

МИНИСТЕРСТВО НА ОБРАЗОВАНИЕТО И НАУКАТА

ПРИЛОЖЕНИЕ

КЪМ ЗАПОВЕД № 09 - 2035 от 30.12. 2004 г.

ИЗПИТНА ПРОГРАМА

**ЗА ПРИДОБИВАНЕ ТРЕТА СТЕПЕН НА
ПРОФЕСИОНАЛНА КВАЛИФИКАЦИЯ**

СПЕЦИАЛНОСТ:

**0571. ЕЛЕКТРООБЗАВЕЖДАНЕ НА
ПРОМИШЛЕНИ ПРЕДПРИЯТИЯ**

ПРОФЕСИОНАЛНА ОБЛАСТ :

05. ЕЛЕКТРОТЕХНИКА И ЕЛЕКТРОНИКА

**СОФИЯ
2004 г**

I. ПРЕДНАЗНАЧЕНИЕ НА ИЗПИТНАТА ПРОГРАМА

Изпитната програма е предназначена за организиране и провеждане на държавните изпити по теория и практика за придобиване трета степен на професионална квалификация по специалност ***Електрообзавеждане на промишлени предприятия.***

С държавните изпити се извършва проверка и оценка на теоретичните и практически професионални компетенции на учениците, придобити в курса на обучение по специалността.

Изпитната програма е разработена на основата на Закона за народната просвета, Закона за професионалното обучение и образование и учебната документация по специалността от работен колектив в състав:

1. Мария Ахтаподова – ПГ по електротехника и автоматика, гр. София;
2. Дияна Николова – ПГ по механоелектротехника “Ген.Ив. Бъчваров”, гр. Севлиево;

II. ИЗПИТИ

Държавните изпити за придобиване трета степен на професионална квалификация са два:

- Държавен изпит по теория на специалността – писмена разработка на изпитна тема с продължителност четири астрономически часа. Темите са разработени от авторски колектив под ръководството на МОН.
- Държавен изпит по практика на специалността – изпълнение на практическо задание, разработено от училището, с продължителност до три дни.

III. СТРУКТУРА И СЪДЪРЖАНИЕ НА ИЗПИТНАТА ПРОГРАМА

Изпитната програма включва изпитните теми (изпитни билети) по теория на специалността и насоки за организиране и провеждане на изпита по практика на специалността.

1. Държавен изпит по теория на специалността

Изпитната програма за държавния изпит по теория на специалността съдържа:

- Професионалните компетенции, които се изискват съобразно ЗПОО и спецификата на професията за придобиване трета степен на професионална квалификация (Таблица № 1).
- Избрани теми от учебните предмети, въз основа на които се формират компетенции и критерии за оценка (Таблица № 2).
- Равностойни комплексни теми, които включват учебно съдържание от няколко учебни предмета и начина на оценяване (Таблица № 3).

- Списък на изпитните теми (изпитни билети), формулирането на които представлява конкретизацията на комплексните теми (Таблица № 4). Структурата на всеки изпитен билет съответства на дадена комплексна тема, а съдържанието му обхваща част от посоченото в нея.

Всеки изпитен билет по теория на специалността включва:

- Наименование на изпитната тема.
- Критерии за оценка (план-тезис).
- Илюстративен материал (ако е необходим такъв).
- Типови задачи с приложно-творчески характер.
- Начин на оценяване.

Илюстративният материал и типовите задачи с приложно-творчески характер се конкретизират във всяко училище от комисия, назначена със заповед на директора и се утвърждават от него. Комисията представя на директора изпитни билети, включващи материали и критерии за оценяването им. Всеки изпитен билет включва една изпитна тема.

В критериите за оценка (план-тезиса) е посочена последователността на разработване на темата от ученика. Критериите и илюстративния материал се предоставят за ползване от всеки ученик.

Оценяването се извършва по точкова система. За всяка от стъпките в план-тезиса е посочен максималният брой точки, които се присъждат при верен и пълен отговор. Оценката се формира от сумата на получените за всеки отговор точки. Максималният брой точки е 100 и съответства на оценка отличен (6,00). Неправилен отговор се оценява с нула точки. Непълен отговор се оценява с част от точките, посочени в критериите за оценяване. Преминаването от точки в оценка по шестобалната система се извършва по следната формула с точност до стотни:

Цифрова оценка = 0,06 x брой точки, постигнати от ученика

Изпитният билет се изтегля в деня, определен за изпита, и е един за всички ученици, полагащи държавен изпит по теория на дадената специалност в конкретното училище.

2. Държавен изпит по практика на специалността

Чрез изпита по практика на специалността се проверяват и оценяват професионалните умения и компетенции на учениците, отговарящи на трета степен на професионална квалификация.

Държавният изпит по практика на специалността се състои в изработване на изделие или извършване на определена работа. Видът на изделието или характерът на работата се възлагат чрез индивидуално практическо задание, което ученикът изтегля в деня, определен за начало на изпита.

Индивидуалните практически задания се подготвят от комисия, назначена със заповед на директора на училището, като се съобразяват с конкретните условия за провеждане на изпита и с критериите за оценка, приложени в тази изпитна програма. Индивидуалните практически задания се утвърждават от директора на училището.

Комисията, разработила индивидуалните практически задания, конкретизира националните критерии в изпитната програма до измерими показатели в съответствие със заданията и изготвя инструкция за оценяване. Сумата от точките, които се присъждат на показателите към даден критерий, трябва да е равна на броя точки, които носи спазването на самия критерий.

Оценяването се извършва по точкова система. Максималният брой точки за изпълнение на всяко практическо задание е 100. За всеки критерий са посочени максималният брой точки, които се получават при точното му спазване. Сумата от точките, получени при оценяването на критериите, трябва да е равна на броя точки, даден в инструкцията за оценяване. Два от критериите имат само качествено изражение. Ако на първия критерий ученикът получи "НЕ" в който и да е момент от изпита, изпитът се прекратява и на ученика се поставя оценка слаб (2,00). При неизпълнение на заданието в срок се оценява само извършената до момента работа.

Оценката се формира като сума от получените точки за всеки изпълнен и спазен показател. Преминаването от точки в оценка по шестобалната система се извършва по следната формула с точност до стотни:

Цифрова оценка = 0,06 x брой точки, постигнати от ученика

Към изпитната програма са приложени препоръчителни документи за провеждане на държавен изпит по практика:

- бланка за практическо задание;
- протокол за изпълнение на практическо задание;
- карта за оценяване.

Структурата на документите се конкретизира във всяко училище в зависимост от спецификата на заданията.

IV. ПРОФЕСИОНАЛНИ КОМПЕТЕНЦИИ И УЧЕБНИ ПРЕДМЕТИ, ВЪЗ ОСНОВА НА КОИТО ТЕ СЕ ФОРМИРАТ

Таблица № 1

Учебен предмет	ЕТ	ЗБ УТ	ЕМЗ	ЕЧ	ЕИП	ЕИ	ЕМА	ЕС	ЕО	МЕ	П	М	ЛП	УП	Тежест на компе тенцията %
Професионални компетенции Учениците ще могат да:															
1. Извършват монтажни и ремонтни дейности на различни видове електрически инсталации и механизми.					*				*	*			*	*	22,5
2. Разчитат и съставят схеми за управление на производствени механизми.							*		*		*		*	*	22,5
3. Извършват контрол и диагностика на електрообзавеждането на производствени механизми.									*	*	*		*	*	27,5
4. Разработват елементи от конструктивна и технологична документация за електрообзавеждането и електроснабдяването на промишлените предприятия.								*	*		*		*	*	20,0
5. Комуникират с клиенти. Ръководят и контролират дейността на групата /екипа/.												*	*	*	7,5
Тежест на учебния предмет при формиране на съответната компетенция, %					2,5		2,5	2,5	15	10	15	7,5	20	25	100

Легенда:

*** - дадената компетенция се формира от практически знания и умения;

** - учебното съдържание по предмета оказва силно влияние върху формирането на дадената компетенция;

* - учебното съдържание по предмета оказва влияние върху формирането на дадената компетенция;

празно квадратче - учебното съдържание по предмета не оказва влияние върху формирането на дадената компетенция или оказва влияние чрез надграждащ го предмет;

* = 2,5 %

Наименование на предметите от Таблица № 1:

ЕТ - Електротехника

ЗБУТ - Здравословни и безопасни условия на труд

ЕМЗ - Електроматериалознание

ЕЧ - Електротехническо чертане

ЕИП - Електрически инсталации с проектиране

ЕИ - Електрически измервания

ЕМА - Електрически машини и апарати

ЕС - Електроснабдяване на промишлени предприятия

ЕО - Електрообзавеждане на промишлени предприятия

МЕ - Монтаж и експлоатация на електрообзавеждането на промишлени предприятия

П - Проектиране

М - Мениджмънт

ЛП - Лабораторна практика

УП - Учебна практика

V. УЧЕБНО СЪДЪРЖАНИЕ И КРИТЕРИИ ЗА ОЦЕНКА СТЕПЕНТА НА УСВОЯВАНЕТО МУ

Забележка: Всеки от изброените критерии е обусловен от изведените в Таблица № 1 професионални компетенции.

Таблица № 2

Учебен предмет – теми от учебното съдържание	Критерии за оценка (знания и умения)
ЕИП: - схеми на електрически уредби.	- разчита техническа документация; - описва последователността на технологичните операции при изработване на електрически уредби и табла.
ЕМА: - трансформатори, електрически машини и апарати.	- обяснява действието на електрическите машини; - обяснява действието на електрическите апарати.
ЕО: - преходни процеси; - системи за управление; - електрообзавеждане и електрозадвижване на производствени механизми; - статични и динамични натоварвания; - схеми за управление на производствените механизми.	- обяснява условията за възникване и развитие на преходните процеси; - описва режимите на работа на производствените механизми и анализира условията за избор на двигател за задвижването им; - обяснява отворените и затворени системи за автоматично управление на електрозадвижването; - описва елементите на електрообзавеждането и механообзавеждането на производствените механизми; - определя основните параметри, характеризиращи работата на производствените механизми; - определя статичните и динамичните натоварвания на производствените механизми; - разчита принципни схеми за управление на производствени механизми.
ЕС: - схеми за захранване на промишлени предприятия; - избор на апарати и тоководещи части.	- анализира схемите за захранване на промишлени предприятия; - описва условията за оразмеряване на апарати и тоководещи части.
МЕ: - монтаж и експлоатация на различни видове електрически инсталации и табла; - монтаж и експлоатация на електрически машини и електрически апарати; - техническа експлоатация на електрообзавеждането на производствените механизми; - техническа диагностика на електрообзавеждането; - ремонтни дейности на електрически машини, електрически апарати, трансформатори и осветителни уредби.	- описва изискванията и технологичната последователност при монтажа на осветителни, силови и защитни инсталации и електрически табла; - описва изискванията при експлоатацията на осветителни, силови и защитни инсталации и електрически табла; - описва организацията и формите на експлоатация на електрообзавеждането; - обяснява методите за диагностициране; - анализира причините за възникване, начините за откриване и отстраняване на аварии и повреди; - описва видовете дейности при ремонт на електрически машини, електрически апарати, трансформатори и осветителни уредби; - описва изискванията по техника на безопасност и охрана на труда.

<p>П:</p> <ul style="list-style-type: none"> - избор на електрически двигатели; - избор на апарати за управление и защита; - проектиране на електрически мрежи за ниско напрежение. 	<ul style="list-style-type: none"> - избира електрически двигател за задвижване на производствени механизми в зависимост от режима на работа; - избира електрически апарати за управление и защита на производствени механизми и захранващи табла; - проектира електрически инсталации за захранване на промишлени предприятия, битови и административни сгради; - проектира осветителни електрически инсталации за битови, административни и промишлени помещения; - работи със справочна литература.
<p>М:</p> <ul style="list-style-type: none"> - организация на бизнеса; - мениджмънт; - умения за работа в екип; - предприемачество; - комуникации; - иновации. 	<ul style="list-style-type: none"> - избира организационната форма на бизнеса; - управлява човешките ресурси; - подбира, формира и работи в екип; - преценява предприемачески рискове; - комуникира ефективно; - прилага иновации в бизнеса.
<p>ЛП:</p> <ul style="list-style-type: none"> - измерване на електрически величини; - изследване на електрически трансформатори; - изследване на електрически двигатели; - изследване на пуско–регулираща апаратура. 	<ul style="list-style-type: none"> - свързва правилно измервателните апарати; - определя правилно обхвата и константата на уреда; - определя коефициента на трансформация и загубите в трансформаторите; - сменя правилно работни характеристики на електрически двигатели и апарати и построяват графики; - спазва изискванията по техника на безопасност и охрана на труда; - съставя протокол за проведеното изпитване.
<p>УП:</p> <ul style="list-style-type: none"> - монтаж на различни електрически инсталации; - ремонт на осветителни уредби, електрически двигатели, трансформатори и електрически табла; - релейно–контакторни схеми за управление на електрически двигатели; - изработка на електрически двигатели, трансформатори и захранващи табла. 	<ul style="list-style-type: none"> - избира необходимите инструменти и материали; - монтира осветителни, силови и специални инсталации и електрически табла; - открива и отстранява повреди и аварии в осветителни уредби, електрически двигатели, трансформатори и електрически табла; - създава и свързва релейно–контакторни схеми за управление на електрически двигатели; - спазва технологията при изработка на електрически двигатели, трансформатори и захранващи табла; - спазва специфичните изисквания по техника на безопасност и охрана на труда при работа; - съставя протокол за изпълнението на практическото задание.

VI. ИЗПИТНА ПРОГРАМА ЗА ДЪРЖАВНИЯ ИЗПИТ ПО ТЕОРИЯ НА СПЕЦИАЛНОСТТА

1. Комплексни теми

Таблица № 3

№	Комплексна тема	План - тезис	Макс. бр. точки
1.	Електрообзавеждане на производствени механизми.	ЕО: <ul style="list-style-type: none"> - преходни процеси; - електрообзавеждане и електрозадвижване на производствени механизми; - статични и динамични натоварвания; - схеми за управление на производствените механизми. 	35
		МЕ: <ul style="list-style-type: none"> - монтаж и експлоатация на електрически табла; - монтаж и експлоатация на електрически машини и електрически апарати; - техническа експлоатация на електрообзавеждането на производствените механизми; - техническа диагностика на електрообзавеждането; - ремонтни дейности на електрически машини, електрически апарати и трансформатори. 	20
		П: <ul style="list-style-type: none"> - избор на електрически двигатели; - избор на апарати за управление и защита. 	35
		М: <ul style="list-style-type: none"> - организационна форма на бизнеса; - управление на човешките ресурси; - управленско решение; - предприемачът – основна фигура в организирането на бизнеса; - предприемачеството – основа за развитие на дребния и среден бизнес; - иновациите в бизнеса; - делови взаимоотношения и комуникативна култура. 	10

№	Комплексна тема	План - тезис	Макс. бр. точки
2.	Електрически уредби в сгради	ЕО: <ul style="list-style-type: none"> - преходни процеси; - системи за управление; - електрообзавеждане и електрозадвижване на производствени механизми. 	35
		МЕ: <ul style="list-style-type: none"> - монтаж и експлоатация на различни видове електрически инсталации и табла; - монтаж и експлоатация на електрически машини и електрически апарати; - техническа експлоатация на електрообзавеждането на производствените механизми; - техническа диагностика на електрообзавеждането; - ремонтни дейности на електрически машини, електрически апарати и осветителни уредби. 	20
		П: <ul style="list-style-type: none"> - избор на апарати за управление и защита; - проектиране на електрически мрежи за ниско напрежение. 	35
		М: <ul style="list-style-type: none"> - организационна форма на бизнеса; - управление на човешките ресурси; - управленско решение; - предприемачът – основна фигура в организирането на бизнеса; - предприемачеството – основа за развитие на дребния и среден бизнес; - иновациите в бизнеса; - делови взаимоотношения и комуникативна култура. 	10

2. Списък на изпитните билети и критериите за оценка постиженията на учениците

Таблица №2

4

№	Изпитен билет	Критерии за оценка (план-тезис)	Макс. бр. точки
1.	Електрообзавеждане на кран.	ЕО: - класифициране на крановете по основни признаци; - описване на параметрите, характеризиращи работата на крановете; - определяне на статичните и динамични натоварвания при крановите механизми.	5 10 20
		МЕ: - описване особеностите при монтажа на пуско-регулирущата апаратура; - обясняване дейностите при техническото обслужване на крановите електродвигатели.	10 10
		П: - изброяване на двигателите за краново електрозадвижване; - описване методиката за избор на електродвигател за подемен механизъм на кран при повторно-кратковременен режим на работа; - решаване на задача** за избор на пусково-регулирущи резистори.	5 15 15
		М: - описване мероприятията за подобряване условията на труд; - решаване на задача** за определяне вида на разходите при производство на промишлено изделие от дадена фирма.	3 7
2.	Електрообзавеждане на телфери.	ЕО: - класифициране на подемните механизми по основни признаци; - описване на елементите на електрообзавеждането на телферите; - разчитане на <i>зададена</i> принципна схема* за управление на телфер.	5 10 20
		МЕ: - описване особеностите при монтажа на пуско-регулирущата апаратура; - обясняване на видовете повреди в електрическите двигатели, използвани за задвижване на телфери.	10 10
		П: - изброяване на видовете табла за управление на производствени механизми; - описване методиката за избор на апарати за автоматично управление; - решаване на задача** за избор на двигател за задвижване количката на телфер.	5 15 15

		М: - описване на принципите за изготвяне на бизнес-план; - решаване на задача** за определяне вида на разходите при производство на промишлено изделие от дадена фирма.	3 7
3.	Електрообзавеждане на асансьор.	ЕО: - класифициране на асансьорите по основни признаци; - описване елементите на електро- и механообзавеждането на асансьора; - анализиране начините за постигане на точно спиране на кабината. МЕ: - описване особеностите при монтажа на електрическите двигатели; - анализиране на изходната информация за диагностичния процес. П: - изброяване на двигателите за електрозадвижване на асансьорни уредби; - описване методиката за избор на електродвигател за задвижване на асансьор по номинални данни; - решаване на задача** за избор на апарати за защита. М: - описване основните принципи на комуникацията; - решаване на задача** за изготвяне на специфична за отрасъла калкулация.	5 10 20 10 10 5 15 15 3 7
4.	Електрообзавеждане на механизми за непрекъснат транспорт.	ЕО: - класифициране на механизмите за непрекъснат транспорт; - описване изискванията към електрообзавеждането механизмите за непрекъснат транспорт; - разчитане на <i>зададена</i> принципна схема* за управление на механизъм за непрекъснат транспорт. МЕ: - описване особеностите при монтажа на комутационни апарати; - обясняване на видовете повреди в електрическите двигатели. П: - изброяване на двигателите за електрозадвижване на механизмите за непрекъснат транспорт; - описване методиката за избор на електродвигател за задвижване на лентов транспортър при продължителен режим; - решаване на задача** за избор на апарати за управление и защита.	5 10 20 10 10 5 15 15

		М: - обясняване начините за формиране на пазарна стратегия; - решаване на задача** за определяне вида на разходите при производство на промишлено изделие от дадена фирма.	3 7
5.	Електрообзавеждане на помпени агрегати.	ЕО: - класифициране на помпите по основни признаци; - описване принципа на действие на бутална помпа; - разчитане на <i>зададена</i> принципна схема* за управление на помпен агрегат с центробежна помпа.	5 10 20
		МЕ: - описване на дейностите за въвеждане на електрообзавеждането в експлоатация; - описване на начините за диагностика и ремонт на намотките на електрическите двигатели.	10 10
		П: - изброяване на условията за избор на двигатели по конструктивно изпълнение; - описване методиката за избор на апарати за управление и защита; - решаване на задача** за избор на мощността на електрически двигател за задвижване на помпа при кратковременен режим на работа.	5 15 15
		М: - описване на предприемаческите стратегии; - решаване на задача** за изготвяне на специфична за отрасъла калкулация.	3 7
6.	Електрообзавеждане на ковашко-пресови машини.	ЕО: - класифициране на ковашко-пресовите машини; - обясняване принципа на действие на винтова ковашко-пресова машина; - разчитане на <i>зададена</i> принципна схема* за управление на ковашко-пресов механизъм.	5 10 20
		МЕ: - описване на особеностите при монтажа на електрическите двигатели; - обясняване начините за откриване на повреди в комутационна апаратура.	10 10
		П: - класифициране на двигателите, използвани за задвижване на преси; - описване методиката за избор на защитна апаратура; - решаване на задача** за избор на двигател за преса по мощност.	5 15 15
		М: - описване на мероприятията за подобряване условията на труд; - решаване на задача** за изготвяне на специфична за отрасъла калкулация.	3 7

7.	Електрообзавеждане на металорежещи машини.	ЕО:	
		- класифициране на металорежещите машини;	5
		- обясняване на видовете движения и кинематичните вериги в металорежещите машини;	10
		- анализиране на начините за регулиране на скоростта на задвижването на металорежещите машини.	20
		МЕ:	
		- описване на особеностите при монтажа на въртящи се електрически машини;	10
		- описване на начините за диагностика и ремонт на трансформаторите.	10
		П:	
		- изброяване на електрическите двигатели за електрозадвижване на металорежещите машини;	5
		- описване методиката за избор на електродвигателите по конструктивно изпълнение;	15
		- решаване на задача** за избор на апарати за управление и защита.	15
		М:	
		- описване източниците на финансиране на предприятието;	3
		- решаване на задача** за определяне вида на разходите при производство на промишлено изделие от дадена фирма.	7
8.	Осветителна уредба в промишлено предприятие.	ЕО:	
		- класифициране на електрическите схеми;	5
		- обясняване на топлинните преходни процеси;	10
		- избиране на мощността на двигателите за центробажни вентилатори.	20
		МЕ:	
		- описване на дейностите при техническото обслужване на вътрешни електрически инсталации;	10
		- описване на начините за диагностика и ремонт на осветителните уредби.	10
		П:	
		- описване на схеми за захранване на осветителен и силов товар в промишлено предприятие;	5
		- описване методиката за проектиране на захранващо табло за осветление;	15
		- решаване на задача** за проектиране на осветителна инсталация в тъкачен цех.	15
		М:	
		- описване на принципите за изготвяне на бизнес-план;	3
		- решаване на задача** за изготвяне на специфична за отрасъла калкулация.	7

9.	Външно осветление в малко промишлено предприятие.	ЕО:	
		- класифициране на електрическите апарати;	5
		- обясняване на основните принципи за релейно-контакторно управление;	10
		- разчитане на <i>зададена</i> принципна схема* за управление на подемен механизъм на кран.	20
		МЕ:	
		- описване на дейностите при техническото обслужване на кабелни електропроводи с напрежение до 35 kV;	10
		- обясняване на видовете повреди в осветителните уредби.	10
		П:	
		- описване на схеми за захранване на районно осветление;	5
		- описване методиката за избор на захранващите кабели и проводници;	15
		- решаване на задача** за проектиране на външно осветление в промишлено предприятие.	15
		М:	
		- описване на видовете предприятия според Търговския закон;	3
		- решаване на задача** за определяне вида на разходите при производство на промишлено изделие от дадена фирма.	7
10.	Електрическа силова инсталация в цех с металорежещи машини.	ЕО:	
		- класифициране на електрическите двигатели, използвани за задвижване на производствените механизми;	5
		- обясняване на основните принципи за управление на електрозадвижването;	10
		- разчитане на <i>зададена</i> принципна схема* за управление на ходов механизъм с постояннотоков двигател.	20
		МЕ:	
		- описване на дейностите при техническото обслужване на разпределителни и тролейни шинопроводи;	10
		- описване на системите за ремонтна дейност.	10
		П:	
		- описване на схеми за захранване на производствени механизми;	5
		- описване методиката за избор на защитна и комутационна апаратура;	15
		- решаване на задача** за проектиране на силова инсталация в цех с металорежещи машини.	15
		М:	
		- описване взаимодействието между търсенето и предлагането на пазара;	3
		- решаване на задача** за изготвяне на специфична за отрасъла калкулация.	7

11.	Електрическа силова инсталация в тъкачен цех.	ЕО: - класифициране на електрическите апарати за управление и защита; - описване на затворените системи за автоматично управление; - разчитане на <i>зададена</i> принципна схема* за управление на телфер.	5 10 20
		МЕ: - описване формите на експлоатация на електрообзавеждането; - описване дейностите при ремонт на електрически двигатели.	10 10
		П: - описване особеностите при избор на захранващи табла в тъкачен цех; - описване методиката за избор на тоководещи части; - решаване на задача** за проектиране на силова инсталация в тъкачен цех.	5 15 15
		М: - описване на йерархическата система на дейностите във фирмата; - решаване на задача** за определяне вида на разходите при производство на промишлено изделие от дадена фирма.	3 7
12.	Защитни инсталации в промишлено предприятие.	ЕО: - класифициране на апаратите за защита; - обясняване на електромагнитните преходни процеси; - разчитане на <i>зададени</i> принципни схеми* за защита и блокировки при механизмите за непрекъснат транспорт.	5 10 20
		МЕ: - описване изискванията по техника на безопасност и охрана на труда при монтаж на защитни уредби в промишлено предприятие; - описване изискванията при експлоатацията на защитните инсталации в промишлените предприятия.	10 10
		П: - описване на пожароизвестителните уредби в промишлените предприятия; - описване методиката за проектиране на мълниезащитни и заземителни уредби в промишлените предприятия; - решаване на задача** за избор на тоководещи части за главно разпределително табло.	5 15 15
		М: - описване методите за контрол; - решаване на задача** за изготвяне на специфична за отрасъла калкулация.	3 7

13.	Електрически уредби в жилищни сгради.	ЕО:	
		- класифициране на пътническите асансьори;	5
		- обясняване на управлението на електрозадвижването във функция от пътя;	10
		- разчитане и анализиране на защитите и блокировките по <i>зададена</i> принципна схема* за управление на пътнически асансьор.	20
		МЕ:	
		- описване на дейностите при монтаж на подечни механизми;	10
		- описване на изискванията при експлоатация на осветителната инсталация.	10
		П:	
		- описване на комбинирана уредба в многоетажна жилищна сграда;	5
		- описване методиката за проектиране на осветителна уредба в жилищни сгради;	15
		- решаване на задача** за избор на защитна и комутационна апаратура за етажна табла.	15
		М:	
		- описване структурата на стопанската организация;	3
		- решаване на задача** за определяне вида на разходите при производство на промишлено изделие от дадена фирма.	7
14.	Електрически инсталации в административни сгради.	ЕО:	
		- класифициране на помпите по основни признаци;	5
		- обясняване на механичните преходни процеси;	10
		- разчитане на <i>зададена</i> принципна схема* за управление на помпен агрегат.	20
		МЕ:	
		- описване на изискванията при монтаж на разпределителни електрически табла;	10
		- обясняване на методите за откриване на повреди в осветителните инсталации.	10
		П:	
		- класификация на източниците на светлина, използвани в административните сгради;	5
		- описване метода за проверка на тоководещите части;	15
		- решаване на задача** за проектиране на осветителна уредба по зададен архитектурен план (до три помещения).	15
		М:	
		- описване на системите за контрол;	3
		- решаване на задача** за изготвяне на специфична за отрасъла калкулация.	7

Забележка: * Принципната схема се определя от всяко училище в съответствие с учебната програма и се предоставя по време на изпита на всеки ученик заедно с изпитния билет.

**Изпитните билети включват решаване на задача по проектиране и по мениджмънт. Стойностите на изходните данни и необходимата справочна литература се конкретизират от всяко училище и се предоставят по време на изпита на всеки ученик заедно с изпитната тема.

3. Примерни задачи по мениджмънт за изпитната програма по теория на специалността

1. вариант на задача:

1

Производствен цех изработва 200 броя дърводелски стяги за един месец. За производството на един брой от изделието са необходими следните материали:

- стомана	-	1,000kg	x	1,00лв.
- стомана – шина	-	3,000kg	x	1,00лв
- алуминиева дръжка	-	1 бр.	x	0,06лв
- електроди	-	0,070kg	x	2,70лв
- боя	-	0,050kg	x	2,80лв

За месеца се правят и други разходи като:

- разходи за работна заплата	-	800лв
- разходи за електрическа енергия	-	500лв
- разходи за осигуряване	-	32,2%
- разходи за реклама	-	20лв
- разходи за амортизации	-	200лв
- разходи за реализация	-	50лв
- разходи за управление	-	100лв

Да се определи пълната себестойност на една дърводелска стяга в посочената таблица.

КАЛКУЛАЦИЯ
за себестойността на дърводелска стяга
произведено количество за един месец.....

N	Разходи по статии	Сума лева	
		За единица	Общо
1	разходи за материали		
2	разходи за електроенергия		
3	разходи за реклама		
4	разходи за амортизация		
5	разходи за заплати		
6	разходи за осигуряване		
	Производствена себестойност		
7	разходи за управление		
8	разходи за реализация		
	Пълна себестойност		

7 т.

2. вариант на задача:

Ученик завършва училище и решава да открие фирма за производство на промишлено изделие. Във връзка с регистрирането на фирмата са направени следните разходи:

7т.

- Вложения в оборудване - 4 500 лева;
- Ремонт на помещение - 1 500 лева;
- Разходи за материали - 270 лева;
- Разходи за електричество и вода - 90 лева;
- Наем на помещението - 180 лева;
- Застраховка - 30 лева;
- Реклама - 80 лева;
- Заплащане на счетоводни услуги - 40 лева;

Определете кои разходи са постоянни и кои променливи. Пресметнете общите разходи. Попълнете таблицата:

№	Наименование на разходите	Постоянни разходи	Променливи разходи	Общи разходи
1	Вложения в оборудването			
2	Ремонт на помещението			
3	Разходи за материали			
4	Разходи за електричество и вода			
5	Наем на помещение			
6	Застраховка			
7	Реклама			
8	Заплащане на счетоводни услуги			
	Сума за разходите:			

Ключ: 1. вариант на задача

1	<p>Производствен цех изработва 200 броя дърводелски стяги за един месец. За производството на един брой от изделието са необходими следните материали:</p> <ul style="list-style-type: none"> - стомана - 1,000kg x 1,00лв. - стомана – шина - 3,000kg x 1,00лв - алуминиева дръжка - 1 бр. x 0,06лв - електроди - 0,070kg x 2,70лв - боя - 0,050kg x 2,80лв <p>За месеца се правят и други разходи като:</p> <ul style="list-style-type: none"> - разходи за работна заплата - 800лв - разходи за електрическа енергия - 500лв - разходи за осигуряване - 32,2% - разходи за реклама - 20лв - разходи за амортизации - 200лв - разходи за реализация - 50лв - разходи за управление - 100лв <p>Да се определи пълната себестойност на една дърводелска стяга в посочената таблица.</p> <p style="text-align: center;">КАЛКУЛАЦИЯ за себестойността на дърводелска стяга произведено количество за един месец...200 броя.....</p> <table> <tr> <th rowspan="2">N</th><th rowspan="2">Разходи по статии</th><th colspan="2">Сума лева</th></tr> <tr> <th>За единица</th><th>Общо</th></tr> <tr> <td>7</td><td>разходи за материали</td><td>4,39</td><td>878,00</td></tr> <tr> <td>8</td><td>разходи за електроенергия</td><td>2,50</td><td>500,00</td></tr> <tr> <td>9</td><td>разходи за реклама</td><td>0,10</td><td>20,00</td></tr> <tr> <td>10</td><td>разходи за амортизация</td><td>1,00</td><td>200,00</td></tr> <tr> <td>11</td><td>разходи за заплати</td><td>4,00</td><td>800,00</td></tr> <tr> <td>12</td><td>разходи за осигуряване</td><td>1,29</td><td>257,60</td></tr> <tr> <td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr> <td></td><td>Производствена себестойност</td><td></td><td>13,28</td></tr> <tr> <td>2656,60</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr> <td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr> <td>9</td><td>разходи за управление</td><td>0,50</td><td>100,00</td></tr> <tr> <td>10</td><td>разходи за реализация</td><td>0,25</td><td>50,00</td></tr> <tr> <td></td><td>Пълна себестойност</td><td>14,05</td><td>2805,60</td></tr> </table>	N	Разходи по статии	Сума лева		За единица	Общо	7	разходи за материали	4,39	878,00	8	разходи за електроенергия	2,50	500,00	9	разходи за реклама	0,10	20,00	10	разходи за амортизация	1,00	200,00	11	разходи за заплати	4,00	800,00	12	разходи за осигуряване	1,29	257,60						Производствена себестойност		13,28	2656,60								9	разходи за управление	0,50	100,00	10	разходи за реализация	0,25	50,00		Пълна себестойност	14,05	2805,60	7	
N	Разходи по статии			Сума лева																																																									
		За единица	Общо																																																										
7	разходи за материали	4,39	878,00																																																										
8	разходи за електроенергия	2,50	500,00																																																										
9	разходи за реклама	0,10	20,00																																																										
10	разходи за амортизация	1,00	200,00																																																										
11	разходи за заплати	4,00	800,00																																																										
12	разходи за осигуряване	1,29	257,60																																																										
	Производствена себестойност		13,28																																																										
2656,60																																																													
9	разходи за управление	0,50	100,00																																																										
10	разходи за реализация	0,25	50,00																																																										
	Пълна себестойност	14,05	2805,60																																																										
		До тук	2 т.																																																										
		До тук	5 т.																																																										
		До тук	7 т.																																																										

Ключ: 2. вариант на задача

Ученик завършва училище и решава да открие фирма за производство на промишлено изделие. Във връзка с регистрирането на фирмата са направени следните разходи:

7т.

- Вложения в оборудване - 4 500 лева;
- Ремонт на помещение - 1 500 лева;
- Разходи за материали - 270 лева;
- Разходи за електричество и вода - 90 лева;
- Наем на помещението - 180 лева;
- Застраховка - 30 лева;
- Реклама - 80 лева;
- Заплащане на счетоводни услуги - 40 лева;

Определете кои разходи са постоянни и кои променливи. Пресметнете общите разходи. Попълнете таблицата:

№	Наименование на разходите	Постоянни разходи	Променливи разходи	Общи разходи
1	Вложения в оборудването	4 500 ³	*	4 500
2	Ремонт на помещението	1 500 ³	*	1 500
3	Разходи за материали	*	270 ³	270
4	Разходи за електричество и вода	*	90 ³	90
5	Наем на помещение	180 ³	*	180
6	Застраховка	30 ³	*	30
7	Реклама	80 ³	*	80
8	Заплащане на счетоводни услуги	40 ³	*	40
	Сума за разходите:	6 330³	360³	6 690

При правилно и точно определяне на постоянните и променливи разходи $x 0,25 (3)$

При правилно изчислени общи разходи $x 0,5$

При грешен отговор $-0 т.$

4. Примерни задачи по проектиране за изпитната програма по теория на специалността

Задача 1 : Да се определят сеченията на проводниците за захранване на токовите кръгове и апартаментно табло, както и предпазители за защитата им при следните данни :

1. токов кръг осветление : 8 излаза с обща мощност 1000W;
2. токов кръг контакти : 2 излаза с обща мощност 2500 W;
3. токов кръг контакти : 5 излаза с обща мощност 1500 W;
4. токов кръг контакти : 2 излаза с обща мощност 4000 W.

Забележка : На учениците се предоставят таблици с данни за избор на проводници с пластмасова изолация(П 18) и винтови предпазители(П 21), преснимани от учебника “Проектиране на електрически уредби и електрообзавеждане на производствени механизми” - А.Рашков, И.Златенов.

Решение на задачата :

1.Определяне на изчислителните токове:

$$\text{за I т.кр. } I_{\text{изч.1}} = \frac{P_{\text{изч.1}}}{U_{\phi} \cdot \cos \varphi} = \frac{1000}{220.1} = 4,54 A$$

$$\text{за II т.кр. } I_{\text{изч.2}} = \frac{2500}{220.1} = 11,36 A$$

$$\text{за III т.кр. } I_{\text{изч.3}} = \frac{1500}{220.1} = 6,82 A$$

$$\text{за IV т.кр. } I_{\text{изч.4}} = \frac{4000}{220.1} = 18,18 A$$

За апартаментното табло :

$$P_{\text{изч.ТА}} = K_e \cdot \sum_{i=1}^4 P_{\text{изч.i}} = 0,6 \cdot (1000+2500+1500+4000) = 5400 W$$

(за електрифицирани домакинства K_e се избира 0,6)

$$I_{\text{изч.ТА}} = 24,54 A$$

2.Избор на проводници – от табл.П 18 :

а)по нагряване – $I_{\text{доп}} \geq I_{\text{изч.}}$

$$\text{за I т.кр. } s = 0,5 \text{ mm}^2 \text{ с } I_{\text{доп}} = 12 A$$

$$\text{за II т.кр. } s = 0,5 \text{ mm}^2 \text{ с } I_{\text{доп}} = 12 A$$

$$\text{за III т.кр. } s = 0,5 \text{ mm}^2 \text{ с } I_{\text{доп}} = 12 A$$

$$\text{за IV т.кр. } s = 1,5 \text{ mm}^2 \text{ с } I_{\text{доп}} = 22 A$$

за захранващата линия на ТА $s = 2,5 \text{ mm}^2$ с $I_{\text{доп}} = 33 \text{ A}$

б) по механична якост – за медни двужилни проводници :

за I т.кр. $s = 1,5 \text{ mm}^2$ с $I_{\text{доп}} = 22 \text{ A}$

за II т.кр. $s = 2,5 \text{ mm}^2$ с $I_{\text{доп}} = 33 \text{ A}$

за III т.кр. $s = 2,5 \text{ mm}^2$ с $I_{\text{доп}} = 33 \text{ A}$

за IV т.кр. $s = 2,5 \text{ mm}^2$ с $I_{\text{доп}} = 33 \text{ A}$

за захранващата линия на ТА $s = 4 \text{ mm}^2$ с $I_{\text{доп}} = 43 \text{ A}$, които са окончателните избрани.

(При избор на алуминиеви жила сеченията се завишават с 1 степен)

3.Избор на предпазители : по условието $I_{\text{вл.}} \geq I_{\text{изч.}}$

за I т.кр. с $I_{\text{изч.}} = 4,54 \text{ A}$ се избира ПЕЗ-27 (25/6)

за II т.кр. с $I_{\text{изч.}} = 11,36 \text{ A}$ се избира ПЕЗ-27 (25/16)

за III т.кр. с $I_{\text{изч.}} = 6,82 \text{ A}$ се избира ПЕЗ-27 (25/10)

за IV т.кр. с $I_{\text{изч.}} = 18,18 \text{ A}$ се избира ПЕЗ-27 (25/20)

за захранващата линия на ТА с $I_{\text{изч.}} = 24,54 \text{ A}$ се избира ПЕО-27 (25/25)

Ключ за оценяване на решението:

- Определяне на изчислителните величини – 10 т.;
- Избор на сечение – 5 т.;
- Избор на предпазители – 5 т.

Задача 2 : Да се изберат пусково-регулиращи резистори за асинхронен двигател с навит ротор по аналитичен метод при зададени : тип на двигателя MT2 31-8 с мощност $P_n = 7,5 \text{ kW}$ при ПВ=40%, честота на въртене $n_n = 700 \text{ min}^{-1}$ и $n_o = 750 \text{ min}^{-1}$, кратност на максималния момент $\lambda_k = M_m/M_n = 2,93$, номинално напрежение на ротора $E_{2n} = 254 \text{ V}$, ток на ротора $I_{2n} = 19,6 \text{ A}$.

Решение на задачата :

1.Определяне на хлъзгането :

$$s_n = \frac{\omega_o - \omega_n}{\omega_o} = \frac{39,2 - 36,6}{39,2} = 0,066$$

$$\text{,където } \omega_o = \frac{\pi \cdot n_o}{60} = \frac{\pi \cdot 750}{60} = 39,2 \text{ rad / s}$$

$$\omega_n = \frac{\pi \cdot n_n}{60} = \frac{\pi \cdot 700}{60} = 36,6 \text{ rad / s}$$

2. Определяне на моментите :

- номинален : $M_n = \frac{P_n \cdot 10^3}{60} = \frac{7,5 \cdot 10^3}{60} = 204,9 Nm$
- критичен : $M_k = M_m = \lambda_k \cdot M_n = 2,93 \cdot 204,9 = 600,4 Nm$
- максимален пусков : $M_1 = (0,75 \div 0,85) M_k = 0,8 \cdot 600,4 = 480,3 Nm$
- превключващ : $M_2 = (1,2 \div 1,5) M_n = 1,3 \cdot 204,9 = 266,4 Nm$

3. Определяне броя на пусковите степени :

$$m = \frac{\lg \frac{10000}{s_n \% \cdot M_1 \%}}{\lg \lambda} = \frac{\lg \frac{10000}{6,6 \cdot 234}}{\lg 1,8} = 3,05 \text{ , следователно } m=3$$

, където номиналното хлъзгане на двигателя в % е :

$$s_n \% = s_n \cdot 100 = 0,066 = 6,6$$

а максималният пусков момент на двигателя в % от номиналния е :

$$M_1 \% = \frac{M_1}{M_n} \cdot 100 = \frac{480,3}{204,9} \cdot 100 = 234$$

4. Отношението на максималния към превключващия момент е :

$$\lambda = \frac{M_1}{M_2} = \frac{480,3}{266,4} = 1,8$$

5. Активното съпротивление на роторната намотка е :

$$r_{пот.} = \frac{E_{2n} \cdot s_n}{\sqrt{3} \cdot I_{2n}} = \frac{254 \cdot 0,066}{\sqrt{3} \cdot 19,6} = 0,49 \Omega$$

6. Определяне съпротивлението на пусковите степени :

$$r_3 = r_{пот.} (\lambda - 1) = 0,49 (1,8 - 1) = 0,39 \Omega$$

$$r_2 = r_3 \cdot \lambda = 0,39 \cdot 1,8 = 0,70 \Omega$$

$$r_1 = r_2 \cdot \lambda = 0,70 \cdot 1,8 = 1,26 \Omega ,$$

Ключ за оценяване на решението :

- Определяне на хлъзгането и моментите – 10 т.;
- Определяне броя на пусковите степени и λ – 5 т.;

Определяне съпротивлението на ротора и пусковите степени – 5 т.

VII. ЕДИННИ НАЦИОНАЛНИ КРИТЕРИИ ЗА ОЦЕНЯВАНЕ НА ДЪРЖАВНИЯ ИЗПИТ ПО ПРАКТИКА НА СПЕЦИАЛНОСТТА

1. По време на изпълнение на поставеното задание учениците се оценяват по следните критерии:

Таблица № 5

№	Критерии	Тежест	Показатели	Точки
1.	Спазване правилата за безопасност и здравословни условия на труд.	ДА / НЕ	Спазване правилата за безопасност и здравословни условия на труд.	ДА/НЕ
2.	Ефективна организация на работното място.	5	2.1 2.2 ...	
3.	Правилен подбор и проверка изправността на компонентите и инструменталната екипировка.	15	3.1 3.2 ...	
4.	Спазване на технологичната последователност и целесъобразност на извършените операции за изпълнение на поставените задачи.	25	4.1 4.2 ...	
5.	Качество на изпълнението на крайното изделие (извършената работа).	30	5.1 5.2 ...	
6.	Извършване на самопроверка и самоконтрол (изводи и преценка) на изпълнените задачи. Аргументиране.	25	6.1 6.2 ...	
7.	Спазване срока за изпълнение на заданието.	ДА / НЕ	Спазване срока за изпълнение на заданието.	ДА/ НЕ

Забележки:

1. Всяко училище конкретизира критериите до измерими показатели в съответствие със заданията, които предоставя на учениците.
2. При нарушаване правилата за здравословна и безопасна работа в който и да е момент, задачата се счита за неизпълнена.
3. При неизпълнение на заданието в срок се оценява извършената до момента работа.

2. Препоръчителни документи при провеждане на държавния изпит по практика на специалността

.....
/пълно наименование на училището/

ПРАКТИЧЕСКО ЗАДАНИЕ № за държавен изпит по практика на специалността

За специалност: клас: XIII
Дата: начален час: край на изпита:

I. Да се изработи /Да се извърши/:

т. 1.....

т.2.....

т. 3.....

т. 4.....

II. По поставените задачи ученикът трябва да представи следната отчетна документация за извършената работа:

1. Протокол за изпълнение на практическото задание
2. Макет на заданието

III. Критерии за оценка:

№	КРИТЕРИИ	ТЕЖЕСТ
1.	Спазване правилата за безопасни и здравословни условия на труд.	ДА/НЕ
2.	Ефективна организация на работното място.	5
3.	Правилен подбор и проверка изправността на компонентите и инструменталната екипировка.	15
4.	Спазване на технологичната последователност и целесъобразност на извършените операции за изпълнение на поставените задачи.	25
6.	Качество на изпълнението на крайното изделие (извършената работа).	30
7.	Извършване на самопроверка и самоконтрол (изводи и преценка) на изпълнените задачи. Аргументиране.	25
8.	Спазване срока за изпълнение на заданието.	ДА/НЕ

Председател на изпитната комисия:
/име, подпис/

ДИРЕКТОР:
/име, подпис, печат/

.....
/пълно наименование на училището/

ПРОТОКОЛ
за изпълнение на практическо задание №

За специалност: клас:

Ученик: № в клас

Получих заданието на дата: начален час: подпис:

I. Спецификация на необходимите материали:

.....
.....

II. Необходима инструментална екипировка:

.....
.....

III. По практическото задание изработих:

По т. 1.
.....

По т.2.
.....

По т. 3.
.....

По т.4.....
.....

IV. Към протокола прилагам:

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

Ученик:
/подпис/

Учител:
/име, подпис/

.....
/пълно наименование на училището/

КАРТА ЗА ОЦЕНЯВАНЕ

Специалност: клас:

№ на ученика	ПОКАЗАТЕЛИ													Общ бр. точки	Оценка
	1.	2.1.	2.2.	3.1.	...	4.1.	4.2.	7.5.	8.		
1.															
2.															
3.															
4.															
5.															
6.															
7.															
8.															
9.															
10.															
11.															
12.															
13.															
14.															
15.															
16.															
17.															
18.															
19.															
20.															
21.															
22.															
23.															
24.															
25.															
26.															

Председател на изпитната комисия:
/име, подпис/

ДИРЕКТОР:
/име, подпис, печат/

