB} - \alpha_{AD} + 360^\circ$$

Если значение угла  $\beta_1$  окажется отрицательным, то необходимо добавить  $360^\circ$ .

3) определяют угол  $\beta_2$  между направлениями **BA** и продольной осью здания.

$$\beta_2 = \alpha_0 - \alpha_{BA} + 360^\circ$$

4) Для переноса в натуру центра (**B**) здания устанавливают теодолит в точке **A** и от направления **AD** откладывают угол  $\beta_1$  затем по направлению **AB** стальной рулеткой

откладывают горизонтальное проложение  $S$  и фиксируют на промышленной площадке точку  $B$ . (рис.1).

5) Вынос в натуре продольной и поперечной осей здания выполняется в следующем порядке. Устанавливают теодолит в точке  $B$ , от направления  $BA$  откладывают угол  $\beta_2$  и половину продольного расстояния здания и закрепляют временно точку  $b'$ , фиксируют в натуре точку  $b$  и, следовательно, продольную ось  $bb'$  здания. Разбивка поперечной оси также выполняется из точки  $B$ . Теодолитом визируют на точку  $b$ , откладывают угол  $90^\circ$ , половину поперечного размера здания и закрепляют точку  $a$  а затем точку  $a'$ .

6) Разбивка в натуре углов здания ( $I, II, III, IV$ ) производится от осей здания. Устанавливают теодолит в точке  $a$ , визируют на точку  $B$  откладывают угол  $90^\circ$  и половину продольного размера здания и закрепляют на площадке точку  $I$ . Затем откладывают угол  $90^\circ$  в противоположную сторону и половину продольного размера здания и фиксируют в натуре точку  $II$ . Аналогичным образом закрепляют на промышленной площадке углы здания  $III$  и  $IV$ . Контроль разбивки здания осуществляется по створности линий  $I-a-IV$  и  $II-a'-III$  (см. рисунок 1). При этом отклонение от створа не должно превышать  $\pm 5$  мм.

7) Закрепление строительных осей стен здания производится методом створной выноски. Каждая из четырех осей здания закрепляется 4 пунктами - по 2 пункта с каждой стороны (см. рисунок 1).

Эти пункты ( $I_1-I_2 - IV_1-IV_2$ ) предназначены для длительного использования и поэтому закрепляются металлическими стержнями.

Расстояние между парными пунктами не должно быть менее 5 м. Дальний пункт в паре должен закладываться от угла здания на расстоянии  $(1,2-1,5)H$ , где  $H$  - проектная высота здания.

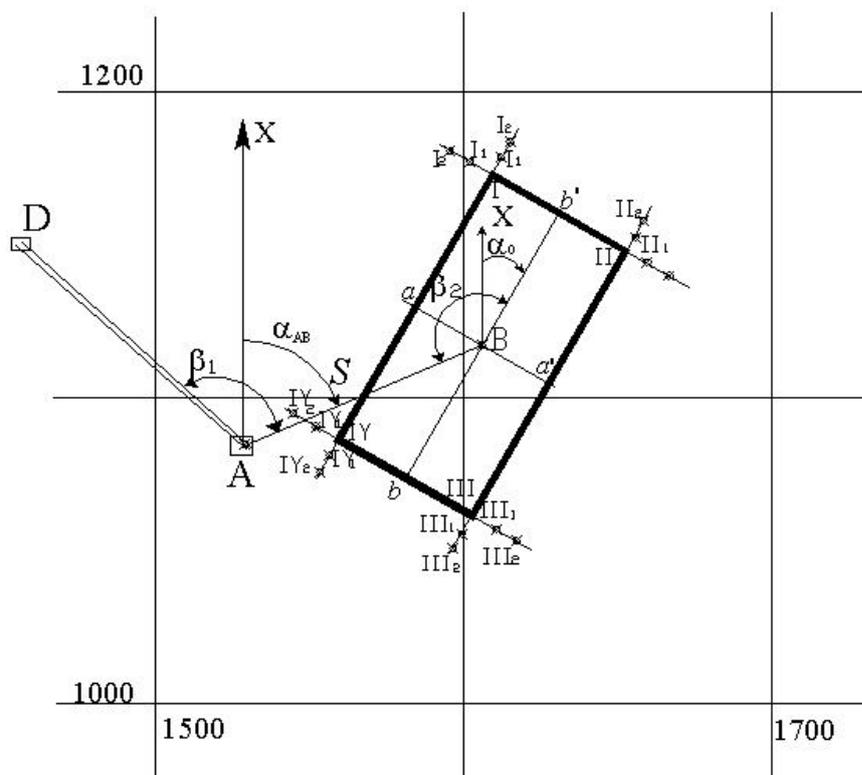


Рисунок 1. Пояснительная схема к проекту разбивки здания на промышленной площадке карьера.

**Задание 2.** Составление проекта разбивки главных точек круговой кривой для заданных в таблице 2 значений угла поворота автомобильной дороги  $\varphi$  и радиусе кривой  $R$  (см. рисунок 2).

**Методические указания к выполнению задания.**

Для задания главных точек кривой (начала кривой  $A$ , конца кривой  $C$  и середины  $M$ ) следует произвести следующие вычисления:

- 1) Вычислить длину касательной  $T=AB=BC$  по следующей формуле:

$$T = R \times \operatorname{tg} \frac{\varphi}{2},$$

- 2) Вычислить  $K=AMC$ —длину круговой кривой, по формуле:

$$K = \frac{\varphi \times \pi \times R}{180^\circ},$$

- 3) Вычислить  $B=BM$ —биссектрису кривой, по формуле:

$$B = \frac{2R \times \sin^2 \frac{\varphi}{2}}{\cos \frac{\varphi}{2}}.$$

По полученным данным, используя пояснительную схему (рисунок 2), в соответствии с вашим вариантом (см. таблицу 3), вычертить на листе формата А4 в масштабе 1:500 проект разбивки круговой кривой. На листе привести результаты вычислений элементов, необходимых для разбивки главных точек кривой.

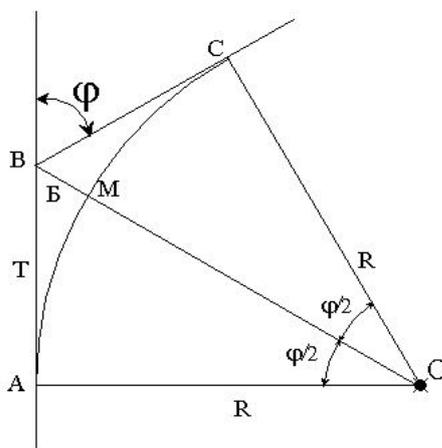


Рисунок 2. Пояснительная схема к составлению проекта по разбивке кривой.

Таблица 3

**Исходные данные для проекта разбивки кривой**

Номер варианта	Радиус кривой, $R$ , м	Угол поворота, $\varphi^\circ$	Номер варианта	Радиус кривой, $R$ , м	Угол поворота, $\varphi^\circ$
0	50	30	5	75	26
1	60	44	6	90	30
2	70	26	7	55	36
3	40	60	8	80	76
4	100	40	9	30	82

## 5.4 Вопросы к зачету

1. Основные виды маркшейдерских работ.
2. Особенности маркшейдерских подземных опорных и съёмочных сетей.
3. Цели и задачи соединительных съёмок.
4. Виды геометрических способов соединительных съёмок.
5. Виды физических способов соединительных съёмок.
6. Основные задачи маркшейдерского обслуживания при проведении горизонтальных и наклонных выработок.
7. Особенности маркшейдерских работ при проведении вертикальных, горизонтальных и наклонных выработок встречными забоями.
8. Классификация сбоек.
9. Цель и конечный результат маркшейдерских съёмок подземных горных выработок.
10. Основная цель выполнения маркшейдерских замеров.
11. Виды геометризации месторождений.
12. Классификация запасов по степени их пригодности к использованию в промышленности.
13. Классификация запасов по степени их достоверности.
14. Классификация запасов по степени их подготовленности к выемке.
15. Классификация потерь.
16. Классификация разубоживания.
17. Перечислите основные задачи маркшейдерской службы на различных этапах открытой разработки недр.
18. Изложите основные задачи, решаемые маркшейдерской службой в период эксплуатации месторождения.
19. Укажите назначение и изложите основные принципы создания и развития съёмочных сетей на карьерах.
20. Перечислите основные способы формирования съёмочных сетей. Изложите содержание полевых и камеральных работ при создании съёмочной сети аналитическим способом.
21. Перечислите основные способы формирования съёмочных сетей. Изложите содержание полевых и камеральных работ при создании съёмочной сети полярным способом.
22. В чем заключается способ создания съёмочной сети способом теодолитных ходов.
23. Перечислите основные способы маркшейдерских съёмок подробностей на карьерах. Изложите содержание полевых и камеральных работ при производстве тахеометрической съёмки карьера.
24. Приведите способы съёмки и укажите приборы, используемые маркшейдерской службой Вашего предприятия для производства маркшейдерских съёмок.
25. Укажите перечень необходимой графической документации представляемой маркшейдерской службой предприятия для составления проекта массового взрыва.
26. Укажите перечень необходимой графической документации для составления проекта на проведении траншеи.
27. Перечислите основные виды нарушений устойчивости уступов, бортов карьера и отвалов.
28. Изложите основные причины развития критических деформаций откосов.
29. Изложите содержание и организацию маркшейдерских работ по наблюдению за движением откосов.
30. Перечислите основные чертежи при открытом способе разработки месторождений.

**ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**ОСНОВНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА**

**21.05.04 Горное дело**

**Специализация №6 Обогащение полезных ископаемых**

(код, направление, направленность, (профиль))

**ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА**

Шифр дисциплины по РУП	<b>Б1.Б.33</b>		
Дисциплина	<b>Маркшейдерия</b>		
Курс	<b>3</b>	семестр	<b>5,6</b>
Кафедра	<b>горного дела, наук о Земле и природообустройства</b>		
Ф.И.О. преподавателя, звание, должность	<b>Андреева Наталья Николаевна, старший преподаватель кафедры горного дела, наук о Земле и природообустройства</b>		
Общ. трудоемкость, час/ЗЕТ	<b>72/2</b>	Кол-во семестров	<b>2</b>
ЛК <sub>общ./тек. сем.</sub>	<b>4/4</b>	ПР/СМ <sub>общ./тек. сем.</sub>	<b>4/4</b>
ЛБ <sub>общ./тек. сем.</sub>	<b>-/-</b>	СРС <sub>общ./тек. сем.</sub>	<b>60/60</b>
Форма контроля			<b>Зачет4/4</b>

**Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины:**

- владение 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 (ОПК-9);
- умение определять пространственно-геометрические положения объектов, осуществлять необходимые геодезические и маркшейдерские измерения, обрабатывать и интерпретировать их результаты (ПК-7).

Код формируемой компетенции	Содержание задания	Количество мероприятий	Максимальное количество баллов	Срок предоставления
<i><b>Вводный блок</b></i>				
Не предусмотрен				
<i><b>Основной блок</b></i>				
ОПК-9, ПК-7	Устный опрос на понимание терминов.	2	10	Во время сессии
ОПК-9, ПК-7	Контрольная работа	1	30	за 2 недели до сессии
ОПК-9, ПК-7	Тест	2	20	Во время сессии
<b>Всего:</b>			<b>60</b>	
Зачет		Вопрос 1	20	По расписанию
		Вопрос 2	20	
<b>Всего:</b>			<b>40</b>	
<b>Итого:</b>			<b>100</b>	
<i><b>Дополнительный блок</b></i>				
ОПК-9, ПК-7	Подготовка опорного конспекта		5	По согласованию с преподавателем
<b>Всего баллов по дополнительному блоку:</b>			<b>10</b>	

Оценочная шкала в рамках бально-рейтинговой системы МАГУ: «2» - 60 баллов и менее, «3» - 61-80 баллов, «4» - 81-90 баллов, «5» - 91-100 баллов.