



LE GOUVERNEMENT
DU GRAND-DUCHÉ DE LUXEMBOURG
Ministère de l'Éducation nationale
et de la Formation professionnelle

Service ES/EST

**Concours de recrutement
du personnel enseignant de l'enseignement postprimaire**

Fonction: Professeur-ingénieur

Spécialité: Mécanique

Programme

Vu et approuvé,
Luxembourg, le 08 DEC. 2010

Mady Delvaux-Stehres

Ministre de l'Éducation nationale
et de la Formation professionnelle

1. Relevé des épreuves

- Epreuve écrite A
 - Pondération : coefficient 1
 - Durée : 3 heures
 - Matière examinée: calcul professionnel et/ou dessin technique

- Epreuve écrite B
 - Pondération : coefficient 1
 - Durée : 3 heures
 - Matière examinée: asservissement et/ou mécanique générale (Technische Mechanik)

- Epreuve écrite ou orale C
 - Pondération : coefficient 2
 - Durée :
 - en cas d'épreuve écrite : 3 heures
 - en cas d'épreuve orale (préparation comprise) : 30 min
 - Matière examinée: technologie

- Epreuve pratique orale D
 - Pondération : coefficient 3
 - Durée : 20 min
 - Sujet de l'épreuve : le sujet est en relation avec les principes fondamentaux de la mécanique et peut comprendre la mise en œuvre d'un dispositif expérimental

Pour l'épreuve A le candidat peut uniquement consulter le manuel de référence suivant :

Technisches Zeichnen, Hoischen, Grundlagen, Normen, Beispiele

30. Auflage, Cornelsen Verlag

ISBN 978-3589241323

Pour l'épreuve B le candidat peut uniquement consulter le manuel de référence suivant :

Tabellenbuch Metall

43. Auflage, Europa-Lehrmittel

ISBN 3808517247

L'épreuve C a lieu à livres fermés !

Pour l'épreuve D le candidat peut consulter tous les manuels repris au point 3 (relevé des manuels de référence) !

2. PROGRAMME DETAILLE POUR LES EPREUVES A ET B

La matière à préparer se rapporte aux programmes des classes suivantes de l'enseignement secondaire technique :

Régime technique, division technique générale

- Classe de 10TG : programme en communication technique
- Classe de 11TG : programme en communication technique
- Classe de 12GE : programme en mécanique et en technologie
- Classe de 13GE : programme en mécanique et en technologie

Régime de la formation de technicien, division mécanique, section mécanique générale

- Classe de T0MG : programme en asservissements, communication technique et technologie, calcul et mécanique, physique (partie mécanique)
- Classe de T1MG : programme en asservissements, communication technique et technologie, calcul et mécanique, physique (partie mécanique)
- Classe de T2MG : programme en asservissements, communication technique et technologie, calcul et mécanique,
- Classe de T3MG : programme en asservissements, communication technique et technologie, calcul et mécanique

Régime professionnel, division de l'apprentissage artisanal et industriel, professions de la mécanique, section des mécaniciens d'usinage

- Classe de X0MG : programme en asservissements, communication technique, technologie des machines et calcul professionnel
- Classe de X1MF : programme en asservissements, communication technique, technologie des machines et calcul professionnel
- Classe de X2MF : programme en asservissements, communication technique, technologie des machines et calcul professionnel

Régime professionnel, division de l'apprentissage industriel, professions de la mécanique, section des mécaniciens industriels et de maintenance

- Classe de X1MM : programme en asservissements, communication technique, technologie des machines et calcul professionnel
- Classe de X2MM : programme en asservissements, communication technique, technologie des machines et calcul professionnel

Régime professionnel, division de l'apprentissage industriel, section des mécatroniciens

- Classe de 00MI : programme en asservissements, communication technique et technologie
- Classe de 01MI : programme en asservissements, communication technique et technologie
- Classe de 02MI : programme en asservissements, communication technique et technologie

Les programmes actuellement en vigueur peuvent être consultés sur le site internet du MENFPS : www.men.lu

3. RELEVÉ DES MANUELS DE RÉFÉRENCE POUR LES ÉPREUVES A ET B

Les manuels de référence à consulter pour préparer le programme du concours de recrutement, spécialité mécanique, sont repris les suivants :

FACHKUNDE METALL
Europa-Lehrmittel
ISBN 978-3808511565

RECHENBUCH METALL

Europa-Lehrmittel
ISBN 3808518502

Technische Kommunikation Metall- Fachbildung Informationsband

Europa-Lehrmittel
ISBN 3808513470

TECHNISCHE MECHANIK

Alfred Böge
Vieweg Verlag
ISBN 3446416900

4. La matière à préparer pour l'épreuve C, technologie, se rapporte aux programmes des métiers de la mécanique des sections énumérées ci-dessous de l'enseignement secondaire technique, régime professionnel.

- Section des mécaniciens d'usinage
- Section des mécaniciens industriels et de maintenance
- Section des mécaniciens d'autos et de motos
- Section des installateurs de chauffage, de ventilation et de climatisation

Teil 1, Fachkunde Metall

Fachkunde Metall
56. Auflage 2010
Verlag Europa-Lehrmittel
ISBN 978-3-8085-1156-5

Fertigungstechnik

Löten

- Grundlagen des Lötens
- Lötverfahren
- Lote
- Flussmittel

Schweißen

- Einteilung der Schweißverfahren
- Gestaltung der Schweißstelle
- Lichtbogenschweißen
- Schutzgasschweißen
- Gasschmelzschweißen
- Prüfen von Schweißverbindungen

Werkstofftechnik

Übersicht der Werk- und Hilfsstoffe

- Physikalische Eigenschaften der Werkstoffe
- Mechanisch-technologische Eigenschaften
- Chemisch-technologische Eigenschaften

Innerer Aufbau der Metalle

- Innerer Aufbau, Eigenschaften
- Kristallgittertypen der Metalle
- Baufehler im Kristall
- Entstehung des Metallgefüges
- Gefügearten und Werkstoffeigenschaften
- Gefüge reiner Metalle und Gefüge von Legierungen

Stähle und Eisen-Gusswerkstoffe

- Gewinnung von Roheisen
- Herstellung von Stahl
 - Frischen
 - Nachbehandlungsverfahren für Stähle
 - Vergießen der Stähle

- Weiterverarbeitung der Stähle
- Das Bezeichnungssystem für Stähle
 - Kurznamen von Stählen nach Verwendungszweck und Eigenschaften
 - Kurznamen von Stählen nach der chemischen Zusammensetzung
 - Zusatzsymbole für Stahlerzeugnisse
 - Bezeichnung von Stählen mit Werkstoffnummern
- Einteilung der Stähle nach Zusammensetzung und Güteklassen
- Stahlsorten und ihre Verwendung
 - Baustähle
 - Werkzeugstähle
 - Handelsformen der Stähle
- Legierungs- und Begleitelemente der Stähle und Eisen-Gusswerkstoffe
- Das Bezeichnungssystem für Gusswerkstoffe
 - Kurznamen der Gusseisenwerkstoffe nach EN 1560
 - Werkstoffnummern der Gusseisenwerkstoffe nach EN 1560
- Eisen- Gusswerkstoffarten
 - Gusseisen mit Lamellengrafit (EN-GJL)
 - Gusseisen mit Kugelgrafit (EN-GJS)
 - Temperguss (EN-GJMW und EN-GJMB)
 - Stahlguss
- Kohlenstoffgehalt der Stähle und Eisen-Gusswerkstoffe im Vergleich
- Sinterwerkstoffe
- Herstellen von Sinter-Formteilen
- Eigenschaften und Verwendung
- Herstellung pulvermetallurgischer Werkstoffe
- Keramische Werkstoffe
- Wärmebehandlung der Stähle
- Gefügearten der Eisenwerkstoffe
- Eisen-Kohlenstoff-Zustandsdiagramm
- Gefüge und Kristallgitter bei Erwärmung
- Glühen
- Härten
- Vergüten
- Härten der Randzone
- Werkstoffprüfung
- Prüfen der Verarbeitungseigenschaften
- Prüfen mechanischer Eigenschaften
- Zugversuch
- Druckversuch
- Scherversuch
- Kerbschlagbiegeversuch
- Härteprüfung
- Dauerfestigkeitsprüfung
- Zerstörungsfreie Werkstoffprüfung
- Metallografische Untersuchungen
- Korrosion und Korrosionsschutz
- Ursachen der Korrosion
- Korrosionsarten und ihr Erscheinungsbild
- Korrosionsschutz-Maßnahmen
- Kunststoffe
- Eigenschaften und Verwendung

- Chemische Zusammensetzung und Herstellung
- Technologische Einteilung und innere Struktur
- Thermoplaste
- Duroplaste
- Elastomere
- Prüfung der Kunststoff-Kennwerte
- Kennwerte wichtiger Kunststoffe
- Verbundwerkstoffe
- Innerer Aufbau
- Faserverstärkte Kunststoffe
- Teilchenverstärkte Kunststoffe
- Schicht und Strukturverbunde

Maschinen- und Gerätetechnik

- Funktionseinheiten zum Verbinden
 - Gewinde
 - Schraubenverbindungen
 - Stiftverbindungen
 - Nietverbindungen
 - Welle-Nabe-Verbindungen
- Funktionseinheiten zum Stützen und Tragen
 - Reibung und Schmierstoffe
 - Lager
 - Gleitlager
 - Wälzlager
 - Dichtungen
 - Federn
- Funktionseinheiten zur Energieübertragung
 - Wellen und Achsen
 - Kupplungen
 - Nicht schaltbare Kupplungen
 - Schaltbare Kupplungen
 - Kupplungen für Sonderzwecke
 - Riementriebe
 - Kettentriebe
 - Zahnradtriebe

Teil 2, Fachkunde Kraftfahrzeugtechnik

Fachkunde Kraftfahrzeugtechnik
 29. Auflage 2009
 Verlag Europa-Lehrmittel
 ISBN 978-3-8085-2239-4

Aufbau und Wirkungsweise des Viertaktmotors

- Ottomotor
 - Arbeitsweise des Ottomotors
 - Merkmale des Ottomotors
 - Verbrennungsablauf Ottomotor
- Dieselmotor

- Merkmale des Dieselmotors
- Arbeitsweise des Dieselmotors
- Verbrennungsablauf Dieselmotor
- Merkmale 4-Takt-Motoren
- Arbeitsdiagramm (p-V-Diagramm)
- Steuerdiagramm
- Zylindernummerierung, Zündfolge
- Motorkennlinie
- Hubverhältnis, Hubraumleistung, Leistungsgewicht

Motormechanik

- Zylinder, Zylinderkopf
 - Aufgaben und Beanspruchung
 - Zylinderbauarten
 - Zylinderkopf
 - Zylinderkopfdichtung
 - Kurbelgehäuse
 - Motoraufhängung
- Motorkühlsysteme
 - Luftkühlung
 - Flüssigkeitskühlung
 - Bauteile der Pumpenumlaufkühlung
 - Kennfeldgesteuerte Kühlsysteme
 - Bauteile der Kennfeldkühlung
- Kurbeltrieb
 - Kolben
 - Pleuelstange
 - Kurbelwelle
 - Zweimassenschwungrad
- Motorschmiersysteme
 - Druckumlaufschmierung
 - Bauteile der Motorschmierung
- Motorsteuerung
 - Aufbau der Motorsteuerung
 - Mehrventiltechnik
 - Bauteile der Motorsteuerung

Gemischbildung

- Kraftstoffversorgungsanlagen bei Ottomotoren
 - Aufgaben der Anlagen
 - Aufbau der Anlagen
 - Bauteile der Anlagen
 - Be- und Entlüftung des Kraftstoffbehälters
- Gemischbildung bei Ottomotoren
 - Grundlagen
 - Anpassung des Gemisches an die Betriebszustände
- Vergaser
 - Grundsätzliche Wirkungsweise
- Benzineinspritzung
 - Grundlagen der Benzineinspritzung

- Gemischbildung bei Dieselmotoren
Verbrennungsablauf beim Dieselmotor
Strömungen des Verbrennungsablaufs

Schadstoffminderung

- Schadstoffminderung beim Ottomotor
Abgaszusammensetzung
Verfahren zur Schadstoffminderung
- Schadstoffminderung beim Dieselmotor
Abgaszusammensetzung
Verfahren zur Schadstoffminderung

Otto-Zweitaktmotor, Kreiskolbenmotor

- Zweitaktmotor
Aufbau
Arbeitsweise
Steuerungsarten
Bauliche Besonderheiten
- Kreiskolbenmotor
Aufbau
Wirkungsweise

Alternative Antriebskonzepte

- Antriebe mit Brennstoffzellen

Elektrotechnik

- Anwendungen der Elektrotechnik
Zündanlagen
Erzeugung des Zündfunken
Normalozilogramm
Zündspulen
Schaltung des Primärstromes
Anpassung des Zündzeitpunktes
Anpassung des Primärstromes

Teil 3, Installations-und Heizungstechnik

Installations-und Heizungstechnik
Sanitär-Heizung-Klima
Herbert Zierhut
3. Auflage, 2009
Bildungsverlag EINS
ISBN 978-3-8242-7417-8

Grundlagen der Installationstechnik

- Physikalische Einheiten
- Masse und Gewichtskraft
- Druck
- Strömung in Flüssigkeiten und Gasen
- Temperatur
- Wärme
- Schall
- Elektrotechnik

Rohrleitungen in Hausinstallationen

- Korrosion in Hausinstallationen
 - Elektrochemische Korrosion
 - Korrosionsvoraussetzungen
 - Korrosionsarten
 - Vermeiden von Korrosionsschäden

Trinkwasser Installationen

- Trinkwasser
 - Steinbildung durch Härte des Wassers
 - Gase im Wasser
 - Der pH-Wert

Brennstoffe und Verbrennung

- Verbrennung und Abgase
 - Verbrennungsvorgänge
 - Abgase
 - Abgasmessungen
 - Wirkungsgrade

Heizungssysteme

- Pumpen-Warmwasserheizungen
 - Wasser als Wärmeträger
 - Heizungsumwälzpumpen
 - Inbetriebnahme von Pumpen-Warmwasserheizungen
- Kraft-Wärme Kopplung und Fernheizung
 - Blockheizkraftwerk
 - Fernheizungen
 - Wärmeaustauscher
- Wärmepumpen-Heizungen
 - Funktion einer Wärmepumpe
 - Wärmequellen und Leistungszahl

Klimatechnik

- Grundlagen der Klimatechnik
 - Luft als Wärmeträger
 - Luftfeuchte
 - Wärmehaushalt der Menschen
- Lüftung von Nichtwohngebäuden
 - Grundlagen bei RTL-Anlagen
 - Lüftungsanlagen
 - Klimaanlagen