МИНИСТЕРСТВО НА ОБРАЗОВАНИЕТО И НАУКАТА

Проект

Н А Р Е Д Б А

№ …….

за придобиване на квалификация по професията

„МАРКШАЙДЕРСТВО“

Раздел I
ОБЩИ ПОЛОЖЕНИЯ

Чл. 1. С тази наредба се определя държавният образователен стандарт (ДОС) за придобиването на квалификация по професия код 072403 „Маркшайдерство“ от област на образование „Добив и производствени технологии“ и професионално направление код 0724 „Минно дело и добив на полезни изкопаеми“ съгласно Списъка на професиите за професионално образование и обучение по чл. 6, ал. 1 от Закона за професионалното образование и обучение (ЗПОО).

Чл. 2. Държавният образователен стандарт за придобиването на квалификация по професия код 072403 „Маркшайдерство“ съгласно приложението към тази наредба определя изискванията за придобиването на трета степен на професионална квалификация по професията, за придобиване на квалификация по част от професията, както и за достигане на отделни единици резултати от ученето.

Чл. 3. Въз основа на ДОС по чл. 1 и рамковите програми по чл. 10, ал. 3, т. 2, 3, 5 и 6 от Закона за професионалното образование и обучение се разработват типови учебни планове за ученици, учебни планове за лица, навършили 16 години, и учебни програми за обучението по професията.

Раздел II
СЪДЪРЖАНИЕ НА ДЪРЖАВНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЕН СТАНДАРТ

ПРОЕКТ

Чл. 4. (1) Държавният образователен стандарт по чл. 1 определя изискванията към кандидатите, описанието на професията, единиците резултати от учене за придобиване на трета степен на професионална квалификация по професията, критериите и средствата за оценяване на всяка единица резултат от учене, съвкупността от единици резултати от ученето, които формират придобиването на квалификация по част от професия, изискванията към материалната база и изискванията към обучаващите.

(2) Държавният образователен стандарт за придобиване на квалификация по професията включва общата, отрасловата и специфичната професионална подготовка с необходимите професионални компетентности, които гарантират на обучаемия възможността за упражняване на професията след завършване на обучението.

ЗАКЛЮЧИТЕЛНИ РАЗПОРЕДБИ

§ 1. Учебните планове и учебните програми по чл. 3, разработени въз основа на тази наредба започват да се прилагат от учебната 2026 – 2027 г. за учениците, които постъпват в VIII клас в училищното професионално образование и обучение, а за лица, навършили 16 години – от 1 януари 2026 г.

§ 2. Тази наредба се издава на основание чл. 22, ал. 6, във връзка с ал. 2, т. 6 от Закона за предучилищното и училищното образование.

КРАСИМИР ВЪЛЧЕВ

Министър на образованието и науката

ПРОЕКТ

Приложение към чл. 2

ДЪРЖАВЕН ОБРАЗОВАТЕЛЕН СТАНДАРТ
ЗА ПРИДОБИВАНЕ НА
КВАЛИФИКАЦИЯ ПО ПРОФЕСИЯТА
„МАРКШАЙДЕРСТВО“

Професионално направление					
Код: 0724	**Минно дело и добив на полезни изкопаеми**				
Професия					
Код: 072403	**Маркшайдерство**				
Степени на професионална квалификация		**-**	**-**	**III**	**-**
Ниво по Национална квалификационна рамка (НКР)		**-**	**-**	**4**	**-**
Ниво по Европейска квалификационна рамка (ЕКР)		**-**	**-**	**4**	**-**

ПРОЕКТ

1. Изисквания към кандидатите

1.1. Изисквания към кандидатите за входящо минимално образователно и/или входящо квалификационно равнище за придобиване на степен на професионална квалификация съгласно Закона за професионалното образование и обучение (ЗПОО)

За придобиване на трета степен на професионална квалификация (СПК) по професията „Маркшайдерство“ от Списъка на професиите за професионално образование и обучение (СППОО), утвърден от министъра на образованието и науката със Заповед № РД09-2230 от 09.08.2024 г., изискванията за входящото минимално образователно равнище към кандидатите са:

- за ученици – завършено основно образование;
- за лица, навършили 16 години – придобито право за явяване на държавни зрелостни изпити или завършено средно образование.

Изискването за входящо квалификационно равнище при продължаващо професионално обучение за придобиване на трета степен на професионална квалификация е придобита квалификация по част от същата професия.

1.2. Здравословното състояние на кандидата се удостоверява с медицински документ, доказващ, че професията, по която желае да се обучава, не му е противопоказна.

2. Описание на професията

Лицето, което притежава трета степен на професионална квалификация по професията „Маркшайдерство“ (от немски „Markscheider“: markieren – маркирам, и scheiden – разделям), е специалист в областта на минното дело и геодезията, чиято основна роля е да извършва измервания, картиране и изследвания на подземни и открити минни съоръжения, като съчетава технически умения с познания по геология, геодезия и инженерни науки, така че добивът на полезни изкопаеми да е безопасен, ефективен и в съответствие с регулаторните изисквания. Извършваните дейности са с изключителна важност за икономически ефективен добив на ресурсите, за предотвратяване на екологични катастрофи и минимизиране на отпечатъка на минната индустрия върху околната среда.

Основните трудови дейности на специалиста по професия „Маркшайдерство“ са:

– създава и поддържа работна маркшайдерска основа;

– извършва геодезични и маркшайдерски пространствени измервания за определяне на координати, коти, дълбочини и форми на минните находища;

– анализира фактически и допустими грешки при извършване на маркшайдерските задачи;

– представя резултатите от маркшайдерските измервания чрез отчети;

– създава и актуализира точен тримерен модел на минните изработки според прогреса на развитието им;

– създава маркшайдерски планове, карти и профили;

– изчислява обема на земните маси и полезните изкопаеми;

– участва в планиране на текущите и развитието на нови минни заходки;

– осигурява основни минно-технологични процеси като взривни работи, контрол на качеството на изкопни и строителни работи, проверява дали разработките отговарят на

ПРОЕКТ

одобрените планове, трасиране на надземни и подземни съоръжения, оси и направления на изработки, изследване на деформации и анализ на рисковете от аварии, придобиване и рекултивиране на терени.

Дейностите, извършвани от лицето, което притежава трета степен на професионална квалификация по професията „Маркшайдерство“, изискват той да е комуникативен, да работи в екип, да поема отговорност за работата си и за екипа, който ръководи. Да отговаря за точността на маркшайдерските измервания, изработените тримерни модели, планове и карти, за геодезическата апаратура и офис техниката. Да е прецизен в изчисляването на обема изкопани материали или полезни изкопаеми.

За упражняване на професията „Маркшайдерство“ се изисква:

- прецизност в извършване на маркшайдерски замери;
- концентрация на вниманието, наблюдателност и добра памет;
- аналитично мислене и комбинативност;
- пространствено виждане за тела и обекти, и ориентиране в пространството;
- физическа издръжливост, търпение и упоритост;
- умение за организиране и планиране на дейността;
- готовност за работа в екип и умения за справяне в проблемни ситуации;
- прецизно спазване на изискванията и инструкциите.

Работата на специалиста, завършил трета степен на професионална квалификация по професията „Маркшайдерство“, съчетава разнообразни трудови дейности, които се явяват „мост“ между проектирането и практическото изпълнение. Една част от дейностите се осъществяват на терен в открити или подземни минни изработки, а друга част – в работни помещения – офиси. И двата вида дейности се извършват целогодишно. Работата на терен може да бъде при екстремни условия (висока влага и запрашеност, висока или ниска температура, работа в тесни пространства или при липса на естествена светлина). Понякога се налага да се работи с удължено работно време, а по изключение – в почивните и в празничните дни. Обработката на маркшайдерските измервания и изработването на техническата документацията и отчетите се осъществяват в офиси, при нормално работно време и натовареност.

За осъществяване на маркшайдерските измервания се използват тотални станции, нивелири, приемници на глобални навигационни спътникови системи (GNSS – Global Navigation Satellite System), лазерни скенери (Lidar), безпилотни летателни системи (БЛС) за аерофотограметрия, земнофотограметрични снимачни инструменти, справочна и каталожна литература за геодезическа апаратура и ръководства за работа с нея.

Обработката на маркшайдерските измервания, изчисляване на обеми иззета минна маса и изработка на карти, планове и друга документация се извършва чрез високопроизводителна компютърна система (Workstation), специализиран софтуер (система за компютърно проектиране – CAD и географски информационни системи – GIS), фотограметрична апаратура, техническа и нормативна документация (закони, наредби, инструкции, проекти, карнети, карти, планове и др.).

Специалистът, завършил трета степен на професионална квалификация по професията „Маркшайдерство“, има възможност да се реализира не само в традиционната минна индустрия, но и в държавния и в частния сектор на геодезически, добивни и строителни фирми

ПРОЕКТ

3. Единици резултати от ученето (ЕРУ) за придобиване на трета степен на професионална квалификация по професията

Степен на професионална квалификация	Ниво по НКР/ ЕКР	Номер на ЕРУ и вид професионална подготовка (ПП)								
		ЕРУ 1	ЕРУ 2	ЕРУ 3	ЕРУ 4	ЕРУ 5	ЕРУ 6	ЕРУ 7	ЕРУ 8	ЕРУ 9
		Обща ПП		Отраслова ПП			Специфична ПП			
III	4	X	X	X	X	X	X	X	X	X

3.1. Списък на единиците резултати от ученето по видове професионална подготовка

ЕРУ по обща професионална подготовка – единна за всички професионални направления от СППОО

ЕРУ 1. Здравословни и безопасни условия на труд и опазване на околната среда

ЕРУ 2. Икономика и предприемачество

ЕРУ по отраслова професионална подготовка – единна за професиите от професионално направление „Минно дело и добив на полезни изкопаеми“

ЕРУ 3. Техническо чертане

ЕРУ 4. Геология на полезни изкопаеми

ЕРУ 5. Минно дело

ЕРУ по специфична професионална подготовка по професията

ЕРУ 6. Геодезически и маркшайдерски измервания

ЕРУ 7. Геодезически и маркшайдерски изчисления

ЕРУ 8. Модели на минни изработки

ЕРУ 9. Минно планиране и контрол

3.2.Описание на единиците резултати от ученето за професията „Маркшайдерство“

3.2.1. Обща професионална подготовка по професията

ЕРУ 1	**Здравословни и безопасни условия на труд и опазване на околната среда**
Резултат от учене 1.1	Спазва хигиенните норми и здравословните и безопасни условия на труд (ЗБУТ) на работното място
Знания	• Познава основните нормативни актове за здравословни и безопасни условия на труд • Обяснява възможните професионални и здравни рискове на работното място и причините за тяхното възникване • Разяснява основните правила при оказването на първа помощ при трудови злополуки • Изброява основните видове лични предпазни средства и техните функции

ПРОЕКТ

	• Познава видовете защитни приспособления и средства за сигнализация и маркировка за осигуряване на ЗБУТ • Изброява правилата за работа при аварии и аварийни ситуации
Умения	• Прилага мерки за безопасност на работното място • Спазва хигиенните норми на работното място • Прилага инструкции за безопасна работа • Реагира правилно при аварийни ситуации
Компетентности	• Спазва стриктно мерките за безопасност при изпълнение на различните трудови дейности
Резултат от учене 1.2	Осъществява превантивна дейност за опазване на околната среда
Знания	• Познава нормативни актове, свързани с опазването на околната среда и ЗБУТ • Познава трудовоправните норми, свързани със ЗБУТ • Разяснява общите изисквания за осигуряване на ЗБУТ съобразно спецификата на провежданата дейност и изискванията на техническото, технологичното и социалното развитие с цел защита на живота, здравето и работоспособността на работещите
Умения	• Търси информация за устойчиви практики, приложими в конкретната професионална дейност • Изпълнява дейности по събиране и съхраняване на опасни продукти, излезли от употреба уреди и консумативи съобразно правилата за рециклиране • Използва технологии и материали, щадящи околната среда • Спазва практики за пестене на вода, енергия и други ресурси на работното място
Компетентности	• Правилно обработва отпадъците на работното място съобразно изискванията за сортиране • Вярно и точно разпознава замърсяващи фактори на работното място и съдейства за ограничаване на въздействието им • Способен е стриктно да следва утвърдените правила и изисквания за опазване на околната среда
Критерии за оценяване на ЕРУ	Част по теория на професията: • Владее теоретични знания за: – хигиенните норми – здравословните и безопасни условия на труд на работното място – овладяването на аварийни ситуации и оказването на първа помощ – превантивната дейност за опазване на околната среда Част по практика на професията: • Избира своевременно най-адекватния тип поведение при зададената рискова ситуация

ПРОЕКТ

	• Вярно и точно определя необходимите действия за оказване на първа помощ
Средства за оценяване	Част по теория на професията: • Писмен изпит Част по практика на професията: • Изпълнение на практическа задача по индивидуално задание по практика
ЕРУ 2	**Икономика и предприемачество**
Резултат от учене 2.1	Познава основите на пазарната икономика
Знания	• Познава основни икономически понятия – търсене, предлагане, пазар, конкуренция, цена • Познава ролята на държавата в икономиката – данъци, бюджет, регулации • Обяснява дейността на организацията в контекста на основни икономически принципи и понятия • Разяснява основни понятия във финансите – приходи, разходи, печалба, инвестиции • Разбира значението на социалната и екологичната отговорност при ръководене на бизнес
Умения	• Използва основни икономически понятия като търсене, предлагане, пазар, конкуренция и цена при изпълнение на професионалните си задачи • Отчита значението на основните финансови показатели като приходи, разходи, печалба и инвестиции
Компетентности	• Прилага правилата и изискванията, свързани с ролята на държавата в икономиката, включително данъци, бюджет и регулации, в рамките на работната среда и своите професионални ангажименти
Резултат от учене 2.2	Познава основите на предприемачеството
Знания	• Познава същността и ролята на предприемачеството в икономиката • Изрежда основните стъпки при стартиране на бизнес, включително генериране на идея, пазарно проучване, изготвяне на бизнес план • Изброява видовете фирми и организационно-правни форми на стопанска дейност
Умения	• Разграничава видовете фирми и организационно-правните форми на стопанска дейност • Прилага знания за предприемачеството в работната си среда
Компетентности	• Идентифицира успешни практически примери за управление на бизнес начинания

ПРОЕКТ

	• Предлага решения за подобряване на дейността в съответствие с технологичните и организационните изисквания • При необходимост представя идеи и предложения пред клиенти, инвеститори или партньори, като аргументира решенията си
Критерии за оценяване на ЕРУ	Част по теория на професията: • Владее основните теоретични знания и понятия в областта на икономиката • Владее основните теоретични постановки в областта на предприемачеството Част по практика на професията: • Вярно, точно и мотивирано определя действията за разрешаване на описания проблем в зададения казус • Участва в разработването на бизнес план на фирмата според изискванията на предварително дефинираното задание
Средства за оценяване	Част по теория на професията: • Писмен изпит Част по практика на професията: • Изпълнение на практическа задача по индивидуално задание по практика

3.2.2. Отраслова професионална подготовка по професията

ЕРУ 3	**Техническо чертане**
Резултат от учене 3.1	Познава основите на техническото чертане
Знания	• Изброява и обяснява предназначението на средствата и материалите за изработка на чертежи, включително актуални софтуерни програми • Описва видовете размери и отклонения в чертежите на детайли • Изброява основните правила, принципи и стандарти на техническото чертане • Обяснява условните знаци и обозначения на техническите чертежи, схеми, скици и др. • Разграничава различните видове технически чертежи и описва начините за тяхното създаване • Познава основните принципи и приложения на системите за компютърно проектиране (CAD) • Запознат е със съвременните софтуерни продукти за чертане
Умения	• Разчита различни видове чертежи, схеми, скици и др. • Спазва основните правила, принципи и стандарти на техническото чертане при изработка на чертежи, схеми, скици и др. • Използва ръчни и цифрови инструменти за създаване на технически чертеж

ПРОЕКТ

Компетентности	• Способен е самостоятелно да създава скици и чертежи, съобразявайки се с правилата за създаване на технически чертежи • Използва справочна и каталожна литература в текстови и електронен вид, включително и на чужд език
Резултат от учене 3.2	Разчита технически чертежи, схеми, скици, изгледи, разрези, сечения
Знания	• Описва и различава отделните условни знаци и обозначения на чертежите, схеми, скици и др. • Описва методите за изготвяне на чертежи, схеми, скици, изгледи, разрези и др. • Дефинира методите за изготвяне на планове, карти и профили
Умения	• Разчита различните видове технически чертежи, схеми, скици и др. • Тълкува правилно различните видове планове, карти, схеми и профили • Спазва специфичните изисквания за създаване на чертежи, схеми, скици и др. • Намира каталожни данни и изработва чертеж, скица, схема и др. • Работи с учебна, техническа и справочна литература, включително и на чужд език • Изобразява и оразмерява основните видове съединения и свързващи детайли • Изработва скици и чертежи на детайли
Компетентности	• Способен е самостоятелно и точно да разчита технически чертежи, схеми, скици, включително и на чужд език • Способен е самостоятелно да начертава скици, схеми, чертежи и др. със средна сложност, съобразявайки се с първичните данни и правилата за изготвяне на технически чертежи
Критерии за оценяване на ЕРУ	Част по теория на професията: • Точно обяснява значението на графичните знаци, използвани в представената техническа документация Част по практика на професията: • Използва каталожни данни и изпълнява точно, вярно и пълно зададената практическа задача
Средства за оценяване	Част по теория на професията: • Писмен изпит Част по практика на професията: • Изпълнение на практическа задача по индивидуално задание по практика
ЕРУ 4	**Геология на полезни изкопаеми**
Резултат от учене 4.1	Описва процесите в земната кора

ПРОЕКТ

Знания	• Описва състава на земната кора • Обяснява процесите, формиращи земната кора • Дефинира нарушенията в земната кора • Дефинира основни термини в геологията
Умения	• Различава основните процеси в земната кора • Разпознава нарушенията в земната кора • Използва основните понятия и термини в геологията
Компетентности	• Способен е самостоятелно да определя процеси, формиращи земната кора
Резултат от учене 4.2	Познава състава на земната кора
Знания	• Описва образуването и формите на залягане на минералите в земната кора • Изброява свойствата на минералите • Описва образуването и формите на залягане на скалите в земната кора • Дефинира свойствата на скалите
Умения	• Разяснява образуването и формите на залягане на минералите в земната кора • Разпознава основните образци на минерали, метални и неметални полезни изкопаеми и твърди горива • Разяснява образуването и формите на залягане на скалите в земната кора • Разпознава основните образци на основните скали и скалнооблицовъчни и декоративни скали
Компетентности	• Различава правилно основни минерали и скали • Способен е самостоятелно да определи основни свойства на минерали и скали
Резултат от учене 4.3	Разпознава видовете полезни изкопаеми
Знания	• Класифицира основните групи подземни богатства • Изброява видовете находища на полезни изкопаеми • Обяснява основните етапи на проучвателните работи – търсене, предварително проучване и детайлно проучване на подземни богатства • Описва методите за търсене и проучване на полезни изкопаеми • Дефинира задачите, видовете и методите за геоложки опробвания • Обяснява предмета, условията и елементите на геоложкото документиране
Умения	• Разпознава основните полезни и вредни компоненти в добитите и преработени подземни богатства

ПРОЕКТ

	• Прилага етапите и методите за търсене и проучване на полезни изкопаеми • Използва учебна, техническа и справочна литература, включително и на чужд език
Компетентности	• Разчита различни видове геоложки карти, планове и чертежи • Способен е самостоятелно точно и вярно да определя и документира пространственото положение на различните видове проучвателни изработки
Критерии за оценяване на ЕРУ	Част по теория на професията: • Описва основните теоретични постановки в областта на геологията на полезни изкопаеми Част по практика на професията: • Изпълнява пълно, точно и вярно зададената практическа задача, свързана с разпознаване, разчитане или документиране на геоложки обекти
Средства за оценяване	Част по теория на професията: • Писмен изпит Част по практика на професията: • Изпълнение на практическа задача по индивидуално задание по практика
ЕРУ 5	**Минно дело**
Резултат от учене 5.1	Познава основите на минното дело
Знания	• Разпознава основните понятия и термини в минното дело • Описва видовете минни изработки • Познава основните методи за добив на полезни изкопаеми • Обяснява начините за разкриване на находища на подземни богатства
Умения	• Използва основните понятия и термини в минното дело • Разпознава минните изработки • Описва основните методи и начини за добив и първична преработка на полезни изкопаеми
Компетентности	• Демонстрира основни познания в минното дело, свързани с успешното извършване на трудови дейности • В състояние е правилно да определя различните видове минни изработки • Способен е самостоятелно точно и вярно да определя различните видове добив на полезни изкопаеми
Резултат от учене 5.2	Разпознава основната механизация, използвана в добива на полезни изкопаеми
Знания	• Познава основните машини и съоръжения в подземния добив на

ПРОЕКТ

	полезни изкопаеми • Познава основните машини и съоръжения в открития добив на полезни изкопаеми • Класифицира видовете миннодобивни предприятия
Умения	• Определя минната механизация, необходима за добива на полезни изкопаеми по открит начин • Определя минната механизация, необходима за добива на полезни изкопаеми по подземен начин • Използва учебна, техническа и справочна литература, включително и на чужд език
Компетентности	• В състояние е да извършва прецизно и безопасно дейностите, свързани с добив на полезни изкопаеми • Осъзнава рисковете при работа с добивна техника и спазва стандартите за безопасност и охрана на труда
Критерии за оценяване на ЕРУ	Част по теория на професията: • Познава основните теоретични постановки в областта на минното дело Част по практика на професията: • Изпълнява пълно, точно и вярно зададената практическа задача
Средства за оценяване	Част по теория на професията: • Писмен изпит Част по практика на професията: • Изпълнение на практическа задача по индивидуално задание по практика

3.2.3. Специфична професионална подготовка по професията

ЕРУ 6	**Геодезически и маркшайдерски измервания**
Резултат от учене 6.1	Извършва геодезически измервания
Знания	• Разпознава видовете ъгли, дължини, площи, мерните им единици и инструментите за измерването им • Дефинира методите за измерване на хоризонтални ъгли • Познава устройството и предназначението на ролетка, нивелир, тотална станция и призма, GNSS приемник, лазерни скенери, уреди за аерофотограметрия и земнофотограметрични снимачни инструменти • Маркира основните етапи от геодезическите измервания – центриране, хоризонтиране и измерване • Описва методите за извършване на геодезическо измерване – полигонови ходове, тахиметрична и ортогонална снимка, геометрична и тригонометрична нивелация, лазерно заснемане, въздушна и земна

ПРОЕКТ

	фотограметрия • Изрежда начините за водене на ръчни скици при геодезическо измерване на подробни точки
Умения	• Открива взаимовръзка между мерните единици за измерване на дължини и повърхнини • Показва формулите и зависимостите между елементите от вертикалните измервания • Изготвя изходни данни за извършване на геодезически измервания (координати и кота на работната основа) • Проверява самостоятелно изправността на геодезическите инструменти, с които работи, вземайки предвид предписанията, описани в техническата документация на производителя • Участва в извършването на геодезически измервания с помощта на наличната геодезическа техника • Изработва ръчна скица при измерване на подробни точки от заснемания обект
Компетентности	• Способен е самостоятелно или в екип да прилага методите за геодезическо измерване, съобразявайки се с теренните особености и изискваната точност на заснемане
Резултат от учене 6.2	Извършва маркшайдерско заснемане
Знания	• Описва методите за маркшайдерско заснемане – съединителна, вертикална и компасна снимка • Идентифицира спецификата на външните фактори, които влияят на маркшайдерските измервания – температура, въздушно налягане, земен магнетизъм, прах, слаба видимост • Познава методите за измерване на деформации
Умения	• Избира инструменти и апаратура според вида на маркшайдерската задача • Извършва маркшайдерска снимка на подробни точки на обекта, като спазва технологичната последователност • Извършва периодични контролни измервания за следене на деформации и слягания
Компетентности	• Способен е самостоятелно или в екип да прилага методите за маркшайдерско заснемане • Извършва деформационен анализ и контрол на процесите, свързани с деформации
Резултат от учене 6.3	Поддържа работна геодезическа и маркшайдерска основа
Знания	• Описва видовете работни геодезични основи по вид и предназначение и изискванията за изграждане • Познава методите за стабилизиране, сигнализиране и маркиране

ПРОЕКТ

	(репериране) на точки от работната основа • Дефинира методите за пренасяне на координати и кота от повърхността към подземните минни изработки • Идентифицира възможните деформации на терена, свързани с контрола на стабилността на основата • Описва нормативните изисквания и стандарти за изграждане на работни основи
Умения	• Избира местоположението на работната основа съобразно точността на заснемане и наличната техническа и инструментална база • Организира стабилизирането и сигнализирането на геодезични и маркшайдерски точки • Извършва и обработва полеви измервания за ориентация и свързване на подземната с наземната основа • Документира изградената основа чрез описание (репериране)
Компетентности	• Изгражда и поддържа геодезична и маркшайдерска основа, вземайки предвид характера на заснемания обект и вида му • Гарантира за надеждността и точността на измерванията, свързани с поддържането на работната основа
Критерии за оценяване на ЕРУ	Част по теория на професията: • Познава технологията при извършване на геодезически и маркшайдерски измервания Част по практика на професията: • Практическата задача е изпълнена вярно и с точност в рамките на допустимите отклонения
Средства за оценяване	Част по теория на професията: • Писмен изпит Част по практика на професията: • Изпълнение на практическа задача по индивидуално задание по практика
ЕРУ 7	**Геодезически и маркшайдерски изчисления**
Резултат от учене 7.1	Изчислява геодезически задачи
Знания	• Познава видовете координатни и височинни системи в геодезията • Описва основни преобразувания между координатни системи – транслация, ротация и мащабиране • Открива математически връзка за преминаване от правоъгълна координатна система в полярна и обратно • Познава видовете геодезични задачи (първа и втора геодезична задача), засечки и полигони за определяне положението на геодезични точки • Дефинира фактическите и допустими грешки при извършване на геодезически задачи

ПРОЕКТ

Умения	• Решава основни задачи в геодезията • Изчислява геодезически полигони, засечки и нивелачни ходове • Извършва основни преобразувания между различни координатни системи • Анализира фактическите и допустимите грешки
Компетентности	• Способен е самостоятелно да изчислява координати в равнинни и пространствени координатни системи • Способен е самостоятелно да състави таблични и графични резултати от изчисленията
Резултат от учене 7.2	Изчислява маркшайдерски задачи
Знания	• Описва маркшайдерските работи при прокарване на хоризонтални и наклонени изработки • Описва маркшайдерските работи при прокарване на вертикални и наклонени шахти • Дефинира методите за оценка и проверка на точността при извършване на маркшайдерски задачи • Идентифицира видовете грешки – систематични и случайни
Умения	• Изчислява маркшайдерски полигони • Определя наклони и съставя разрези • Пресмята разликите във височините и изготвя нивелачни профили • Пресмята сляганията и измествания на фронтове и обекти • Анализира точността на измерванията – прилага поправки за разстояние и ъгли и изключва грубите грешки
Компетентности	• Способен е самостоятелно или в екип да решава различни видове маркшайдерски задачи, съобразявайки се с технологичния процес, с който са свързани • Способен е да комбинира и интегрира различни наземни и подземни измервания в една координатна система
Резултат от учене 7.3	Изчислява вертикална планировка
Знания	• Дефинира принципите на нивелирането и определяне на коти и превишения • Разпознава видовете терени и изисквания за вертикално планиране • Изрежда принципите на работа с квадратна мрежа – структура, размер, гъстота • Дефинира основни понятия: репери, нивелетна линия, проектни и действителни коти • Описва видовете коти в мрежовите възли – теренни и проектни • Описва нормативна уредба, свързана с проектиране и контрол на вертикална планировка в минната индустрия
Умения	• Извършва геометрично и тригонометрично нивелиране по мрежа

ПРОЕКТ

	• Изгражда квадратна мрежа на терен със зададена гъстота • Сравнява проектни и теренни коти • Изработва надлъжни и напречни профили, отчитайки особеностите на терена и технологичните изисквания • Работи с геодезическа апаратура за вертикални измервания – нивелири, тотални станции, GNSS приемници • Интерпретира топографски карти и теренни модели • Изготвя техническа документация и чертежи
Компетентности	• Прилага самостоятелно вертикална планировка в линейни и площни обекти
Резултат от учене 7.4	Изчислява обем на иззета минна маса
Знания	• Описва методите за създаване на топографски повърхнини • Обяснява методите за обемни изчисления • Идентифицира видовете обем минна маса – плътна или разбухнала минна маса
Умения	• Изработва топографски модели преди и след изземване на минната маса • Изчислява обема в зависимост от приетия метод – по сечения, призмовидни тела или топографски повърхнини • Изготвя справки с иззета минна маса за определени периоди от време
Компетентности	• Способен е самостоятелно да анализира резултатите от изчисления обем, вземайки предвид нормативните изисквания • Способен е самостоятелно да създава и поддържа данни за текущи и предходни изчисления на иззетия обем, вземайки предвид справките, които ще обслужва
Критерии за оценяване на ЕРУ	Част по теория на професията: • Познава технологията за извършване на геодезически и маркшайдерски изчисления Част по практика на професията: • Решава практическа задача с точност в рамките на допустимите отклонения
Средства за оценяване	Част по теория на професията: • Писмен изпит Част по практика на професията: • Изпълнение на практическа задача по индивидуално задание по практика
ЕРУ 8	**Модели на минни изработки**
Резултат от учене 8.1	Изработва модели на минни изработки

ПРОЕКТ

Знания	• Познава системата от условни знаци за изобразяване на ситуация и релеф в карти и планове • Обяснява картографските методи за визуализация на маркшайдерското съдържание (планове, разрези, цифрови модели) • Описва технологичните етапи за изработване на модел (цифров и графичен) • Обяснява мащабно нанасяне на точки по координати върху план с координатна мрежа • Разяснява цифровизацията и автоматизацията в геодезическата индустрия • Описва концепции за обработка и анализ на данни в реално време • Познава основни принципи и приложения за CAD и 3D моделиране • Описва видовете визуализации на теренния модел • Познава основните принципи и приложения на географските информационни системи (ГИС)
Умения	• Свързва правилно символите от плановете и разрезите с реалния обект, отчитайки мащаба на картата • Свързва и нанася точки по координати върху план • Работи със специализиран софтуер за обработка на маркшайдерските измервания и данни • Извършва предварителна обработка на изходните данни – проверява за грешки, преобразува координати, интерполира и допълва данни, обединява данни от различни източници • Работи със сензори и мрежа от физически инструменти, притежаващи вградени електронни устройства за взаимодействие помежду си (IoT устройства) • Изгражда топографски повърхнини посредством CAD приложения • Визуализира по различни начини теренните модели • Създава Географска информационна система (ГИС) чрез навързване на пространствени обекти с описателни атрибути
Компетентности	• Използва CAD системи за изготвяне на пълна техническа документация на минни съоръжения съгласно приетите стандарти • Самостоятелно използва ГИС за планиране и мониторинг на минни дейности • Работи ефективно в дигитална среда – използва виртуални симулации, отдалечен мониторинг и дистанционно управление
Резултат от учене 8.2	Разчита техническата документация и нормативните актове

ПРОЕКТ

Знания	• Изрежда видовете техническа документация (маркшайдерски планове и разрези, минни схеми и др.) • Познава основните нормативни актове (закони, наредби, инструкции, правилници), свързани с минното дело • Описва структурата и съдържанието на проектната и отчетната документация
Умения	• Използва информация от карти, планове, схеми, скици и профили при извършване на конкретни маркшайдерски задачи • Извлича данни от нормативни документи и ги прилага в реални ситуации (например относно минимални разстояния и безопасни наклони) • Подготвя технически отчети и документация съгласно нормативните изисквания
Компетентности	• Способен е самостоятелно да изготвя изходни данни и документация, свързана с минни дейности (проектиране на минни изработки, рекултивация), съобразявайки се с действащите наредби и инструкции
Резултат от учене 8.3	Прилага дигитални и езикови умения
Знания	• Изброява основната професионална терминология в областта на маркшайдерството на чужд език • Описва основните техники за тълкуване и обобщаване на информация от специализирани текстове на чужд език • Познава различни програми за възпроизвеждане на даден тип цифрово съдържание (текст, изображение, аудио, видео) • Събира и обработва информация посредством информационни технологии • Разбира въздействието на цифровите технологии върху околната среда • Познава начините за решаване на рутинни проблеми при използване на цифрови технологии • Познава възможностите за актуализиране на дигиталните си компетентности
Умения	• Ползва специализирана литература, техническа документация и др. в областта на маркшайдерството на чужд език • Разчита технически чертежи на чужд език • Разчита техническа и технологична документация на машините и геодезическа техника на чужд език • Ползва чужд език при търсене на информация от интернет и други източници • Извлича ключова информация от професионални текстове на чужд език

ПРОЕКТ

	• Усвоява процесите за съхранение и защита на лични данни • Избира най-подходящия инструмент, устройство, приложение, специализиран софтуер или услуга за решаване на проблеми • Променя настройките и опциите на операционната система или друг софтуер при решаване на проблеми
Компетентности	• Интерпретира и прилага информация от професионални текстове на чужд език в работната си практика • Демонстрира коректност и точност при интерпретацията на специализирана информация на чужд език в областта на маркшайдерството • Демонстрира свободно владеене на информационни технологии при обработването на информация и онлайн комуникация • Способен е самостоятелно да разреши рутинен проблем, възникнал при работа с информационни и комуникационни технологии в областта на маркшайдерството
Критерии за оценяване на ЕРУ	Част по теория на професията: • Познава основните теоретични постановки при изработване на модели на минни изработки Част по практика на професията: • Решава практическа задача с точност в рамките на допустимите отклонения
Средства за оценяване	Част по теория на професията: • Писмен изпит Част по практика на професията: • Изпълнение на практическа задача по индивидуално задание по практика
ЕРУ 9	**Минно планиране и контрол**
Резултат от учене 9.1	Участва в планирането на минните работи
Знания	• Познава етапите на минното производство (проучване, разработване, експлоатация, рекултивация) • Разпознава принципите на икономически ефективен добив • Свързва знания за планиране във времето (графици), пространството (модели) и ресурсите (хора и техника) • Обяснява значението на техническите параметри на минните съоръжения при планиране на минните работи • Описва съоръженията за безопасност и укрепване, отводняване и вентилация

ПРОЕКТ

Умения	• Изготвя технически планове за добив по нива, галерии и участъци • Идентифицира техническите параметри от паспортите на минните съоръжения и определя геометричните параметри на минната заходка • Определя оптимален ред на добив • Планира съоръжения за безопасност и укрепване, отводняване и вентилация
Компетентности	• В екип изготвя годишен или месечен план за минни работи, съобразен с техническите паспорти на съоръженията, спазвайки нормативите и осигурявайки безопасност и устойчивост
Резултат от учене 9.2	Извършва трасировъчни работи
Знания	• Изброява видовете трасировъчни елементи: ъгли, разстояния, височини, отклонения • Описва методите за трасиране (с ролетка, тотална станция, GPS) • Познава нормативните актове и стандарти при трасиране в минното дело
Умения	• Изчислява елементите за трасиране – дължини, ъгли, офсети, радиуси • Извършва трасиране от наземни и подземни съоръжения и изработки с тип, точка, права, крива, линия с наклон • Определя и дава ниво на наземни и подземни съоръжения
Компетентности	• Може самостоятелно да извършва трасировъчни работи, съобразявайки се с технологичната последователност при извършване на трасировъчните дейности
Резултат от учене 9.3	Извършва контрол на подземни и наземни съоръжения и изработки
Знания	• Описва методите и уредите за материализиране на проектен наклон • Обяснява маркшайдерските и геодезическите методи за наблюдение (прецизни измервания на деформации, слягания, премествания) • Познава нормативната уредба (закони, наредби и стандарти) за допустими отклонения, безопасност и технически контрол
Умения	• Материализира с подходящ метод или уред проектния наклон • Открива отклонения от проектни положения и сигнализира при надвишаване на допустимите стойности • Води наблюдателни журнали, изготвя сравнителни протоколи и графики за деформации
Компетентности	• Способен е самостоятелно да контролира изпълнението на заложените в проекта данни, вземайки предвид пространственото положение на съоръжението • Провежда систематичен маркшайдерски контрол и установява навреме опасни деформации

ПРОЕКТ

Критерии за оценяване на ЕРУ	Част по теория на професията: • Проверка на знанията за нормативна база, видове съоръжения, методи за наблюдение Част по практика на професията: • Наблюдение с геодезически уред и изпълнение на контролни действия
Средства за оценяване	Част по теория на професията: • Писмен изпит Част по практика на професията: • Изпълнение на практическа задача по индивидуално задание по практика

4. Съвкупност от единици резултати от учене, които формират придобиването на квалификация по част от професията „Маркшайдерство“

Степен на професионална квалификация	Ниво по ЕКР/НКР	ЕРУ № … от списъка по т. 3.1. (мин. 3 броя ЕРУ, поне 1 ЕРУ е от специфичната ПП)
III	4	ЕРУ 1, ЕРУ 5, ЕРУ 6 ЕРУ 1, ЕРУ 5, ЕРУ 6, ЕРУ 7 ЕРУ 1, ЕРУ 3, ЕРУ 4, ЕРУ 5, ЕРУ 8 ЕРУ 1, ЕРУ 2, ЕРУ 3, ЕРУ 4, ЕРУ 5, ЕРУ 9

5. Изисквания към материалната база

5.1. Изисквания към кабинетите за обучение по теория на професията – характеристики, обзавеждане, оборудване, софтуер

Обучението по теория се извършва в учебни кабинети, оборудвани с необходимата техническа и компютърна техника. Обзавеждането на учебния кабинет по теория включва: работно място за обучаващия и за всеки обучаван (работна маса за чертане и изчисления и стол), учебна дъска, мебели (предимно шкафове за различни цели), екрани и стойки за окачване на табла и учебно-технически средства (проектори, видеопроектори и прожекционни екрани), учебни пособия: демонстрационни макети и модели, онагледяващи табла, реални образци, учебни видеофилми, закони, наредби и инструкции, регламентиращи нормативните изисквания за маркшайдерска дейност. Компютърният кабинет трябва да бъде оборудван с компютри с добра графична производителност (персонален компютър на всеки обучаван), с инсталиран специализиран софтуер (CAD, ГИС и софтуер за обработка на геодезични и маркшайдерски задачи), принтер, плотер, скенер или дигитайзер, мултимедия (за предпочитане с компютърен интерфейс), свързани един с друг в мрежа и достъп до интернет.

Специализираният софтуер трябва да отговаря на специфични технически и функционални изисквания, които да улеснят работата с пространствени данни, моделиране на подземни и надземни обекти и анализ на геопространствена информация. Функционалните изисквания се изразяват във възможност за:

– поддържане на различни координатни системи и трансформация на данни между

ПРОЕКТ

тях;

– импорт и експорт на маркшайдерски данни в различни формати (DXF, DWG, SHP, LandXML, CSV);
– възможност за импортиране на резултати от тотални станции, ГН и 3D скенери;
– работа с облаци от точки и обработка на Lidar и фотограметрични данни;
– генериране на хоризонтали, профили, надлъжни и напречни сечения;
– изчисляване на обеми по сечения и теренни повърхнини;
– моделиране на рудници, галерии, шахти и слоеве;
– инструменти за анализ и контрол на деформации.

Техническите изисквания се изразяват в:

– възможност за интеграция с геодезическа и маркшайдерска техника;
– поддръжка на слоеве, атрибути и база данни;
– възможност за работа с голям обем от информация;
– възможности за автоматизация чрез скриптове или макроси.

5.2. Изисквания към учебната база за обучение по практика на професията – характеристики, обзавеждане, оборудване, софтуер

Учебната практика (в зависимост от учебното съдържание и климатичните условия) се провежда на учебни полигони на открито или в просторна зала, позволяваща работа с геодезически инструменти. Обучаемите се разделят на групи. За осъществяване на практическите занимания е препоръчително материалната база да разполага със следните инструменти: ролетки, жалони със стойки, отвеси, бусоли, петостенни призми, електронни планиметри, нивелири с лати, тотални станции, оборудвани с отражателни призми, триноги, високоточен GNSS приемник, земнофотограметрични снимачни инструменти, лазерен скенер, справочна и каталожна литература за геодезическа апаратура и ръководства за работа с нея. Помещението за съхраняване на учебните инструменти трябва да отговаря на изискванията за съхраняването на геодезическата апаратура – ниска влажност и постоянна температура. Обзавеждането трябва да включва шкафове и стелажи. Обучението по практика може да се осъществява и на територията на открит рудник, подземен рудник, кариера или обогатителна фабрика след сключени договори за провеждане на учебната практика.

6. Изисквания към обучаващите

Право да преподават по теория и практика на професията имат лица с висше образование и образователно-квалификационна степен „магистър“ или „бакалавър“ по специалности от професионално направление „Проучване, добив и обработка на полезни изкопаеми“ и от професионално направление „Архитектура, строителство и геодезия“ от областта на висше образование „Технически науки“ от Класификатора на областите на висше образование и професионалните направления (ДВ, бр. 64 от 2002 г.), съответстващи на професията.

Учителска длъжност по учебен предмет или модул от професионалната подготовка може да се заема и от лица със завършено висше образование по съответната специалност и без професионална квалификация „учител“.

По учебен предмет или модул от професионалната подготовка могат да преподават лица, които отговарят на необходимите изисквания, посочени в Наредба № 15 от 22 юли 2019 г. за

ПРОЕКТ

статута и професионалното развитие на учителите, директорите и другите педагогически специалисти.

По учебен предмет или модул от професионалната подготовка, за който няма съответно професионално направление в Класификатора на областите на висше образование и професионалните направления, могат да преподават лица без висше образование и без придобита професионална квалификация „учител“, ако са придобили съответната професионална квалификация при условията и по реда на Закона за професионалното образование и обучение.

Препоръчително е на всеки три години обучаващите да преминават курс за актуализиране на професионалните си знания, умения и компетентности.

ПРОЕКТ