

НАЦИОНАЛНА ИЗПИТНА ПРОГРАМА

за придобиване трета степен на професионална квалификация

УТВЪРДЕНА СЪС ЗАПОВЕД № 09 – 873 от 23. 06. 2004 г.

СПЕЦИАЛНОСТ: 0487. ХИДРО- И ПНЕВМОТЕХНИКА

ПРОФЕСИОНАЛНА ОБЛАСТ :

04. МАШИНОСТРОЕНЕ И УРЕДОСТРОЕНЕ

I. ЦЕЛ 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 специалността: **Хидро- и пневмотехника**. Разработена е на основата на ЗНП, ЗПОО, ЗСООМ, нормативните документи за придобиване степен на професионална квалификация.

II. ЦЕЛ НА ОБУЧЕНИЕТО

Основната цел на обучението по специалността **Хидро- и пневмотехника** е да бъде усвоена система от специални знания и умения като необходими компетенции, отговарящи на квалификационната характеристика на специалността със специфичните особености за цялостното устройство, принцип на действие, предназначение на хидравличните елементи, машини и съоръжения, тяхната експлоатация и поддръжка.

III. ПРОФЕСИОНАЛНИ КОМПЕТЕНЦИИ

Таблица № 1

№ по ред	ПРОФЕСИОНАЛНИ КОМПЕТЕНЦИИ	УЧЕБНИ ПРЕДМЕТИ								Относителна тежест в крайното оценяване %
		П	МЗ	ХП	ХПМС	МЕ	УП	И	М	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	9
1.	Работа със справочна литература и техническа документация.	+	+		++	+	+			12
2.	Избира правилно конструкционни материали и организира рационалното им използване.		+		+	++	+			10
3.	Наличие и прилагане на знания по механика на флуидите, хидростатика и хидро- и газодинамика.	+		++	+	+	+			12
4.	Познаване и подбиране на флуидите според предназначението и свойствата им за приложение в хидравличните и пневматични системи.		+	+	+	+	+			10
5.	Познаване предназначението на хидравличните и пневматични елементи, принципа на действие и участието им в изграждане на машини и съоръжения.			++	++ +	+	+			14

№ по ред	ПРОФЕСИОНАЛНИ КОМПЕТЕНЦИИ	УЧЕБНИ ПРЕДМЕТИ								Относителна тежест в крайното оценяване %
6.	Разчитане символите на хидравличните и пневматични елементи и определяне технологичната последователност за изграждане на системи, прилагане на знания за монтажа им, експлоатацията и тяхната поддръжка.	+		+	++ +	+	+			14
7.	Използване на средства за измерване, контрол и регулиране			+	+		+			6
8.	Умения за управление на бизнеса.							+	++	6
9.	Познаване и прилагане на условията за хигиена и комфорт на човека.		+	+	+		+			8
10.	Спазване изискванията за здравословни и безопасни условия на труд и познаване на екологичните проблеми		+	+	+		+			8
	Тежест на учебния предмет в%	6	12	20	24	16	16	2	4	100

Легенда:

П-проект

МЗ-материали и заготовки

ХП – хидравлика и пневматика

ХПМС - хидравлични и пневматични машини и съоръжения

МЕ – машинни елементи

УП – учебна практика

И-икономика

М-мениджмънт

IV. УЧЕБНО СЪДЪРЖАНИЕ И КРИТЕРИИ ЗА ОЦЕНЯВАНЕ

Таблица № 2

№ по ред	ПРОФЕСИОНАЛНИ КОМПЕТЕНЦИИ, УЧЕБНИ ПРЕДМЕТИ, УЧЕБНО СЪДЪРЖАНИЕ	КРИТЕРИИ ЗА ОЦЕНЯВАНЕ
1	2	3
1.	Работа със справочна литература и техническа документация.	
1.1.	П Правила за изработване и разчитане на техническа документация в хидравличната и пневматична техника.	Изработване и разчитане на чертежи, схеми, диаграми; използване на стандартна документация.
1.2.	МЗ Конструкционни материали, използвани в машиностроенето.	Познаване видовете конструкционни материали, техните свойства, маркировки и прилагане на материалите на практика.
1.3.	ХПМС Правила за разчитане на техническа документация.	Разчитане на чертежи и схеми с цел подготовка на технологичната последователност за изграждане на хидро- и пневмосистеми.
1.4.	МЕ Проверка правилността на подобрите материали.	Познаване и използване на справочна литература за якостна проверка на избраните материали за изграждане на хидро- и пневмо-системи.
1.5	УП Работа с техническа документация.	Разчитане на чертежи и схеми с цел правилно комбиниране на елементите и изграждане на хидро- и пневмосистеми.
2.	Избира правилно конструкционни материали и организира рационалното им използване.	
2.1.	МЗ Видове конструкционни материали, обработката им според тяхното предназначение и методи за повишаване на експлоатационните им свойства.	Разпознаване на конструкционните материали, аргументиране на оптималния им избор и технологиите на тяхната обработка.
2.2.	ХПМС Правила за изработване и разчитане на техническа и технологична документация.	Избиране и рационално използване на стандартни маркировки на материали за съответното изделие, техническите изисквания за изработването му; отразяването им и разчитане на техническа и технологична документация.
2.3.	МЕ Видове материали, използвани в конструирането на хидравлични и пневматични елементи.	Избиране на подходящи за елементите материали според вида на флуида и предназначението им. Якостни изчисления на съответните детайли.
2.4.	УП Конструкционни материали,	Прилагане на знания и умения за рационален избор на материали,

№ по ред	ПРОФЕСИОНАЛНИ КОМПЕТЕНЦИИ, УЧЕБНИ ПРЕДМЕТИ, УЧЕБНО СЪДЪРЖАНИЕ	КРИТЕРИИ ЗА ОЦЕНЯВАНЕ
	използвани при хидро- и пневмоелементите.	тяхното разпознаване и особеностите на механичната им обработка.
3.	Наличие и прилагане на знания по механика на флуидите, хидростатика и хидро- и газодинамика.	
3.1.	П Условности и опростявания при направа и разчитане на чертежи..	Прилагане на знания и умения за изработване и разчитане на чертежи, схеми, диаграми, отнасящи се за хидравлични, термодинамични процеси.
3.2.	ХП Закони и закономерности в механиката на флуидите, хидростатиката и хидро- и газодинамиката	Познаване на същността и свойствата на флуидите, основните закони на хидростатиката, законите за съхранение на масата и енергията в хидро и газо динамиката
3.3.	ХПМС Законите на хидростатиката и хидродинамиката в съответните машини.	Сфери на приложение на законите при конструиране на елементите и създаване на схеми на системите. Измерване, контрол и регулиране на процесите.
3.4.	МЕ Връзка между законите на хидростатиката и хидродинамиката и якостните изчисления на съответните компоненти.	Прилагане на знанията, законите на хидростатиката и хидродинамиката при конструирането и изчисляването на отделните компоненти, изграждащи системите.
3.5	УП Закономерности при работа с хидравлични течности и газове.	Прилагане на умения за хидравличните и термодинамичните процеси при изграждане на действащи системи.
4.	Познаване и подбиране на флуидите според предназначението и свойствата им за приложение в хидравличните и пневматични системи.	
4.1.	МЗ Стандартни изисквания за разглобяеми и неразглобяеми съединения в системите при транспортиране на флуиди.	Изобразяване и разчитане на техническа документация за техническо и технологично оборудване на системите.
4.2.	ХП Свойства на течности и газове, използвани в хидро и пневмотехниката.	Прилагане на знания и умения за характерните свойства на течностите и газовете. Използване на свойствата при различните видове течения на флуидите.
4.3.	ХПМС Познаване на приложението на различните видове течности и газове	Прилагане на знания и умения за ефективно използване свойствата на флуидите и максимална

№ по ред	ПРОФЕСИОНАЛНИ КОМПЕТЕНЦИИ, УЧЕБНИ ПРЕДМЕТИ, УЧЕБНО СЪДЪРЖАНИЕ	КРИТЕРИИ ЗА ОЦЕНЯВАНЕ
	при изграждането на системи.	производителност при работа в хидравлични и пневматични системи. Взаимозаменяемост на флуидите в зависимост от техните свойства.
4.4.	МЕ Специфични свойства на флуидите и връзка с якостните изчисления на компонентите.	Прилагане на знания и умения за специфичните свойства на флуидите, взаимодействието им с околната среда и промяната на свойствата във връзка с якостните изчисления на компонентите.
4.5	УП Съхраняване и използване на флуиди.	Прилагане на знания, умения и навици за съхраняване на необходимите флуиди, правила за зареждане и практическо използване на свойствата.
5.	Познаване предназначението на хидравличните и пневматични елементи, принципа на действие и участието им в изграждане на машини и съоръжения.	
5.1.	ХП Флуиди през тръби, съпротивления. Нестационарни явления.	Прилагане на знания и умения за движението на флуидите през тръби и срещаните съпротивления, особености на нестационарните явления.
5.2.	ХПМС Обемни хидравлични машини, обемни машини за свиваем флуид.	Прилагане на знания за различните видове обемни хидравлични машини, машините за свиваем флуид и необходимите допълнителни детайли и устройства за изграждане на хидро- и пневмосистеми.
5.3.	МЕ Допълнителни машинни елементи, влизащи в изграждането на системите.	Прилагане на знания и умения за носещите конструкции, и свързващите елементи, изграждащи хидро- и пневмосистемите.
5.4.	УП Особености на свързването и комплектацията.	Прилагане на умения и навици за специфичните начини на свързване на отделните елементи, изискванията за издръжливост на връзките и продължителна работа.
6.	Разчитат символите на хидравличните и пневматични елементи и определят технологичната последователност за изграждане на системи, прилагане на знания за монтажа им, експлоатацията и тяхната поддръжка.	
6.1.	П	Разработване и разчитане на

№ по ред	ПРОФЕСИОНАЛНИ КОМПЕТЕНЦИИ, УЧЕБНИ ПРЕДМЕТИ, УЧЕБНО СЪДЪРЖАНИЕ	КРИТЕРИИ ЗА ОЦЕНЯВАНЕ
	Техническа документация на хидравлична и пневматична система.	чертежи, схеми, диаграми на системи; използване на стандартна документация.
6.2.	ХП Диаграми на налягането измерване на налягане.	Познаване и прилагане на знания за видовете уреди за контрол и регулиране налягането на различните видове флуиди.
6.3.	ХПМС Системи за обемно хидрозадвижване, системи за пневмозадвижване и пневмоавтоматика	Прилагане на знания умения и навици при изграждане на съответните системи. Разработване на технологична последователност на монтаж, правила за експлоатация и поддръжка.
6.4.	УП Техническо изпълнение монтаж на система.	Практическо прилагане на знания умения и навици за разчитане проект на съответна система, разчитане на технологична инструкция за монтаж и извършване на монтаж на системата. Спазване правилата за експлоатация.
7.	Използване на средства за измерване, контрол и регулиране.	
7.1.	ХП Методи за измерване на налягане, вакуум, дебит и разход.	Познаване на методите и използването им в различните видове прибори за измерване. Измервателни скали, мерни единици.
7.2.	ХПМС Контрол и управление на хидро- и пневмосистеми.	Използване на знания и умения при оразмеряване и отчитане на показанията. Познаване и прилагане на средствата за измерване, контрол и регулиране, и начините за отчитане на параметрите.
7.3.	ПС Средства за измерване, контрол и регулиране.	Прилагане на умения и навици при работа с измервателни уреди за прецизно изграждане на системите, както и устройства за контрол и регулиране правилното функциониране на системите.
8.	Умения за управление на бизнеса.	
8.1.	И Организация на бизнеса. Иновационни подходи.	Избиране на организационните форми на бизнеса. Прилагане на иновации в бизнеса.
8.2.	М Мениджмънт на фирмата. Умения за работа в екип и предприемачество.	Прилагане на умения и навици за подбор и формиране на екип. Работа в екип и управление на човешките

№ по ред	ПРОФЕСИОНАЛНИ КОМПЕТЕНЦИИ, УЧЕБНИ ПРЕДМЕТИ, УЧЕБНО СЪДЪРЖАНИЕ	КРИТЕРИИ ЗА ОЦЕНЯВАНЕ
		ресурси. Умения за преценка на предприемачески рискове.
9.	Познаване и прилагане на условията за хигиена и комфорт на човека.	
9.1.	П Правила за изработване и разчитане на чертежи при спазване на ергономични и естетически изисквания.	Прилагане на знания и умения за избор на мястото на елементите от оборудването на системите съобразно ергономичните и естетически изисквания за комфорта на човека.
9.2.	ХП Нормативни изисквания за хигиена и комфорт на човека при работа с флуиди.	Познаване и прилагане на изискванията за хигиена и комфорт на човека при зареждане и експлоатация на различните видове флуиди.
9.3.	ХПМС Изискване при изграждане, ремонт, поддръжка и експлоатация на хидравлични и пневматични машини	Прилагане на умения и навици за разполагане компонентите при изграждане на системите, лесен достъп до ремонт и хигиенна поддръжка.
9.4.	УП Спазване условията за хигиена и комфорт на човека.	Прилагане на изискванията за условията за хигиена и комфорт на човека.
10.	Спазване изискванията за здравословни и безопасни условия на труд и познаване на екологичните проблеми.	
10.1.	ХП Състав и свойства на работните флуиди и влиянието им върху околната среда.	Аргументиране на избора на работен флуид, познавайки проблемите за замърсяването на околната среда.
10.2.	ХПМС Подбор на уреди за контрол и регулиране на флуидите за взриво- и пожароопасна работа.	Избор на подходящи уреди и прилагане на изискванията за здравословни и безопасни условия на работа.
10.3.	УП Приложение на изискванията.	Прилагане изискванията за здравословни и безопасни условия при монтаж и работа на системи и избор на мероприятия за опазване на околната среда.

V. ОРГАНИЗАЦИЯ НА ДЪРЖАВНИТЕ ИЗПИТИ ЗА ПРИДОБИВАНЕ ТРЕТА СТЕПЕН НА ПРОФЕСИОНАЛНА КВАЛИФИКАЦИЯ

1. Държавните изпити за придобиване трета степен на професионална квалификация са:

- **изпит по теория на професията;**
- **изпит по практика на професията.**

2. Държавните изпити за придобиване трета степен на професионална квалификация са задължителни независимо от формата на обучение.

3. До държавни изпити за придобиване трета степен на професионална квалификация учениците се допускат след подаване на заявление в определените от министъра на образованието и науката срокове.

4. Държавният изпит по теория на професията е писмена разработка по изпитна тема.

5. Обучаваните по една и съща професия и специалност в едно училище полагат държавния изпит по теория върху една и съща изпитна тема.

6. Държавният изпит по практика на професията е изпълнение на индивидуално практическо задание и се провежда по график на училището.

7. Държавните изпити за придобиване трета степен на професионална квалификация по теория и практика на професията се провеждат върху учебното съдържание, предвидено в учебните програми за пълния курс на обучение.

8. До държавни изпити за придобиване трета степен на професионална квалификация се допускат ученици, които успешно са завършили класа, за който е предвидено полагането им.

9. До държавни изпити за придобиване трета степен на професионална квалификация учениците се допускат с документ за самоличност.

ДЪРЖАВЕН ИЗПИТ ПО ТЕОРИЯ НА ПРОФЕСИЯТА

10. Изпитните теми за държавния изпит по теория на професията са разработени в съответствие с компетенциите за достигане трета степен на професионална квалификация по професията.

11. Изпитните теми за държавния изпит по теория на професията се определят с тази изпитна програма.

12. В изпитните теми са включени типови задачи с приложно-творчески характер и дидактически материали, които се конкретизират от комисия, назначена със заповед на директора, и се утвърждават от него.

13. Комисията по т. 13 представя на директора изпитни билети, включващи изпитна тема, конкретизираните приложно-творческа задача и дидактически материали, и критерии за оценяването им. Всеки изпитен билет включва една изпитна тема.

14. В деня на изпита в запечатани пликосе се представят всички изпитни билети, като се изтегля един от тях за всички ученици, обучавани по професията, специалността. Останалите пликосе се отварят за доказателство, че са представени всички изпитни теми.

15. Продължителността на изпита по теория на професията е 4 астрономически часа.

16. Не се допуска учениците да си подсказват, да преписват и да си пречат.

ДЪРЖАВЕН ИЗПИТ ПО ПРАКТИКА НА ПРОФЕСИЯТА

17. Държавният изпит по практика на професията се състои в изработване на изделие или извършване на определена работа в съответствие с компетенциите за достигане трета степен на професионална квалификация по професията.

18. Видът на изделието или характерът на работата се възлагат чрез индивидуално практическо задание, което ученикът изтегля в деня, определен за начало на изпита.

19. Индивидуалните практически задания се подготвят от комисия, назначена със заповед на директора, като се съобразяват с конкретните условия за провеждане на изпита и се утвърждават от директора на училището.

20. Всяко индивидуално практическо задание включва и критерии за оценяване на дейностите, предвидени в него. Критериите в индивидуалните практически задания се съобразяват с единните национални критерии в изпитната програма.

21. Времето и мястото за провеждане на държавния изпит по практика на професията се определя по график, утвърден от директора на училището.

22. Държавният изпит по практика на професията е с продължителност до 3 дни по 6 астрономически часа.

23. В определеното в графика време и място за провеждане на държавния изпит по практика на професията учениците се явяват с работно облекло съобразно изискванията на професията.

VI. СЪДЪРЖАНИЕ НА ДЪРЖАВНИЯ ИЗПИТ ПО ТЕОРИЯ НА ПРОФЕСИЯТА

Всяка изпитна тема е с комплексен характер и включва учебно съдържание от различни учебни предмети.

ИЗПИТНА ТЕМА 1.

Основни принципи на работа на хидравличните машини. Контролирани параметри.

Принципи на работа на хидравличните машини. Основни параметри. Дебит - измерване на дебита по обемен начин.

Приложно-творческа задача: Да се изчислят геометричните параметри на цилиндрично зъбно колело с прави зъби по зададени брой зъби, модул и сглобка на вала със зъбното колело.

№	Критерии за оценяване	Максимален брой точки
1.	Описва основните принципи на работа на хидравличните машини.	10
2.	Описва основните параметри на хидравличните машини.	10
3.	Прилага методите за определяне на дебита.	10
4.	Анализира особеностите при измерване на дебита по обемен начин.	12
5.	Пресмята геометричните параметри на зададеното зъбно колело.	18

Дидактически материали:

Схеми на обемния принцип на работа. Изчислителна задача.Справочни таблици.

ИЗПИТНА ТЕМА 2.

Обемни хидравлични елементи. Хидравлични цилиндри.

Обемен принцип на работа на хидравличните машини. Хидравлични цилиндри. Условно обозначение в хидравличните схеми. Предназначение и приложение на цилиндрите в схемите. Управление на човешките ресурси.

Приложно-творческа задача: Изчисляване на еднодействащ цилиндър по предварително зададени параметри.

№	Критерии за оценяване	Максимален брой точки
1.	Описва обемния принцип на работа на хидравличните машини.	8
2.	Описва устройството и предназначението на хидравличните цилиндри. Материали за изработване на цилиндрите.	10
3.	Разпознава условните обозначения на цилиндрите и начина на опознаване на символите на еднодействащ, еднобутален цилиндър.	10
4.	Анализира факторите, от които зависи приложението на хидравличните цилиндри.	10
5.	Описва критерии за подбор на кадрите, описва система за стимулиране на персонала, предлага стратегия за развитие на персонала.	6
6.	Решава зададената задача за пресмятане на цилиндър.	16

Дидактически материали:

Схеми на обемен принцип на работа и на еднодействащ, еднобутален цилиндър.
Изчислителна задача.

ИЗПИТНА ТЕМА 3.

Флуиди използвани в хидравликата и пневматиката. Хидравлични цилиндри.

Флуиди-видове и предназначение. Двойнодействащи хидравлични цилиндри. Условно обозначение в хидравличните схеми. Предназначение и приложение на този тип цилиндри в схемите.

Приложно-творческа задача: Изчисляване на двойнодействащ цилиндър по предварително зададени параметри.

№	Критерии за оценяване	Максимален брой точки
1.	Описва предназначението и видовете флуиди.	10
2.	Описва принципа на действие и предназначението на буталните хидравлични цилиндри. Материали за изработване.	10
3.	Разпознава условните обозначения на цилиндрите и начина на опознаване на символите на двойнодействащ, еднобутален цилиндър.	10
4.	Анализира необходимостта от приложение на двойнодействащите цилиндри.	12
5.	Решава зададената задача за пресмятане на цилиндър.	18

Дидактически материали:

Схеми на двойнодействащ еднобутален хидравличен цилиндър. Изчислителна задача.

ИЗПИТНА ТЕМА 4.

Хидравлични масла. Цилиндри със специално предназначение.

Видове хидравлични масла. Сфери на приложение. Плунжерни хидравлични цилиндри. Условно обозначение в хидравличните схеми. Предназначение и приложение на този тип цилиндри в схемите. Управленски решения.

Приложно-творческа задача: Изчисляване на плунжерен цилиндър по предварително зададени параметри.

№	Критерии за оценяване	Максимален брой точки
1.	Описва предназначението и видовете хидравлични масла.	8
2.	Описва принципа на действие и предназначението на плунжерните хидравличните цилиндри и материалите, от които се изработват.	10
3.	Разпознава условните обозначения на цилиндрите и начина на опознаване на символите на видовете плунжерни цилиндри.	10
4.	Анализира необходимостта от приложението конкретно на плунжерните цилиндри.	10
5.	Описва условията за вземане на управленско решение, определя етапите на формиране на решението, познава основните методи за изработване на управленско решение.	6
6.	Решава зададената задача за пресмятане на цилиндър.	16

Дидактически материали:

Схема на двойнодействащ плунжерен цилиндър. Изчислителна задача.

ИЗПИТНА ТЕМА 5.

Хидравлични машини. Хидравлична зъбна помпа.

Принцип на действие на хидравлична зъбна помпа. Основни характеристики-измерване. Условни обозначения. Разпознаване на условните обозначения в хидравлични схеми. Ниво на шум, мерки за намаляване на шума.

Приложно-творческа задача: Изчисляване на хидравлична зъбна помпа I група по предварително зададени параметри.

№	Критерии за оценяване	Максимален брой точки
1.	Описва устройството и принципа на действие на хидравлична зъбна помпа и предлага материалите, от които да се изработва.	10
2.	Описва основните характеристики на хидравлична зъбна помпа.	10
3.	Разпознава условните обозначения на хидравличните помпи и ги намира в хидравлични схеми.	10
4.	Анализира причините за възникване на шум при работа и предлага мерки за неговото намаляване.	12
5.	Решава зададената задача по изчисляване основните параметри на помпата.	18

Дидактически материали:

Схеми на хидравлична зъбна помпа и схеми на графично изобразени хидравлични машини и съоръжения. Изчислителна задача.

ИЗПИТНА ТЕМА 6.

Видове хидравлични зъбни помпи. Особенности при работата.

Устройство, принцип на действие и предназначение на различните видове хидравлични зъбни помпи. Коефициент на неравномерност при работа. Условни обозначения на различните видове помпи. Начини на свързване при работа. Предимства и недостатъци.

Приложно-творческа задача: Изчисляване на хидравлична зъбна помпа II група по предварително зададени параметри.

№	Критерии за оценяване	Максимален брой точки
1.	Описва разликите в устройството на видовете зъбни помпи.	10
2.	Описва основните характеристики на помпите и предлага възможните стойности на коефициента на неравномерност.	10
3.	Разпознава начините на свързване на помпите при работа и описва предимствата на всеки един от тях.	10
4.	Анализира предимствата и недостатъците на различните начини на свързване и може да предложи най-рационален.	12
5.	Решава зададената задача по изчисляване основните параметри на помпата.	18

Дидактически материали

Схеми на различни видове зъбни помпи. Изчислителна задача

ИЗПИТНА ТЕМА 7.

Хидравлични и пневматични съоръжения. Тръбопроводи.

Предназначение на тръбопроводите. Видове тръбопроводи. Материали за тръбопроводите. Хидравличен и воден удар. Условно обозначение на тръбопроводите.

Приложно-творческа задача: Изчисляване на твърд и гъвкав тръбопровод по предварително зададени параметри за хидравличните величини и избор на стандартни размери на твърдия и стандартен гъвкав тръбопровод.

№	Критерии за оценяване	Максимален брой точки
1.	Описва предназначението и видовете тръбопроводи.	10
2.	Описва основните изисквания към тръбопроводите и предлага материали, от които те се изработват.	10
3.	Описва явленията хидравличен и воден удар. Анализира причините за тях и предлага начини за намаляването им.	10
4.	Разпознава символите за обозначение на тръбопроводите и предлага начините за свързване на елементите.	12
5.	Изчисляване на параметрите и избор на стандартни елементи.	18

Дидактически материали:

Хидравлична схема с условно изобразени елементи. Изчислителна задача. Таблици със стандартни елементи.

ИЗПИТНА ТЕМА 8.

Изисквания при свързване на хидравличните елементи. Измервания на налягането в системите.

Предназначение и видове тръбопроводи. Якостно оразмеряване на тръбопроводите. Налягане, измерване на налягане. Условно обозначение на приборите за измерване на налягането. Организация на бизнес - предприемача.

Приложно-творческа задача: Якостно изчисляване на твърд тръбопровод по предварително зададени параметри и избор на стандартни размери на твърдия тръбопровод.

№	Критерии за оценяване	Максимален брой точки
1.	Описва предназначението и основните видове тръбопроводи. Предлага подход при избора на тръбопровод.	10
2.	Предлага начин за хидравлично и якостно оразмеряване на тръбопроводите.	10
3.	Описва видовете налягане и предлага различни видове уреди за измерване на налягането в системите.	10
4.	Анализира направения избор на обозначените манометри и тръбопроводи на хидравлични схеми.	10
5.	Описва понятието предприемач, дефинира необходимите личностни качества и изискванията за работа в екип.	6
6.	Изчисляване на параметрите и избор на стандартни елементи.	14

Дидактически материали:

Хидравлична схема с условно изобразени елементи и контролно - измервателни прибори. Изчислителна задача. Таблици със справочни данни.

ИЗПИТНА ТЕМА 9.

Загуби в тръбопроводите. Измерване вискозитета на флуидите.

Предназначение и видове тръбосвързващи елементи. Видове загуби в тръбопроводите. Фактори, от които зависят. Свойства на флуидите. Измерване на вискозитета. Техника на безопасност и хигиена на работното място. Развитие на дребния и средния бизнес.

Приложно-творческа задача: Разработване на технология за лабораторно измерване на вискозитета на различни видове хидравлични масла.

№	Критерии за оценяване	Максимален брой точки
1.	Описва предназначението и видовете тръбосвързващи елементи.	10

2.	Анализира причините за видовете загуби в тръбопроводите и факторите, от които зависят.	10
3.	Описва характерните свойства на флуидите и предлага начини за измерване на вискозитета.	10
4.	Анализира опасностите при работа с флуидите и предлага изисквания по техника на безопасност и хигиена на труда.	10
5.	Описва особеностите на предприемаческата дейност, оценява неизбежните рискове при нейната реализация.	6
6.	Изготвяне на технологична карта за измерване на вискозитета.	14

Дидактически материали:

Хидравлична схема със условно изобразени елементи и различни видове тръбосвързващи елементи. Задача за измерване на вискозитета.

ИЗПИТНА ТЕМА 10.

Хидросистеми. Допълнителни елементи на системите.

Необходимост от допълнителни елементи. Предназначение и условно изображение на резервоарите и филтрите. Устройство на филтрите, място в хидравличната система. Минерални масла-очистване, изисквания за безопасност на труда и пожарна безопасност при работа.

Приложно-творческа задача: Изчисляване на резервоар за хидравлична система при зададени параметри.

№	Критерии за оценяване	Максимален брой точки
1.	Описва необходимостта и основните видове допълнителни елементи в хидросистемите.	10
2.	Обосновава предназначението на резервоарите и филтрите, предлага материалите, от които се изработват.	16
3.	Описва устройството на филтрите, разпознава условното им изображение и предлага тяхното място в системата.	10
4.	Избира начините за очистване и изискванията за пожарна безопасност при работа с минералните масла.	12
5.	Определяне обем и размери на резервоара.	12

Дидактически материали:

Схема на хидравлична система с всички условно изобразени елементи и схема на хидравличен филтър. Изходни данни на задачата.

ИЗПИТНА ТЕМА 11.

Хидросистеми. Хидравлични акумулатори.

Принцип на акумулирането. Предназначение и устройство на хидравличен акумулатор. Принцип на действие и условно обозначение. Материали за изграждане на акумулатора. Организационна форма на бизнеса.

Приложно-творческа задача: Изчисляване на обем и параметри на хидроакумулатор за хидравлична система при зададени параметри.

№	Критерии за оценяване	Максимален брой точки
1.	Описва предназначението и устройството на хидравличен акумулатор.	10
2.	Описва принципа на действие и избира мястото на акумулатора в системата.	10
3.	Разпознава условното обозначение на хидравличния акумулатор в хидравличните схеми.	10
4.	Избира и предлага материали за изработване на хидравлични акумулатори.	12
5.	Изброява субектите на стопанска дейност, описва характеристиките им и посочва критерии за избор на правна форма на организация на бизнеса.	6
6.	Определяне обем и размери на акумулатора.	12

Дидактически материали:

Схема на хидравлична система с всички условно изобразени елементи и схема на хидравличен акумулатор. Изходни данни на задачата.

ИЗПИТНА ТЕМА 12.

Елементи в системите за обемно хидрозадвижване. Предпазване

Устройство и принцип на действие на обратен и предпазен клапан. Условни обозначения. Изпитване на клапани. Определяне на статистическата грешка при изпитване на клапани.

Приложно-творческа задача: Изчисляване на винтов крик при зададени параметри.

№	Критерии за оценяване	Максимален брой точки
1.	Описва устройството и принципа на действие на обратен и предпазен клапан.	10
2.	Разпознава условните обозначения на двата вида клапани в схемите и определя тяхното място.	10
3.	Познава последователността и измерваните величини при изпитване на клапани.	10
4.	Анализира статистическата грешка при изпитване на предпазни и обратни клапани.	12
5.	Определяне на основните размери на крика.	18

Дидактически материали:

Схема на хидравлична система с всички условно изобразени елементи и отделни схеми на предпазен и обратен клапан. Изходни данни на задачата.

ИЗПИТНА ТЕМА 13.

Елементи в системите за обемно хидрозадвижване. Разпределение.

Предназначение и видове разпределители. Устройство и принцип на действие на хидравличен разпределител. Основни елементи. Условни обозначения. Избор на разпределители.

Приложно –творческа задача: Да се изчисли минималния диаметър на вал по зададена изчислителна схема.

№	Критерии за оценяване	Максимален брой точки
1.	Описва предназначението и видовете разпределители.	10
2.	Описва устройството и принципа на действие на разпределител по схеми 2/2 и 2/3.	10
3.	Посочва основните елементи и материалите, от които се изработват.	10
4.	Разпознава условните обозначения на разпределителите, определя величините, от които зависи избора на даден тип.	16
5.	Определяне диаметъра на вала.	14

Дидактически материали:

Схема на хидравлична система с всички условно изобразени елементи и отделни схеми на разпределител 2/2 и 2/3. Изходни данни на задачата.

ИЗПИТНА ТЕМА 14.

Елементи в системите за обемно хидрозадвижване. Дроселиране.

Управление на хидропотците. Предназначение и основни видове дросели. Принцип на действие и основни елементи. Условни обозначения на регулируеми и нерегулируеми дросели. Изпитване на дросели.

Приложно-творческа задача: Да се изчислят геометричните параметри на цилиндрично зъбно колело с наклонени зъби по зададени: брой зъби, модул и сглобка на вала със зъбното колело.

№	Критерии за оценяване	Максимален брой точки
1.	Описва предназначението и основните видове дросели.	10
2.	Описва принципа на действие, разпознава основните елементи и предлага материали за тяхното изработване.	10
3.	Разпознава условните обозначения на дроселите и може да посочи на схема регулируемите и нерегулируемите.	10
4.	Анализира резултатите от изпитването на дроселите и дава заключения за тяхната годност.	12
5.	Извършва необходимите изчисления и получава резултат.	18

Дидактически материали:

Схема на хидравлична система с всички условно изобразени елементи и отделни схеми на регулируем и нерегулируем дросел. Изходни данни на задачата.

ИЗПИТНА ТЕМА 15.

Елементи в системите за обемно хидрозадвижване. Уплътняване.

Условия за дълговременна работа на системите. Предназначение и видове уплътнения. Материали за изработване на уплътнения. Конструктивни изисквания към каналите за уплътнения.Избор на вид и материали за уплътнения. Управление на човешките ресурси.

Приложно-творческа задача: Да се проектира шпонково съединение с призматична шпонка по зададени параметри.

№	Критерии за оценяване	Максимален брой точки
1.	Описва предназначението и видовете уплътнения.	6
2.	Избира и предлага материали за изработване на уплътнения в зависимост от предназначението.	10
3.	Познава основните конструктивни изисквания за каналите на уплътненията и познава основните параметри на уплътненията.	10
4.	Избира вида на уплътненията в зависимост от каналите и материалите, от които да се изработят.	12
5.	Описва критерии за подбор на кадрите, описва система за стимулиране на персонала, предлага стратегия за развитие на персонала.	6
6.	Изчислява и представя размерите на шпонката. Избор на стандартна шпонка.	16

Дидактически материали:

Чертеж на един вид уплътнение. Изходни данни на задачата. Справочни таблици.

ИЗПИТНА ТЕМА 16.

Обемни машини за свиваем флуид. Бутални компресори.

Класификация на пневматичните машини. Устройство и принцип на действие на бутален компресор. Основни параметри на буталните компресори. Производителност и регулиране на производителността на бутален компресор. Управленски решения.

Приложно-творческа задача: Да се изчисли необходимият тип компресор за захранване на пневматична система с определени параметри.

№	Критерии за оценяване	Максимален брой точки
1.	Описва класификацията на пневматичните машини.	6
2.	Описва устройството и принципа на действие на бутален компресор.	10
3.	Борави с основните параметри на компресорите.	10
4.	Анализира нуждата от определена производителност и предлага начини за нейното регулиране.	14
5.	Описва условията за вземане на управленско решение, определя етапите на формиране на решението, познава основните методи за изработване на управленско решение.	6
6.	Изчислява параметрите и избира стандартен компресор.	14

Дидактически материали:

Схеми на бутален компресор. Изходни данни на задачата. Справочни таблици.

ИЗПИТНА ТЕМА 17.

Обемни машини за свиваем флуид. Турбокомпресори.

Термодинамични процеси. Основни закони при термодинамичните процеси. Устройство и принцип на действие на турбокомпресор. Класификация и избор на турбокомпресори.

Приложно-творческа задача: Да се изчисли необходимият тип турбокомпресор за захранване на пневматична система с определени параметри.

№	Критерии за оценяване	Максимален брой точки
1.	Описва протичащите в газовете термодинамични процеси.	10
2.	Формулира основните закони при термодинамичните процеси и определя сферата на тяхното приложение.	10
3.	Описва устройството и принципа на действие на турбокомпресора.	10
4.	Анализира необходимостта и избира турбокомпресор.	14
5.	Изчислява параметрите и избира стандартен компресор.	16

Дидактически материали:

Схеми на турбокомпресор. Изходни данни на задачата. Справочни таблици.

ИЗПИТНА ТЕМА 18.

Обемни машини за свиваем флуид. Вентилатори.

Охлаждане на газовете. Класификация и основни характеристики на вентилаторите. Регулиране на дебита. Схеми на включване. Шум и намаляване на шума при вентилаторите. Организация на бизнес-предприемача.

Приложно-творческа задача: Да се изчисли необходимият тип вентилатор за респирация на заваръчно отделение с определени параметри.

№	Критерии за оценяване	Максимален брой точки
1.	Описва основните закономерности при охлаждането на газовете.	8
2.	Прави класификация и характеристика на вентилаторите.	10
3.	Предлага начини за регулиране на дебита и схема на включване на вентилатора.	10
4.	Анализира причините за възникване на шум при работа на вентилаторите и предлага мерки за неговото намаляване.	12
5.	Описва понятието предприемач, дефинира необходимите личностни качества и изискванията за работа в екип.	6
6.	Изчисляване на параметрите и избор на стандартен вентилатор.	14

Дидактически материали:

Схеми на вентилатори. Изходни данни на задачата. Справочни таблици.

ИЗПИТНА ТЕМА 19.

Транспортиране на флуиди. Помпи.

Видове течения, основни закони на хидродинамиката. Местни съпротивления. Конструкция и принцип на действие на центробежна помпа. Избор на помпа в зависимост от предназначението.

Приложно-творческа задача: Да се изчисли необходимият тип центробежна помпа за транспортиране на определен обем флуид за определено време, на определено разстояние и денivelация.

№	Критерии за оценяване	Максимален брой точки
1.	Описва основните закономерности на хидродинамиката и приложението им в практиката.	10
2.	Описва загубите от местни съпротивления при транспортиране на флуиди.	10
3.	Определя отделните конструктивни елементи на центробежна помпа и описва принципа на действие.	10
4.	Анализира изискваните параметри на центробежна помпа и предлага съответен избор.	14
5.	Изчислява параметрите и избира стандартна помпа.	16

Дидактически материали:

Схеми на центробежна помпа. Изходни данни на задачата. Справочни таблици.

ИЗПИТНА ТЕМА 20.

Помпени станции.

Необходимост от изграждане на помпени станции. Класификация и обзавеждане на помпените станции. Производителност на помпените станции. Протичане на нестационарни явления в помпените станции.

Приложно-творческа задача: Да се пресметнат характеристиките на сглобка на гладко цилиндрично съединение по зададено размерно число на сглобката.

№	Критерии за оценяване	Максимален брой точки
1.	Разглежда необходимостта от изграждане на помпени станции.	10
2.	Описва видовете помпени станции и необходимите съоръжения за тяхното изграждане.	10
3.	Борави с факторите, определящи производителността на помпените станции и възможностите за обслужване на определен брой потребители.	10
4.	Анализира възникващите нестационарни явления и прави съответните изводи.	12
5.	Определя системата за нагаждане и вида на зададената сглобка, пресмята характеристиките и начертава схемата на разположението на допуските полета.	18

Дидактически материали:

Схема на помпена станция. Изходни данни на задачата. Справочни таблици.

ЛИТЕРАТУРА:

- Хидродинамика-проф.М.Попов, Техника, София , 1973
- Хидро- и газодинамика –проф.М.Попов, проф. Л.Панов, Техника, София, 1970 г.
- Елементи на хидравличните системи-Г.Кукушев,Техника,София, 1985
- Елементи и схеми на хидравлични задвижвания-В.Бунджулов, Техника, София, 1989 г.
- Механика жидкост и газа- Л.Лойцианский, Наука, Москва,1980 г.
- Основи на хидравликата и пневматиката-В.Геров, Техника, София, 1981 год.
- Помпи, компресори, вентилатори-Х.Златарев, Техника, София, 1981 г.
- Ръководство за лабораторни упражнения по водни турбопомпи, помпи, вентилатори-Г.Грозев, В.Обрешков, Техника, София.
- Машинно чертане-ч.І иІІ-Б.Сандалски и к-в, Техника,София, 1993 г.
- Машинни елементи-Н.Куклин, Г.Куклина, Техника, София 1988 г.

VII. СЪДЪРЖАНИЕ НА ДЪРЖАВНИЯ ИЗПИТ ПО ПРАКТИКА НА ПРОФЕСИЯТА

Държавният изпит по практика на професията се състои в изпълнение от учениците на индивидуално практическо задание на основата на професионалните компетенции за придобиване трета степен на професионална квалификация. Индивидуалните практически задания се разработват от комисия, назначена със заповед на директора и се утвърждават от него.

В деня на изпита всеки ученик изтегля индивидуално практическо задание, включващо конкретна задача за изпълнение и критерии за оценяването и.

Критериите за оценяване на всяко индивидуално практическо задание се разработват с помощта на единни национални критерии, заложен в изпитната програма.

ПРИМЕРНИ ТЕМИ ЗА ИНДИВИДУАЛНИ ПРАКТИЧЕСКИ ЗАДАНИЯ

Изпитна тема 1.

Изработване на детайл за хидравлична система по зададен чертеж. Сглобяване на хидравлична система по зададена схема и налични части. Пускане и изпитване на системата.

Изпитна тема 2.

Изработване на детайл за пневматична система по зададен чертеж. Сглобяване на пневматична система по зададена схема и налични части. Пускане и изпитване на системата.

Изпитна тема 3.

Откриване на дефектен елемент на хидравлична система. Демонтаж на елемента. Изработване на скица на дефектния елемент. Изработване на елемента. Монтаж и изпитване на системата.

Изпитна тема 4.

Откриване на дефектен елемент на пневматична система. Демонтаж на елемента. Изработване на скица на дефектния елемент. Изработване на елемента. Монтаж и изпитване на системата.

Изпитна тема 5.

Изработване на схема за транспортиране на течности с хидравлична помпа по зададени параметри. Монтаж на необходимите компоненти. Изпитване на системата. Проверка за покриване на зададените параметри.

Изпитна тема 6.

Изработване на схема за транспортиране на течности с центробежна помпа по зададени параметри. Монтаж на необходимите компоненти. Изпитване на системата. Проверка за покриване на зададените параметри.

ЕДИННИ НАЦИОНАЛНИ КРИТЕРИИ ЗА ОЦЕНЯВАНЕ ИЗПЪЛНЕНИЕТО НА ИНДИВИДУАЛНИТЕ ПРАКТИЧЕСКИ ЗАДАНИЯ

№ по ред	Професионални компетенции, учебни предмети, учебно съдържание	Критерии за оценяване	Максимален брой точки
1	2	3	4
1.	Спазва правилата за здравословни и безопасни условия на труд и опазване на околната среда.	- Правилно използване на лични предпазни средства. - Употреба на предметите и средствата на труда за безопасна работа. - Ситуационен анализ на опасностите по време на работа. Дефинира и спазва предписанията за своевременна реакция. - Спазва санитарно-хигиенните изисквания на работното място отразяващи се на околната среда.	да/не
2.	Работа с техническа документация и нормативни документи.		10
3.	Изпълнение на практическото задание.		40
3.1.	Ефективност в организацията на работното място.	- Ергономичност за удобства в процеса на работа и точно спазване на технологията. - Целесъобразна и рационална употреба на материали и	5

		заготовки. - Равномерен темп на работа в рамките на определеното време.	
3.2.	Спазване изискванията на правилниците, законовите наредби и предписания.	- Обосновава работата си при спазването на йерархична подчиненост. - Спазва изискванията на правилниците, законовите наредби и предписания, свързани с изпитното задание /материали, инструменти и предпазни средства/.	5
3.3.	Правилен подбор на материали, инструменти и електротехнически изделия, съобразно конкретното задание.	- Преценява вида и типа на съответните материали и инструменти, необходими за изпълнение на изпитното задание. - Подбор по количествени и качествени показатели.	6
3.4.	Технологична последователност при изпълнение на операциите.	- Самостоятелност в определянето на технологичната самостоятелност. - Спазване на технологична последователност в процеса на работа.	8
3.5.	Качество на изпълненото практическо задание.	- Технологично съответствие на всяка завършена операция; - Съответствие на завършената работа със зададените технически параметри. - Изпълнение на задачата в поставения срок.	10
3.6.	Самоконтрол и самопроверка при изпълнение на изпитното задание.	- Операционен контрол при избора на материали, инструменти и приспособления при конкретните операции. - Контрол на техническите показатели – текущ и на готовото изделие. - Оценка на резултатите, вземане на решение отстраняване на грешки. - Оптимален разчет на времето за изпълнение на заданието.	6
4.	Защита на изработената документация и изработеното изделие или детайл.		10
		Общо:	60

VIII. СИСТЕМА ЗА ОЦЕНЯВАНЕ НА ДЪРЖАВНИТЕ ИЗПИТИ ЗА ПРИДОБИВАНЕ ТРЕТА СТЕПЕН НА ПРОФЕСИОНАЛНА КВАЛИФИКАЦИЯ

1. Системата за оценяване на държавните изпити за придобиване на професионална квалификация е точкова. Максималният брой точки за оценяване на всяка изпитна тема и на всяко индивидуално практическо задание е 60 точки.

2. Оценяването на всяка изпитна тема се извършва по критериите към нея, определени в изпитната програма.

3. Оценяването на всяко индивидуално практическо задание се извършва по критериите, описани в него, които са конкретизирани в съответствие с единните национални критерии, определени в изпитната програма.

4. Всеки член на съответната изпитна комисия преглежда и оценява разработените изпитни теми, преглежда и оценява индивидуалните практически задания и изслушва защитата им.

5. На всяка изпитна тема се поставя рецензия, под която се подписват всички членове на комисията.

6. Цифровите оценки от държавните изпити по теория и практика на професията с точност до 0,01 се изчисляват по формулата:

$$\text{ЦИФРОВА ОЦЕНКА} = 0,1 \times \text{РЕАЛЕН БРОЙ ТОЧКИ}$$

7. Цифровите оценки се вписват в протоколите за резултатите от държавния изпит по теория на професията и от държавния изпит по практика на професията.

8. Оценяваните могат да се запознаят с рецензията от писмената си работа и с резултатите от оценяването на практическото си задание.

9. Оценките от държавните изпити по теория и практика на професията са окончателни.

АВТОРСКИ КОЛЕКТИВ:

дтн инж. Минка Танева

инж. Антоанета Каделкова

инж. Върбан Танев