

МИНИСТЕРСТВО НА ОБРАЗОВАНИЕТО И НАУКАТА

НАЦИОНАЛНА ИЗПИТНА ПРОГРАМА

**ЗА ПРОВЕЖДАНЕ НА ДЪРЖАВНИ ИЗПИТИ ЗА ПРИДОБИВАНЕ
НА ВТОРА СТЕПЕН НА ПРОФЕСИОНАЛНА КВАЛИФИКАЦИЯ**

	Код по СПОО	Наименование
Професионално направление	544	ДОБИВ И ОБОГАТЯВАНЕ НА ПОЛЕЗНИ ИЗКОПАЕМИ
Професия	544010	МИНЕН ТЕХНИК
Специалност	5440103	МИННА ЕЛЕКТРОМЕХАНИКА

Утвърдена със Заповед № РД 09-1996/19.12.2007 г.

София, 2007 година

I. ПРЕДНАЗНАЧЕНИЕ И ЦЕЛ НА ИЗПИТНАТА ПРОГРАМА

Националната изпитната програма е предназначена за организиране и провеждане на държавните изпити по теория и по практика за придобиване **втора** степен на професионална квалификация по професията **544010 Минен техник**, специалност **5440103 Минна електромеханика** от Списъка на професиите за професионално образование и обучение по чл. 6 от Закона за професионалното образование и обучение.

Целта на настоящата национална изпитна програма е да определи единни критерии за оценка на професионалните компетенции на обучаваните, изискващи се за придобиване втора степен по изучаваната професия, специалност **Минна електромеханика**

Националната изпитната програма е разработена във връзка с чл. 36 от Закона за професионалното образование и обучение (ЗПОО). До утвърждаване на ДОИ по професията/специалността настоящата Национална изпитна програма следва да се прилага само за системата на народната просвета.

Държавните изпити по теория и по практика на професията се провеждат в съответствие с изискванията на ЗПОО и Наредба № 3 от 15.04.2003 г. за системата на оценяване.

II. СЪДЪРЖАНИЕ НА НАЦИОНАЛНАТА ИЗПИТНА ПРОГРАМА

Настоящата национална изпитна програма съдържа:

1. **За държавния изпит по теория на професията/специалността:**
 - а. Изпитните теми с план-тезиса на учебното съдържание.
 - б. Критерии за оценяване.
2. **За държавния изпит по практика на професията/специалността:**
 - а. Указания за съдържанието на индивидуалните практически задания.
 - б. Критерии за оценяване.
3. **Система за оценяване.**
4. **Препоръчителна литература.**
5. **Приложения:**
 - а. Примерен изпитен билет за държавния изпит по теория на професията/специалността.
 - б. Примерно индивидуално практическо задание.

III. ДЪРЖАВЕН ИЗПИТ ПО ТЕОРИЯ НА ПРОФЕСИЯТА/ СПЕЦИАЛНОСТ

1. Изпитни теми с план-тезис на учебното съдържание.

Изпитна тема 1: Производство на електрическа енергия

План–тезис: Електрическа енергия – общи сведения и предимства. Енергийна система – предназначение и елементи. Напрежения. Консуматори на електроенергия. Електрически централи – предназначения, видове и особености. Захранване на минни предприятия с ел. енергия. Основни схеми. ЗБУТ. Правен статут на предприятията.

Приложна задача: Начертайте радиална, магистрална и пръстеновидна схема на захранване на група от три консуматора от цехово разпределително табло.

Дидактически материали: Схема на елементи на енергийната система, схема за елементите на ВЕЦ, схема на ТЕЦ, схема на АЕЦ.

№	Критерии за оценяване	Максимален брой точки
1.	Описва предназначението и елементите на енергийната система. Посочва предимствата на ел. енергия.	5
2.	Описва видовете напрежения в електрическата система и посочва консуматорите на ел. енергия.	10
3.	Обяснява предназначението и видовете електрически централи.	10
4.	Описва захранването на минни предприятия с ел. енергия.	5
5.	Начертава и обяснява основните схеми на захранване на минните предприятия с ел. енергия.	10
6.	Описва и аргументира изискванията за осигуряване на ЗБУТ при производство на ел. енергия.	5
7.	Изяснява правилния статут на предприятията.	5
8.	Вярно и точно решава приложната задача.	10
Всичко:		60

Изпитна тема 2: Електрически подстанции

План–тезис: Предназначение и видове подстанции. Открити и закрити разпределителни уредби. Прекъсвачи за високо напрежение, разединители, предпазители за високо напрежение – предназначение и устройство. Измервателни трансформатори – устройство, видове, схеми на свързване, технически параметри. Техническо обслужване на съоръженията в подстанциите. ЗБУТ и лични защитни средства.

Данъчна система: видове данъци – според формата на облагане и обекта.

Приложна задача: Да се начертае схемата на единична шинна система.

Дидактически материали: Паспортни данни на съоръженията.

№	Критерии за оценяване	Максимален брой точки
1.	Описва предназначението и видовете подстанции.	5
2.	Описва устройството и предназначението на откритото и закритото разпределително устройство.	10
3.	Описва предназначението, устройството и видовете апарати за високо напрежение.	10
4.	Описва принципното устройство, обяснява предназначението и изброява техническите параметри на измервателните трансформатори.	10
5.	Описва дейностите на техническото обслужване на съоръженията в подстанциите.	5
6.	Описва и аргументира изискванията за осигуряване на ЗБУТ при експлоатацията на подстанцията и изброява личните защитни средства.	5
7.	Изяснява същността на данъчната система: видове данъци – според формата на облагане и обекта.	5
8.	Точно и пълно решава приложната задача.	10
Всичко:		60

Изпитна тема 3: Трансформаторни постове

План–тезис: Предназначение, устройство и видове трансформаторни постове. Силови трансформатори – принципно устройство на трифазен трансформатор, схеми и групи на свързване, конструктивни особености, регулиране на напрежението, технически параметри. Техническо обслужване на съоръженията. ЗБУТ и оказване на първа помощ при пострадал от ел.ток. Пазар и видове пазари.

Приложна задача: Обяснете номиналните данни на силов трансформатор от каталог или от табелка и начертайте схемата на свързване на намотките му.

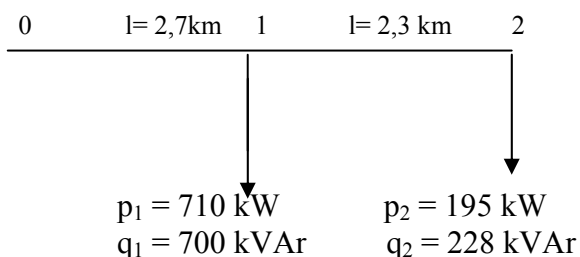
Дидактически материали: Каталожни данни или табелки с номинални данни на силови трансформатори.

№	Критерии за оценяване	Максимален брой точки
1.	Описва предназначението, устройството и видовете трансформаторни постове.	8
2.	Описва принципното устройство на трифазен трансформатор.	6
3.	Описва конструктивните особености на силов трансформатор.	6
4.	Начертава схемите, обяснява групите на свързване и начините за регулиране на напрежението.	10
5.	Описва дейностите по техническото обслужване на съоръженията.	8
6.	Описва и аргументира изискванията за осигуряване на ЗБУТ при експлоатация на трансформаторни постове и обяснява оказването на първа помощ при пострадал от ел.ток.	6
7.	Изяснява какво е пазар и видовете пазари.	6
8.	Точно решава приложната задача.	10
Всичко:		60

Изпитна тема 4: Въздушни електропроводни линии.

План–тезис: Въздушни електропроводни линии – предназначение и видове. Основни конструктивни елементи на въздушните линии /ВЛ/ – проводници, стълбове, изолатори и арматури. Параметри на ВЛ. Разположение и транспозиция на проводниците. Закрепване на проводниците върху стълбовете. Монтаж и техническо обслужване на въздушните електропроводни линии. ЗБУТ. Заплащане на труда.

Приложна задача: Въздушен ел.провод с напрежение 6kV захранва централна ремонтна база. Средногеометричното разстояние между проводниците, които са медни е $D_{cp} = 0,8m$. Да се определи сечението на проводника при условие, че то е постоянно за цялата дължина, а допустимата загуба на напрежение е 5%.



Дидактически материали: Паспорт и техническа документация на въздушна електропроводна линия.

№	Критерии за оценяване	Максимален брой точки
1.	Обяснява предназначението и видовете ВЛ.	5
2.	Изброява елементите на въздушните ел.проводни линии, описва конструктивните особености, видовете, електротехническите им качества и разпознава означенията им.	10
3.	Начертава и обяснява основните параметри на въздушните линии.	5
4.	Описва разположението и закрепването на проводниците върху стълбовете и обяснява същността на транспозицията.	10
5.	Описва монтажните дейности в технологичната им последователност и дейностите по техническото обслужване на съоръженията.	10
6.	Описва и аргументира изискванията за осигуряване на ЗБУТ при експлоатацията на въздушните линии.	5
7.	Изяснява същността на заплащането на труда.	5
8.	Вярно и точно решава приложната задача.	10
Всичко:		60

Изпитна тема 5: Кабелни електропроводни линии.

План–тезис: Силови кабели – предназначение, видове кабели, конструкция и означения. Кабелни муфи – предназначение и видове. Начини за полагане на кабели в изкоп, тръби, бетонни блокове, кабелни канали, тунели, колектори и естакади – изисквания към съоръженията, област на приложение и дейности при монтажа. Техническо обслужване на кабелните електропроводни линии. ЗБУТ.

Работна заплата.

Приложна задача: Кабел със сечение $3 \times 2,5 \text{ mm}^2$ допустим ток 26А захранва цехово табло при напрежение $U_{\phi} = 220\text{V}$. Определете допустимата мощност на товара.

Дидактически материали: Каталожни данни за силови кабели.

№	Критерии за оценяване	Максимален брой точки
1.	Описва предназначението и устройството на различните видове силови кабели.	10
2.	Описва предназначението и видовете кабелни муфи.	5
3.	Описва изискванията и последователността при полагането на кабели в изкоп, тръби и бетонни блокове.	10
4.	Описва изискванията и последователността при полагането на кабели в кабелни канали, тунели, колектори и естакади.	10
5.	Описва техническото обслужване на кабелните електропроводни линии и дейностите по отстраняване на повредите.	5
6.	Описва и аргументира изискванията за осигуряване на ЗБУТ при експлоатация на кабелните ел.проводни линии.	5
7.	Изяснява същността на работната заплата.	5
8.	Пълно и вярно решава приложната задача.	10
Всичко:		60

Изпитна тема 6: Осветителни инсталации.

План–тезис: Характеристика и предназначение. Видове. Елементи на осветителните инсталации. Луминисцентна лампа. Лампи с нажежаема спирала – устройство, предимства и недостатъци. Схема на осветител с девиаторни ключове. Монтаж на вътрешни електрически инсталации с тръби. Техническо обслужване на вътрешни ел.инсталации. ЗБУТ. Пазарни структури.

Приложна задача: Лампа с нажежаема жичка има мощност 100W и светлинен добив 20lm/W осветява стая с размери $a=5\text{m}$ и $b=3,5\text{m}$.

Определете светлинния поток на лампата и осветеността на помещението.

Дидактически материали: Каталогни данни за ЛЛ и ЛНС.

№	Критерии за оценяване	Максимален брой точки
1.	Описва осветителните инсталации	5
2.	Обяснява елементите на осветителната инсталация.	10
3.	Описва принципа на действие и устройството на луминесцентна лампа и лампа с нажежаема спирала.	10
4.	Начертава схемата за управление на осветител с девиаторен ключ	10
5.	Описва технологичната последователност за монтажа и техническото обслужване на електрическите инсталации.	5
6.	Обяснява изискванията за осигуряване на ЗБУТ и ПБ при експлоатация на осветителните инсталации.	5
7.	Описва пазарните структури в икономиката на страната.	5
8.	Точно решава приложната задача.	10
Всичко:		60

Изпитна тема 7: Защитни електрически инсталации.

План–тезис: Заземителна инсталация – елементи, монтаж, схеми на разположение на заземителите. Схеми на свързване при заземяване – TN-S, TN-C, TN-C-S, TT и IT, приложение. Защитно зануляване – предназначение, принцип на действие и изисквания, на които трябва да отговаря зануляващата инсталация. Мълниезащитна инсталация – елементи, област на приложение и монтаж. Техническо обслужване на защитни инсталации, измерване на преходно съпротивление. ЗБУТ.

Трудов договор.

Приложна задача: Ел.провод 110 kV с дължина $L = 50\text{ km}$ е изграден в равнинен район с $n_d = 40$ мълниеносни часа в годината. Габаритът на ел.провода е $h = 7\text{m}$. Да се определи очакваният брой поражения от мълнии за една година.

Дидактически материали: Схеми за разположение на заземителите, схеми за свързване при зануляване TN-s, TN-C, TN-C-Sq TT и IT.

№	Критерии за оценяване	Максимален брой точки
1.	Описва предназначението и областта на приложение на защитните инсталации.	5
2.	Описва защитното заземяване и зануляване като предпазни мероприятия. Начертава елементите на свързване.	15
3.	Описва мълниезащитната инсталация като посочва областта на приложение, елементите и монтажа.	10
4.	Описва дейностите по техническото обслужване на защитните	5

	инсталации.	
5.	Посочва допустимите стойности на преходното съпротивление.	5
6.	Изброява изискванията за здравословни и безопасни условия на труд в производствени помещения с електрически уреди.	5
7.	Изяснява същността на трудовия договор.	5
8.	Вярно решава приложната задача.	10
Всичко:		60

Изпитна тема 8: Електроснабдяване на открити рудници.

План–тезис: Особенности в ел.снабдяването на открит рудник /ОР/. Разпределение на електрическата енергия. Начини за захранване с ел.енергия. Основни схеми за вътрешно ел.снабдяване на ОР – надлъжна схема, напречна схема и комбинирана схема. Разпределителни пунктове, превключвателни пунктове и подвижни трансформаторни постове. ЗБУТ.

Конкуренция и видове конкуренция.

Приложна задача: Напишете основните видове категории потребители на електрическа енергия в промишлените предприятия според ПУЕУ.

Дидактически материали: Схема на единичен превключвателен пункт; схема на ламаринен подвижен трансформаторен пост.

№	Критерии за оценяване	Максимален брой точки
1.	Описва особеностите в ел.снабдяването на ОР.	5
2.	Описва разпределението на електрическата енергия.	5
3.	Изброява основните начини за захранване на ОР с ел.енергия.	10
4.	Описва основните схеми за вътрешно ел.снабдяване на ОР. Начертава и обяснява надлъжната, напречната и комбинираната схема.	10
5.	Описва предназначението устройството на разпределителен пункт, превключвателен пункт и подвижен трансформаторен пункт.	10
6.	Описва и аргументира изискванията за осигуряване на ЗБУТ при експлоатацията на открит рудник.	5
7.	Изяснява същността на конкуренцията в пазарната икономика.	5
8.	Вярно решава приложната задача.	10
Всичко:		60

Изпитна тема 9: Електроснабдяване на подземни рудници

План–тезис: Особенности в ел.снабдяването на подземен рудник /ПР/. Основни изисквания на които трябва да отговаря електроснабдяването. Разпределение на електрическата енергия. Видове захранващо напрежение. Схеми на електроснабдяване. Руднични трансформаторни подстанции. ЗБУТ.

Колебания в икономиката.

Приложна задача: Анализирайте различните схеми на електроснабдяване на подземните участъци и посочете техните предимства, недостатъци и областта на приложение.

Дидактически материали: Схема за разпределение на електрическата енергия в добивен участък; схема за устройство на централна подземна подстанция; общ вид на рудничен трансформатор.

№	Критерии за оценяване	Максимален брой точки
1.	Описва особеностите за ел.снабдяване на ПР и изброява основните изисквания, на които трябва да отговаря електроснабдяването.	10
2.	Описва разпределението на ел.енергия в ПР.	5
3.	Описва видовете захранващи напрежения в ПР.	5
4.	Начертава и обяснява основните схеми за електроснабдяване на ПР.	10
5.	Описва предназначението и устройството на рудничните трансформаторни подстанции.	10
6.	Описва и аргументира изискванията за осигуряване на ЗБУТ при експлоатация на подземен рудник.	5
7.	Обяснява колебанията в икономиката.	5
8.	Пълно решава приложната задача.	10
Всичко:		60

Изпитна тема 10: Енергийни показатели.

План–тезис: Основни енергийни показатели – класификация. Фактор на мощността – определение, причини за понижаването му, последици и начини за подобряване. Кондензаторни батерии – технически параметри, схеми, изисквания за монтаж. Заплащане на ел.енергия в бита и открити рудници. ЗБУТ.

Бюджет и държавни разходи.

Приложна задача: Изчислете каква цена ще плати клиент за един месец. Показанията на електромера и цените са дадени в таблица.

		Единици	Дневна ел.енергия	Нощна ел.енергия
Отчетена ел.енергия	Старо показание	kWh	4490	876
	Ново показание	KWh	4560	913
Цена	На снабдяване	лв./ kWh	0,07964	0,03234
	На разпределение	лв./ kWh	0,143	0,093
Данък добавена стойност (ДДС) – 20%				

Дидактически материали: Паспорт и технически данни за кондензаторните батерии. Схеми за свързване и защита на компенсиращите кондензаторни батерии.

№	Критерии за оценяване	Максимален брой точки
1.	Класифицира основните енергийни показатели.	5
2.	Обяснява фактора на мощността, посочва основните причини за понижаването му, последиците и начините за подобряване.	10
3.	Посочва техническите параметри и описва дейностите за монтаж на кондензаторните батерии.	10
4.	Начертава схемите на свързване на кондензаторни батерии за напрежение до 1 kV и напрежение 6 и 10 kV – схема по избор.	10
5.	Описва заплащането на ел.енергия в бита и в открит рудник.	5

6.	Описва и аргументира изискванията за ЗБУТ при експлоатация на кондензаторните батерии.	5
7.	Изяснява същността на формирането на бюджета на държавата и приходната и разходната му част.	5
8.	Вярно решава приложната задача.	10
Всичко:		60

Изпитна тема 11: Апаратура за управление и защита на силови консуматори

План–тезис: Класификация на електрическите апарати. Неавтоматични апарати за ниско напрежение – предназначение, устройство, явления в контактната система, видове. Автоматични апарати за ниско напрежение – предназначение, видове и принцип на действие. Защитна апаратура. ЗБУТ.

Финансиране и инвестиране в предприятията.

Приложна задача: Начертайте схема на еднооперационен магнитен пускател, ако намотката на контактора е за 380 V.

Дидактически материали: Паспортни и каталожни данни за апаратура за управление и защита. Конструктивна схема на реостат, конструктивна схема на контролер и конструктивна схема електромагнитен контактор.

№	Критерии за оценяване	Максимален брой точки
1.	Класифицира електрическите апарати.	5
2.	Обяснява предназначението, видовете, принципа на действие на неавтоматичните апарати за ниско напрежение.	10
3.	Описва предназначението, устройството и принципа на действие на автоматичните апарати за ниско напрежение.	10
4.	Описва предназначението и принципа на действие на защитната апаратура.	10
5.	Изброява и анализира техническите параметри на електрическите апарати.	5
6.	Описва и аргументира изискванията за ЗБУТ при експлоатация на апаратурата за управление и защита на силови консуматори.	5
7.	Описва и изяснява финансирането и инвестирането в предприятията.	5
8.	Точно решава приложната задача.	10
Всичко:		60

Изпитна тема 12: Електрически машини за постоянен ток.

План–тезис: Предназначение, устройство, принцип на действие и видове машини за постоянен ток. Режим на работа. Електромеханични свойства, пускане и спиране на постояннотоков двигател с независимо възбуждане. Реверсиране. Монтаж на ел.двигатели за постоянен ток. ЗБУТ.

Парично кредитна политика на страната.

Приложна задача: Начертайте схема за пускане на ел.двигател за постоянен ток с три пускови съпротивления с управление във функция от скоростта.

Дидактически материали: Каталожни данни и паспорт на постояннотокови ел.двигатели.

№	Критерии за оценяване	Максимален брой точки
1.	Описва предназначението, устройството, принципа на действие и видовете постояннотокови машини.	10
2.	Обяснява режимите на работа на ел.двигатели.	5
3.	Описва електромеханичните свойства, пускането и спирането на ПТД с независимо възбуждане.	10
4.	Описва реверсирането на ПТД.	5
5.	Описва последователността на операциите при извършване на монтаж на ел.двигатели за постоянен ток.	10
6.	Описва и аргументира изискванията за ЗБУТ при експлоатация на ел.машини за постоянен ток.	5
7.	Изяснява парично кредитната система на страната.	5
8.	Пълно и вярно решава приложната задача.	10
Всичко:		60

Изпитна тема 13: Електрически машини за променлив ток.

План–тезис: Предназначение, устройство и видове електродвигатели за променлив ток. Електромеханични свойства, пускане и спиране на асинхронен двигател. Механична характеристика. Монтаж на ел.двигатели за променлив ток. Видове ел.повреди. ЗБУТ. Банково кредитиране на предприятията.

Приложна задача: Начертайте схема за управление на асинхронен двигател във функция от тока.

Дидактически материали: Каталожни данни на електрически двигатели за променлив ток.

№	Критерии за оценяване	Максимален брой точки
1.	Обяснява предназначението, устройството и видовете ел.двигатели за променлив ток.	5
2.	Описва електромеханичните свойства, пускането и спирането на асинхронните двигатели.	10
3.	Начертава и обяснява механичната характеристика на асинхронен двигател.	5
4.	Описва последователността на операциите при монтажа на ел.двигатели за променлив ток.	10
5.	Обяснява основните видове ел.повреди в ел.двигатели.	10
6.	Описва и аргументира изискванията за осигуряване на ЗБУТ при експлоатация на електрическите двигатели за променлив ток.	5
7.	Обяснява банковото кредитиране на предприятията.	5
8.	Точно решава приложната задача.	10
Всичко:		60

Изпитна тема 14: Управление на ел.двигатели.

План–тезис: Основни съображения при избор на ел.двигатели. Енергийни характеристики за избор на ел.двигатели. Топлинни режими. Избор на ел.двигатели по мощност. Управление на ел.двигатели – общи сведения и начини за управление. Управление на пускането на асинхронен двигател чрез директно включване към номинално напрежение. Основни принципи за автоматично управление на пускането. ЗБУТ. Заплащане на труда.

Приложна задача: Начертайте принципната схема за управление на асинхронен двигател с еднотоково реле във функция от тока.

Дидактически материали: Парспорт и техническа документация на ел.двигател. Принципна схема за управление на пускането на асинхронен двигател чрез директно включване към номинално напрежение.

№	Критерии за оценяване	Максимален брой точки
1.	Описва основните съображения при избора на ел.двигатели.	5
2.	Описва основните енергийни характеристики, въз основа на които се прави избор на ел.двигател.	5
3.	Описва топлинните режими и изяснява избора на електродвигателите по мощност.	10
4.	Изброява начините за управление. Обяснява принципната схема за управление на асинхронен двигател при директно включване към номинално напрежение.	10
5.	Описва основните принципи за автоматично управление на пускането.	10
6.	Описва и аргументира изискванията за осигуряване на ЗБУТ при експлоатация на ел.двигатели.	5
7.	Точно решава приложната задача.	10
Всичко:		60

Изпитна тема 15: Електрозадвижване на руднична водоотливна уредба.

План–тезис: Предназначение и елементи на водоотливната уредба. Основни изисквания към ел.задвижването. Начертайте характеристиката на центробежна помпа. Електрозадвижване и управление. Принципна схема за управление на асинхронен двигател с навит ротор, задвижващ водоотливната уредба. ЗБУТ. Правен статут на предприятията.

Приложна задача: Да се изчисли необходимата мощност на ел.двигател за задвижване на центробежна водна помпа с предназначение да задоволява нуждите от вода на даден технологичен процес. Помпата има следните технически данни:

- Производителност $Q = 48 \text{ m}^3/\text{h}$
- Общ напор $H = 41,5 \text{ m}$
- Честота на въртене $n = 2900 \text{ min}^{-1}$
- к.п.д. на помпата $\eta_{\text{п}} = 0,62$
- к.п.д. на предавката $\eta_{\text{пр.}} = 1$
- специфичното тегло на рудничната вода е $\gamma = 9810 \text{ N/m}^3$

Дидактически материали: Паспорт и техническа документация на руднична водоотливна уредба. Принципна схема за управление на асинхронен двигател с навит ротор, задвижващ водоотливната уредба.

№	Критерии за оценяване	Максимален брой точки
1.	Описва предназначението и елементите на рудничната водоотливна уредба.	5
2.	Изброява основните изисквания към електрозадвижването на водоотливната уредба.	5
3.	Начертава характеристиката на центробежна помпа.	10
4.	Описва електрозадвижването и управлението на водоотливна уредба.	10
5.	Обяснява принципната схема за управление на асинхронен двигател с навит ротор.	10
6.	Описва и аргументира изискванията за осигуряване на ЗБУТ при експлоатация на рудничната водоотливна уредба.	5
7.	Изяснява правния статут на предприятието.	5
8.	Вярно и пълно решава приложната задача.	10
Всичко:		60

Изпитна тема 16: Електрозадвижване на руднични вентилаторни уредби.

План–тезис: Предназначение и устройство на рудничната вентилаторна уредба. Основни изисквания към ел.задвижването. Начертайте характеристиките на центробежни и осови вентилатори. Електрозадвижване и управление. Схема за управление на асинхронен двигател с навит ротор, задвижващ вентилаторната уредба. ЗБУТ. Институционни форми на организация на бизнеса.

Приложна задача: Обяснете необходимостта от изпитване на вентилаторна уредба в руднични условия.

Дидактически материали: Паспорт и техническа документация на рудничната вентилаторна уредба. Принципна схема за управление на асинхронен двигател с навит ротор, задвижващ вентилаторна уредба

№	Критерии за оценяване	Максимален брой точки
1.	Описва предназначението и устройството на рудничната вентилаторна уредба.	5
2.	Изброява основните изисквания към електрозадвижването на вентилаторната уредба.	5
3.	Начертава характеристиките на центробежни и осови вентилатори.	10
4.	Описва електрозадвижването и управлението на вентилаторната уредба.	10
5.	Обяснява схемата за управление на АД с навит ротор задвижващ вентилаторната уредба.	10
6.	Описва и аргументира изисквания за ЗБУТ при експлоатация на рудничната вентилаторна уредба.	5
7.	Описва институционните форми на организация на бизнеса и особеностите им.	5

8.	Точно решава приложната задача.	10
Всичко:		60

Изпитна тема 17: Електрозадвигване на руднични компресорни уредби.

План–тезис: Предназначение и устройство на рудничната компресорна уредба. Основни изисквания към електрозадвигването. Начертайте индикаторната диаграма на буталния компресор. Електрозадвигване и управление. Монтаж и техническо обслужване на компресорна уредба. ЗБУТ.

Заплащане на труда.

Приложна задача: Да се определи мощността на електродвигател задвижващ бутален компресор със следните технически данни:

- Производителност $Q = 10 \text{ m}^3/\text{min}$
- Налягане $P = 8 \cdot 10^5 \text{ Pa}$
- Честота на въртене $n = 730 \text{ min}^{-1}$
- К.п.д. на компресора $\eta_k = 0,7$
- К.п.д. на предавката $\eta_{пр.} = 0,9$
- Работата необходима за съгъстяване на въздуха до налягане $8 \cdot 10^5 \text{ Pa}$ $A = 25 \cdot 10^4 \text{ J}$

Дидактически материали: Паспорт и техническа документация на руднична компресорна уредба.

№	Критерии за оценяване	Максимален брой точки
1.	Описва предназначението и устройството на рудничната компресорна уредба.	5
2.	Описва основните изисквания към електрозадвигването на компресорната уредба.	5
3.	Начертава индикаторната диаграма на буталния компресор.	10
4.	Описва електрозадвигването и управлението на рудничната компресорна уредба.	10
5.	Описва дейностите при извършване на монтаж и техническо обслужване на компресорна уредба.	10
6.	Описва и аргументира основните изисквания за ЗБУТ при експлоатация на компресорната уредба.	5
7.	Изяснява същността за заплащането на труда.	5
8.	Вярно и пълно решава приложната задача.	10
Всичко:		60

Изпитна тема 18: Електрозадвигване на еднокофови багери /ЕБ/.

План–тезис: Общи сведения, принцип на работа и класификация на ЕБ. Режим на работа и енергийни характеристики. Начертайте и обяснете багерната механична характеристика. Принципно схема на ел.задвигване на ЕБ с един постоянен ток генератор. Ел.задвигване на ЕБ с променлив ток – принципиална схема. Ел.задвигване на основните и спомагателните механизми на еднокофовите багери. ЗБУТ.

Функции и лични качества на предприемача. Видове предприемачи.

Приложна задача: Опишете предимствата и недостатъците на постоянен ток и променлив ток ел.задвигване на ЕБ. Обосновайте се.

Дидактически материали: Паспорт и техническа документация на ЕБ. Схема за електрозадвигване на багери с постоянен ток с един главен постояннотоков генератор. Схема за електрозадвигване на багер с променлив предпазен ток.

№	Критерии за оценяване	Максимален брой точки
1.	Описва предназначението, принципа на работа и класификацията на ЕБ.	5
2.	Описва режима на работа и енергийните характеристики на ЕБ.	5
3.	Начертава и обяснява механичната багерна характеристика.	10
4.	Обяснява принципната схема на ел.задвигване на ЕБ с един постояннотоков генератор и задвигване с променлив ток.	10
5.	Описва ел.задвигването на основните и спомагателните механизми на ЕБ.	10
6.	Описва и аргументира изискванията за осигуряване на ЗБУТ при експлоатация на ЕБ.	5
7.	Описва функциите и личностните качества на предприемача и изброява видовете предприемачи.	5
8.	Пълно решава приложната задача.	10
Всичко:		60

Изпитна тема 19: Електрозадвигване на многокофови багери.

План–тезис: Предназначение и видове многокофови багери / МБ/. Режим на работа и енергийни характеристики. Начини за захранване на МБ. Електрозадвигване на основните и спомагателните механизми на роторен багер. Сигнализация и блокировка. ЗБУТ.

Финансиране на инвестициите в предприятията.

Приложна задача: Опишете предназначението и принципа на действие на кабелния барабан.

Дидактически материали: Паспорт и техническа документация на роторен многокофов багер. Схема за електрозадвигване на работното колело на роторен багер.

№	Критерии за оценяване	Максимален брой точки
1.	Описва предназначението и видовете многокофови багери.	5
2.	Описва режима на работа и енергийните характеристики на МБ.	5
3.	Обяснява основните начини на захранване на МБ с електрическа енергия.	10
4.	Описва електрозадвигването на основните и спомагателните механизми на роторен МБ.	10
5.	Описва сигнализацията и блокировката на МБ.	10
6.	Описва и аргументира изискванията за осигуряване на ЗБУТ при експлоатация на МБ.	5
7.	Описва начините за финансирането на предприятието и гаранциите за възвращаемост на капитала.	5
8.	Пълно решава приложната задача.	10
Всичко:		60

Изпитна тема 20: Електрозадвигване на лентови транспортъори.

План–тезис: Гумено-лентови транспортъори /ГЛТ/ – предназначение и устройство. Изисквания към ел.задвигването. Устройство и основни конструктивни елементи на задвижващата станция. Ел.оборудване на задвижващата станция – страна ниско и високо напрежение. Ел.задвигване и управление на гумено-лентови транспортъори. Сигнализация и блокировка. ЗБУТ.

Парично кредитна политика на страната.

Приложна задача: Да се изчисли мощността на електродвигател за задвигване на лентов транспортъор, служещ за транспортиране на суровини в промишлено предприятие:

- Производителност на транспортъора $Q = 2500 \text{ m/h}$
- Височина на издигане на товара $H = 3\text{m}$
- Дължина на транспортъора $L = 12 \text{ m}$
- Дължина на пътя, на който се премества товара $L_1 = 10\text{m}$
- Брой на барабаните $x = 1$
- К.п.д. на редуктора $\eta_p = 0,96$

Дидактически материали: Паспорт и техническа документация на лентов транспортъор.

№	Критерии за оценяване	Максимален брой точки
1.	Описва предназначението и устройството на ГЛТ.	5
2.	Изброява основните изисквания към електрозадвигването на ГЛТ.	5
3.	Описва устройството и основните конструктивни елементи на задвижващата станция.	10
4.	Описва ел.оборудването на задвижващата станция страна ниско и високо напрежение.	10
5.	Описва ел.задвигването, управлението, сигнализацията и блокировките на ГЛТ.	10
6.	Описва и аргументира изискванията за ЗБУТ при експлоатация на ГЛТ.	5
7.	Изяснява парично кредитната система на страната.	5
8.	Точно решава приложната задача.	10
Всичко:		60

IV. ДЪРЖАВЕН ИЗПИТ ПО ПРАКТИКА НА ПРОФЕСИЯТА/ СПЕЦИАЛНОСТТА

1. Указания за съдържанието на индивидуалните практически задания.

Чрез държавния изпит по практика на специалността се проверяват и оценяват професионалните умения и компетенции на обучаваните, отговарящи на **втора** степен на професионална квалификация.

Изпитът по практика се състои в изработване **на електрическа уредба по зададен план и посочен начин на монтаж при спазване на технологичната последователност.**

Индивидуалното изпитно задание съдържа пълното наименование на училището/обучаващата институция, празни редове за попълване имената на обучавания,

квалификационната форма, началната дата и началния час на изпита, краен срок на изпита-дата и час, темата на индивидуалното практическо задание и изискванията към крайния резултат от изпълнението на заданието. По решение на комисията могат да се дадат допълнителни указания, които да подпомогнат обучавания при изпълнение на индивидуалното практическо задание.

Индивидуалните практически задания се съставят в училището/ обучаващата институция. Броят на изготвените задания трябва да бъде поне с едно повече от броя на явяващите се в деня на изпита. Всеки обучаван изтегля индивидуалното си практическо задание, в което веднага саморъчно написва трите си имена.

2. Критерии за оценяване

В националната изпитна програма са посочени критериите за оценяване на Държавния изпит за придобиване на **втора степен** на професионална квалификация и максималния брой точки за съответния критерий. За всяко индивидуално практическо задание комисията по провеждане и оценяване на изпита по практика разработва съответните показатели. Посочва се максималният брой точки, които се поставят при пълно, вярно и точно изпълнение на показателя.

№	КРИТЕРИИ	Максимален брой точки
1.	Спазва правилата за здравословни и безопасни условия на труд и опазване на околната среда. <i>Забележка: Този критерий няма количествено изразжение, а качествено. Ако обучаваният по време на изпита създава опасна ситуация, застрашаваща собствения му живот или живота на други лица, изпитът се прекратява и на обучавания се поставя оценка слаб (2).</i>	Да / Не
2.	Ефективна организация на работното място.	3
3.	Спазва изискванията на правилниците, наредбите и предписанията.	10
4.	Правилен подбор на материали, електроинсталационни изделия и инструменти съобразно конкретното задание.	5
5.	Спазва технологичната последователност на операциите според практическото изпитно задание.	5
6.	Качество на изпълнението на практическото изпитно задание.	25
7.	Контрол и проверка на изпълнението на практическото изпитно задание.	7
8.	Защита на извършения монтаж и качествата на изработената електрическа уредба.	5
Всичко:		60

V. СИСТЕМА ЗА ОЦЕНЯВАНЕ

Системата за оценяване по теория и практика на специалността е точкова. Максималният брой точки е 60. Неправилният отговор се оценява с 0 точки. Непълният отговор се оценява с част от точките за верен и пълен отговор по предварително изработени от конкретната комисия критерии.

Преминаването от точки в цифрова оценка се извършва по следната формула:

Цифрова оценка = общият брой точки от всички критерии:10

(записва се с качествен и количествен показател)

Получената цифрова оценка се изчислява с точност до 0,01.

Оценяването на писмените работи от държавния изпит по теория е в съответствие с чл.46 от Наредба №3 за системата на оценяване.

Изпълнението на практическото задание от държавния изпит по практика се оценява в съответствие с чл.48 от Наредба № 3 за системата на оценяване.

VI. ЛИТЕРАТУРА:

1. Дамянова М.,Г.Димитрова, “Производство, пренасяне и разпределение на електрическата енергия”-11 клас, “Просвета”, София, 2002г.
2. Тодорова Д., Цв.Цветанов, С.Дунев, “Електрификация на минните предприятия”, “Техника”, София, 1993г.
3. Тодорова Д., Р.Попов, “Механизация и електрификация на открити рудници”, “Техника”, София, 1987г.
4. Данков Е., “Електроснабдяване на минните предприятия”, “Техника”, София, 1991г.
5. Рашков,А., И.Златенов, “Проектиране на ел.уредби и електрообзавеждане на производствени механизми”, “Техника”, София, 1992г.
6. Цеков Ц., Н.Саравски, “Електрозадвижване, ТАР и управление”, “Техника”, София, 1978г.
7. Бойчева В., М.Куртева, “Електротехническо чертане” 10 клас, “Нови знания”, София, 2006г.
8. Боткова Л., А.Ахилеева, “Електромонтажна учебна практика” 11 клас, “Нови знания”, София, 2006г.
9. Миленкова А., “ЗБУТ”, “Нови знания”, София, 2005г.
10. Анев Г., Д.Драгнев, “Дборник решени задачи по електрически подстанции и мрежи”, София, 1987г.
11. Овчарова М., Ю.Георгиева, “Електрически инсталации” 11 клас, “Нови знания”, София, 2006г.
12. Цанев Ц., П.Василева, “Монтаж и експлоатация на електрообзавеждането на промишлени предприятия”, “Сиела”, София, 1998г.
13. Наредба 3 от 9 юни 2004г. За устройство на ел.уредби и електропроводните линии, ДВ, бр.91 и 92 от 2004г.
14. Наредба №4 за техническата експлоатация и монтаж на енергообзавеждането, ДВ,бр.99 от 2004г.
15. Правилник за устройство на електрическите уредби (ПУЕУ), “Техника”, София, 2005г.
16. Правилници, наредби, каталози, проспекти, стандарти, технологична и конструктивна документация, свързани с конкретната работа.
17. Авторски колектив, “Справочник на енергетика”, “Техника”, София, 2001г.
18. Михайлов Г. И авторски колектив, “Наръчник по електротехническата част на МБ и насапообразователите”, “Техника”, София, 1971г.

19. Андрейчин, Р.Е. и колектив, “Наръчник по осветителна техника”, том I, “Техника”, София, 1977г.
20. Информация от Интернет.

VII. АВТОРСКИ КОЛЕКТИВ

1. инж.Елена Филипова – П Г “Св.Иван Рилски”, гр.Раднево

VIII. ПРИЛОЖЕНИЯ:

а) Примерен изпитен билет

.....
(пълно наименование на училището/обучаващата институция)

**ДЪРЖАВЕН ИЗПИТ ПО ТЕОРИЯ
ЗА ПРИДОБИВАНЕ ВТОРА СТЕПЕН НА ПРОФЕСИОНАЛНА
КВАЛИФИКАЦИЯ ПО СПЕЦИАЛНОСТТА
5440103 МИННА ЕЛЕКТРОМЕХАНИКА**

Изпитен билет №.....

Изпитна тема:

(изписва се точното наименование на темата)

План-тезис:

.....
.....

Приложна задача:

Описание на дидактическите материали:.....

Председател на изпитната комисия:.....

(име, фамилия)

(подпис)

Директор/ръководител на обучаващата институция:.....

(име, фамилия)

(подпис)

(печат на училището/обучаващата институцията)

б) Примерно индивидуално практическо задание

.....
(пълно наименование на училището/обучаващата институция)

**ДЪРЖАВЕН ИЗПИТ ПО ПРАКТИКА НА ПРОФЕСИЯТА /СПЕЦИАЛНОСТТА
ЗА ПРИДОБИВАНЕ ВТОРА СТЕПЕН НА ПРОФЕСИОНАЛНА
КВАЛИФИКАЦИЯ ПО СПЕЦИАЛНОСТТА
5440103 МИННА ЕЛЕКТРОМЕХАНИКА**

И н д и в и д у а л н о п р а к т и ч е с к о з а д а н и е №.....

На ученика/обучавания
(трите имена на ученика/обучавания)

отклас/курс,
начална дата на изпита: начален час:
крайна дата на изпита: час на приключване на изпита:.....

1. Да се извърши монтаж, пускане и реверсиране на асинхронен двигател.
 - 1.1 Монтаж на асинхронен двигател.
 - 1.2 Пускане на асинхронен двигател по схема за пряко включване.
 - 1.3 Реверсиране на асинхронен двигател.
2. Указания (инструкции/ изисквания) за изпълнение на практическото задание:
 - 2.1 Да се спазват правилата за ЗБУТ.
 - 2.2 Да се следи за ефективната организация на работното място /оптимално подреждане на инструменти/.
 - 2.3 Да се извърши правилен подбор и проверка на изправността на инструменталната екипировка.
 - 2.4 Да се спазват технологичните изисквания при изпълнение на конкретна операция.
 - 2.5 Да се спазва технологичната последователност на операциите при изпълнение на заданието.
 - 2.6 Да се формулират изводи и да се извърши самопроверка и самоконтрол на изпълнените задачи.
 - 2.7 Да се спазва срока за изпълнение на заданието.

УЧЕНИК/ОБУЧАВАН:
(име, фамилия) (подпис)

Председател на изпитната комисия:.....
(име, фамилия) (подпис)

Директор/ръководител на обучаващата институция:.....
(име, фамилия) (подпис)
(печат)