

ESTATUTOS

Programmas de admissão e ensino
da
ESCOLA DE ENGENHARIA

— DE —

✦+ JUIZ DE FORA +✦

MINAS GERAES

DIRECTOR:

Dr. Clorindo Burnier Pessôa de Mello

Engenheiro formado pela Escola de Minas de Ouro Preto

Ex-lente da mesma Escola

Ex-lente do Gymnasio Mineiro

Soció effectivo da Sociedade de Medicina de Juiz de Fóra

Engenheiro do Estado de Minas

VICE-DIRECTOR:

Dr. Asdrubal Teixeira de Souza

Engenheiro formado pela Escola Polytechnica do Rio de Janeiro

Laureado da mesma Escola

Engenheiro da Companhia Mineira de Electricidade



Juiz de Fóra
TYPOGRAPHIA BRASIL
1914

ESTATUTOS

Programmas de admissão e ensino

da

ESCOLA DE ENGENHARIA

— DE —

☼ JUIZ DE FORA ☼

MINAS GERAES



Juiz de Fóra
TYPOGRAPHIA BRASIL
1914

ESTATUTOS

— DA —

Escola de Engenharia de Juiz de F6ra

CAPITULO I

OBJECTO DA ESCOLA

Art. I. A Escola de Engenharia de Juiz de F6ra, com s6de nesta cidade, se prop6e a formar profissionaes aptos para as obras de engenharia e, com especialidade, para as obras referentes a — estradas — hydraulica — e electricidade.

§ unico. Seu curso tem fei66o-theorica e practica-restricta, entretanto, a theorica ao necessario a completa illustra66o da practica.

PATRIMONIO DA ESCOLA

Art. II. Formam o patrimonio da Escola:

a) O capital com que se instituiu, com as sommas que de futuro o accrescerem.

b) Os bens que lhe sejam proporcionados.

§ I. Este patrimonio 6 inalienavel.

§ II. Aos que concorrerem para augmento pronunciado do patrimonio ou do renome da Escola, poder6 a congrega66o — em vota66o secreta e unanime — conferir o titulo de bemfeitor.

CAPITULO II

DIREC66O DA ESCOLA

Art. III. A Escola 6 dirigida por um director e por um vice-director, eleitos pela congrega66o, por maioria de votos, em escrutinio secreto.

Ao director da Escola compete:

- a) A direcção geral do estabelecimento.
- b) Relatar annualmente á congregação e dentro dos sessenta dias seguintes ao do encerramento das aulas a marcha geral do estabelecimento.
- c) Propor á congregação, no inicio de cada anno lectivo, o orçamento da receita e despesa previstas ao anno.
- d) Gerir os recursos da Escola.
- e) Propor á congregação, para preenchimento de vagas, profissionais de notoria competencia.
- f) Nomear e demittir livremente o pessoal inferior.
- g) Propor á congregação a demissão de professor ou funcionario incurso em grave falta.

Ao vice-director compete:

Substituir o director em seus impedimentos, com todos os poderes áquelle inherentes.

A' Congregação compete:

- a) Eleger por tres annos o director e o vice-director, dentre os lentes da Escola.
- b) Eleger os lentes, por maioria de votos, entre estes o voto do director — e eleger as bancas examinadoras nas epochas de exame.
- c) Votar o orçamento da receita e despesa annuaes.
- d) Examinar os programmas de ensino formulados pelos lentes para o fim de os harmonizar e completar.
- e) Conferir titulos de bemfeitor previstos no § II do art. II.
- f) Demittir por proposta do director, ou de algum lente e por $\frac{2}{3}$ de votos, lente disso passivel por grave falta.
- g) Eliminar do estabelecimento por $\frac{2}{3}$ de votos o alumno julgado de tal carecedor.
- h) Reformar estes estatutos por deliberação de $\frac{2}{3}$ de seus membros.
- i) Criar, alterar ou supprimir taxas.

- f) Cassar funcções ao director ou vice-director, em caso de falta grave e por dois terços de votos.
- k) Resolver sobre qualquer assumpto imprevisto ou fora da alçada do director.

CAPITULO III

OS LENTES

Art. IV. Os lentes serão interinos durante tres annos, findos os quaes serão effectivos, si a tal annuïrem dois terços dos lentes effectivos.

Art. V. Ao lente compete:

- a) Dar aulas conforme o horario e programma da materia, orientado o ensino no sentido das applicações correntes.
- b) Corrigir exercicios praticos, que dará aos alumnos, a medida e na conformidade do desenvolvimento do curso.
- c) Assistir ás reuniões da congregação.
- d) Examinar, nas epochas proprias, nas bancas examinadoras, quando para isso eleito pela congregação.

CAPITULO IV

O SECRETARIO

Art. VI. O secretario é eleito por maioria de votos da congregação e por proposta do director.

Art. VII. Ao secretario compete:

- a) Superintender a escripta do estabelecimento, de que fornecerá os elementos ao guarda-livros.
- b) Pagar, após devidamente processadas, as contas do estabelecimento.
- c) Ter sob guarda os valores pertencentes á Escola.
- d) Organizar a correspondencia a assignar pelo director.
- e) Ter sob vista o pessoal subalterno.
- f) Assistir ás congregações, lavrando acta do resolvido.

CAPITULO V

O ENSINO

Art. VIII. O curso da Escola se divide em — *curso annexo*, composto de um anno e *curso tecnico*, composto de tres annos.

§ I. As materias constitutivas de cada anno do curso se grupam em cadeiras enumeradas no art. XIX.

§ II. As aulas constantes do horario approvado annualmente em congregação, se accrescerão aulas extraordinarias que — a bem do ensino — entenda o lente, de accordo com o director, designar no decurso do anno.

§ III. As faltas e notas de arguições e exercicios dos alumnos, aferidas na forma do § IV, constarão de caderneta redigida *diariamente* pelo lente e representarão subsidio de valor para julgamento do preparo do alumno.

§ IV. Para gradação de notas vigorará a escala:

0 e 1	Má
2, 3, 4 e 5	Soffrivel
6, 7, 8 e 9	Bôa
10.	Optima

CAPITULO VI

GABINETE E BIBLIOTHECA

Art. IX. Os gabinetes e a bibliotheca se crearão e desenvolverão de accordo com os recursos do estabelecimento.

§ unico. Applicar-se-ão taes recursos, de preferencia, ao desenvolvimento dos gabinetes já installados de — *Physica, Chimica e Electricidade*.

CAPITULO VII

DIPLOMAS

Art. X. Ao alumno que terminar o curso será conferido o titulo de *engenheiro de trabalhos pu-*

blicos — uma vez satisfeita a taxa devida e approvado nos projectos que lhe hajam sido marcados para provas praticas finais.

§ unico. O diploma será assignado pelo director, vice-director e graduando.

CAPITULO VIII

ADMISSÃO

Art. XI. Para admissão á Escola juntará o candidato certificado de exames de Portuguez, Francez, Inglez ou Allemão, Geographia, especialmente do Brasil, Historia, especialmente do Brazil, e Arithmetica elementar — prestados em gymnasios federaes ou estaduais, em estabelecimentos equiparados antes da lei actual de ensino, ou em estabelecimentos idoneos a juizo da congregação. —

§ I. Estes exames poderão ser prestados na Escola, a requerimento do candidato, de accordo com os programmas da Escola.

§ II. A congregação admittirá gratuitamente limitado numero de alumnos de real merecimento e notoria pobreza, indicados pelos poderes publicos, por associações ou — particulares que se hajam imposto á benemerencia da Escola. —

§ III. Perderá direito ao ensino gratuito o alumno que sem causa justa se recusar a exame ou fôr reprovado.

CAPITULO IX

EXAMES

Art. XII. Os exames de admissão constarão de provas escriptas e oraes.

Os exames do curso constarão de provas escriptas e oraes, além das provas praticas que a mesa examinadora fixar.

§ I. Os exames escriptos e oraes serão vagos — dentro do programma da cadeira, para os alumnos extranhos — dentro da materia leccionada, para os alumnos da Escola.

§ II. Será reprovado o alumno que obtiver media inferior a 2 nas provas da cadeira.

§ III. A classificação dos alumnos approvados em cada anno se fará pela média das notas de approvação em cada cadeira, multiplicadas estas por coefficients fixados pela congregação á vista da difficuldade e do alcance da cadeira.

§ IV. A classificação dos graduandos se fará a vista das médias obtidas em cada anno e nos projectos, a média destes determinada por coefficients analogamente fixados pela congregação.

§ V. Haverá duas epochas de exames — 10 a 24 de Dezembro e — 15 a 28 de Fevereiro.

§ VI. Os exames de admissão e de segunda epocha deverão ser requeridos ao director de 1 a 14 de Fevereiro.

CAPITULO X

TAXAS

Art. XIII. A taxa por anno e por matricula será de 300\$000 (trezentos mil réis), em tres prestações adiantadas de cem mil réis, exigiveis — a primeira, no acto da matricula — a segunda, de 1 a 10 de Junho, — a terceira, de 1 a 10 de Setembro.

§ I. O alumno devedor á Escola não terá direito a se inscrever em exame de primeira ou segunda epocha.

§ II. E' permittida a-qualquer-assistencia, como ouvinte, ás aulas de qualquer dos annos do curso, mediante taxa igual á de matricula, não cabendo, porém, ao assistente direito mais algum além da correccão de exercicios.

Art. XIV. A taxa de exame de segunda epocha será de dez mil réis por cadeira.

Art. XV. A taxa de expedição de titulo será de cem mil réis.

Art. XVI. Por qualquer certidão será cobrada a taxa de dez mil réis.

§ unico. Não se dará certidão que substitua o titulo.

CAPITULO XI

PRAZO DE MATRICULA. PRAZO DO ANNO LECTIVO

Art. XVII. Estarão abertas matriculas nos diferentes annos do curso de 15 a 28 de Fevereiro.

Art. XVIII. O anno lectivo se compoará de dois periodos: 1 de Março a 15 de Junho — 15 de Julho a 30 de Novembro.

CAPITULO XII

CADEIRAS

Art. XIX. As cadeiras dos diferentes annos assim se distribuem:

CURSO ANNEXO

4 horas	1. ^a Cadeira	— Arithmetica e Algebra.
4 "	2. ^a Cadeira	— Geometria, Noções de Trigonometria e Desenho geometrico.
3 "	3. ^a Cadeira	— Noções de Physica e Chymica.
3 "	4. ^a Cadeira	— Noções de Historia natural.
14 horas semanaes.		

CURSO TECHNICO

1.^o anno

4 horas	1. ^a Cadeira	— Trigonometria — Algebra superior.
4 "	2. ^a Cadeira	— Mecanica racional, Grapho-statica.
2 "	3. ^a Cadeira	— Geometria analytica.

2 horas	4. ^a Cadeira	— Electricidade.
2 "	5. ^a Cadeira	— Geometria descriptiva; desenho projectivo.

14 horas semanaes.

2.^o anno

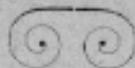
2 horas	1. ^a Cadeira	— Calculo differencial e integral.
3 "	2. ^a Cadeira	— Resistencia dos materiaes.
3 "	3. ^a Cadeira	— Electricidade.
2 "	4. ^a Cadeira	— Hydraulica — Tnermodynamica.
2 "	5. ^a Cadeira	— Elementos de machinas; desenho de machinas.
2 "	6. ^a Cadeira	— Topographia.

14 horas semanaes.

3.^o anno

3 horas	1. ^a Cadeira	— Electricidade.
3 "	2. ^a Cadeira	— Machinas hydraulicas e thermicas.
2 "	3. ^a Cadeira	— Hydraulica; obras de saneamento.
3 "	4. ^a Cadeira	— Estradas e pontes.
2 "	5. ^a Cadeira	— Construcções.

13 horas semanaes.



Programmas para os exames de admissão á

"ESCOLA DE ENGENHARIA DE JUIZ DE FORA"



Portuguez

Prova escripta — Descripção com elementos summarios fornecidos pela mesa examinadora; dictado de vinte linhas e analyse grammatical e logica de parte indicada do trecho.

Prova oral — Leitura, interpretação e analyse grammatical e logica — de trecho classico.

Francez, Inglez ou Allemão

Prova escripta — Dictado e traducção de trecho de vinte linhas.

Prova oral — Leitura, traducção e analyse grammatical de trecho de vinte linhas.

Arithmetica

Provas escripta e oral — Problemas praticos sobre os pontos do programma abaixo:

I — Numeração. Adição e subtracção de inteiros.

II — Multiplicação e divisão de inteiros.

III — Divisibilidade. Maximo divisor e menor multiplo communs.

IV — Operações sobre fracções ordinarias.

V — Operações sobre decimaes.

VI — Systema metrico.

VII — Grandezas proporcionaes. Regra de tres simples.

Geographia geral e do Brasil

Provas escriptas e oraes — Desenvolvimento de um ponto extrahido do programma abaixo:

a) Geographia geral

I — Objecto da geographia. Situação, forma, dimensões e movimentos da Terra.

II — Circulos do globo terrestre. Zonas, climas. Latitude e longitude

III — Partes liquidas e solidas da Terra. Cartas geographicas.

IV — Estudo physico summario das cinco partes do mundo.

V — Situação, area, governo, população, instrução, religião, clima, riquezas naturaes, agricultura, commercio e industria, viação, força militar, capital e cidades mais importantes de:

AMERICA — Estados Unidos da America do Norte, Republica Argentina e Chile.

EUROPA — França, Inglaterra, Belgica, Alemanha, Italia, Austria-Hungria e Russia.

ASIA — Japão.

AFRICA — Egypto.

VI — *Noções summarias* sobre situação, area, governo, população, clima, riquezas naturaes, capital e cidades mais importantes dos demais paizes.

VII — Colonias europeas e americanas.

b) Geographia do Brazil

I — Situação, area, governo, população, religião, instrução, clima, riquezas naturaes, agricultura, commercio, industria, vias de comunicação, divisão administrativa e politica, viação e força militar do Brazil.

II — *Estudo summario* physico dos estados do Brazil.

III — Situação, area, população, clima, industria, instrução, riquezas naturaes, agricultura e viação dos estados; capitães e cidades mais importantes.

Historia geral e do Brazil

Provas escripta e oral — Desenvolvimento de um ponto extrahido do programma abaixo:

a) Historia geral

I — Objecto e alcance da Historia. Divisões e fontes da Historia.

II — ORIENTE — Estudo summario dos povos do Oriente..

III — GRECIA — Periodo primitivo. Periodo legislativo. Guerras medicas. Guerras interiores. Hegemonia e desmembramento do imperio macedonico. Civilização grega.

IV — ROMA — Fundação e reis de Roma — A republica; conquistas e luctas civis. O imperio. O Christianismo. Civilização romana.

V — IDADE MEDIA — Invasão dos barbaros. O feudalismo. A civilização oriental. As cidades na idade media. Origem dos governos modernos. Civilização na idade media.

VI — IDADE MODERNA — As invenções e os descobrimentos maritimos. Renascença. Reforma. Revoluções inglezas. Preponderancia da França. Desenvolvimento maritimo inglez.

VII — IDADE CONTEMPORANEA — A revolução franceza, O imperio francez. Movimentos liberaes na Europa. As nações americanas. A civilização contemporanea.

b) Historia do Brazil

I — Descobrimto do Brazil. Explorações litoraes. Capitancias.

II — Governadores geraes. Dominio hespanhol.

III — Occupação hollandeza. Expedição dos francezes.

IV — Vice-reis do Brazil. Conspiração mineira.

V — Transferencia da corte portugueza D. João VI. D. Pedro I. Independencia do Brazil.

VI — Periodo da regencia. D. Pedro II. Guerra do Paraguay.

VII — Abolição da escravatura. Proclamação da Republica.

VIII — Governo republicano.



PROGRAMMA DE ENSINO DA

Escola de Engenharia de Juiz de Fóra

A) Curso Annexo

Cadeira de Arithmetica e Algebra

a) Arithmetica.

I — Definições e principios. Numeração. Operações fundamentaes.

II — Divisibilidade. Maximo divisor commum. Minimo multiplo commum. Numeros primos. Decomposição de um numero em seus factores primos.

III — Fracções ordinarias e decimaes. Reducção de fracções ordinarias em decimaes e vice-versa.

IV — Systema metrico.

V — Potencias e raizes.

VI — Razões e proporções.

VII — Grandezas proporcionaes. Regra de tres, juros simples, desconto e sociedade.

b) Algebra.

I — Definições e principios. Operações algebraicas.

II — Equações do primeiro grau. Systema de equações do primeiro grau. Problemas sobre equações do primeiro grau.

III — Potencias e raizes.

IV — Equações do segundo grau. Systema de equações do segundo grau. Problemas sobre equações do segundo grau.

V — Progressões e logarithmos.

Cadeira de Geometria, Noções de Trigonometria e desenho geometrico.

a) *Geometria.*

- I — Preliminares.
- II — Triangulos. Perpendiculares e obliquas. Parallelas. Quadrilateros.
- III — Circulo. Problemas sobre o circulo.
- IV — Figuras semelhantes.
- V — Polygonos regulares. Calculo de π .
- VI — Areas.
- VII — Rectas e planos perpendiculares e parallelos. Angulos diedros. Angulos polyedros.
- VIII — Polyedros. Prisma. Pyramide.
- IX — Corpos redondos; Esphera, cylindro e cone.

b) *Noções de Trigonometria.*

- I — Objecto da trigonometria. Linhas trigonometricas.
- II — Relações entre as linhas trigonometricas de um mesmo arco.
- III — Adição e subtracção de arcos.
- IV — Multiplicação e divisão de arcos.
- V — Equações trigonometricas simples.

c) *Desenho geometrico.*

- I — Objecto do desenho geometrico. Instrumentos empregados. Escalas.
- II — Traçados de parallelas e perpendiculares. Traçado de angulos. Problemas.
- III — Problemas graphicos relativos a figuras proporcionaes.
- IV — Problemas graphicos relativos a circumferencia. Polygonos regulares. Tangentes.
- V — Traçado da ellipse, parabola e hyperbole.
- VI — Traçado da cycloide, epicycloide e hypocycloide.
- VII — Noções de desenho projectivo.

Cadeira de Physica e Chimica

a) *Physica.*

- I — Objecto da physica. Divisão da physica.
- II — Lei da queda dos corpos. Pendulo. Balança.
- III — Equilibrio dos liquidos. Principios de Pascal e Archimedes. Determinação das densidades — dos solidos e liquidos. —
- IV — Pressão atmosphérica; barometros. Força elastica dos gazes; manometros. Leis de Mariotte e Gay Lussac.
- V — Medida das temperaturas. Thermometros. Dilatação dos corpos.
- VI — Fusão. Solidificação. Vaporisação. Principios de Watt. Hygrometria.
- VII — Produção e propagação do son. Velocidade Intensidade, altura e timbre do son.
- VIII — Propagação da luz. Reflexão. Espelhos. Refracção, luneta astronomica.

b) *Chimica.*

- I — Objecto da chimica. Misturas e combinações, corpos simples e compostos, metalloides e metaes. Especies chimicas. Noções de crystallographia.
- II — Leis numericas das combinações. Leis de Lavoisier, Proust, Dalton, Richter, Gay Lussac. Notação e nomenclatura chimicas.
- III — Noções sobre os principaes metalloides. Oxygenio, Azoto, Ar, Hydrogenio, Agua, Ammonio, Chloro, Acido chlorydrico, Enxofre e seus compostos. Phosphoro. Carbono e seus compostos. Silicio. Silica.
- IV — Generalidades sobre metaes. Propriedades physicas e chimicas.
- V — Principaes metaes e seus compostos. Sodio. Potassio. Calcio. Aluminio. Zinco. Estanho. Chumbo. Cobre. Ferro. Metaes preciosos.
- VI — Artefactos metallicos usados em construcção.

Cadeira de Historia Natural

I Zoologia.

I — Objecto da Zoologia. Cellula. Tecidos. Apparelhos. Funcções.

II — Digestão, circulação, respiração e secreções humanas.

III — Esqueleto

IV — Noções summarias sobre os systemas nervoso e muscular.

V — Estudo summario dos orgams dos sentidos.

VI — Classificação. Caracteres geraes dos vertebrados, articulados, molluscos, radiados e protozoarios.

II Botanica.

I — Objecto da Botanica. Cellula. Tecidos. Orgams vegetaes.

II — Estudo summario da raiz, do caule, da flor e do fructo.

III — Germinação. Reservas e secreções vegetaes.

IV — Classificação. Caracteres geraes dos phanerogamos, cryptogamós vasculares, muscineos e tallophytas.

III Mineralogia.

I — Objecto da Mineralogia. Crystal. Caracteres mineraes.

II — Systemas crystallinos. Silica e alumina.

III — Amphiboleos. Pyroxenios. Feldspaths. Micas.

IV — Saes de calcio. Minerios metallicos principaes.

IV Geologia.

I — Objecto da Geologia. Forma, origem e densidade terrestres.

II — Acção do ar e das agoas. Geleiras. Acção dos organismos.

III — Vulcões. Terremotos.

IV — Noções de stratigraphia. Noções summarias sobre as eras geológicas.

B) Curso Technico

1.º ANNO

Cadeira de Trigonometria e Algebra Superior

I Trigonometria.

I — Objecto da Trigonometria. Medida dos arcos. Linhas trigonometricas.

II — Relações entre as linhas trigonometricas de arcos:

a) eguaes e de signaes contrarios

b) complementares

c) suplementares

d) de somma ou differença multiplas par ou impar de π .

III — Relações entre as linhas trigonometricas de um mesmo arco.

IV — Somma, subtracção, multiplicação e divisão de arcos.

V — Construcção e uso de taboas trigonometricas.

VI — Transformações logarithmicas. Equações trigonometricas.

VI — Resoluções de triangulos rectangulos.

VII — Resolução de triangulos quaesquer.

VIII — Aplicações da Trigonometria.

II Algebra Superior.

I — Calculo de radicaes. Potencias de expoente fraccionario ou negativo.

II — Arranjos. Permutações. Combinações. Binomio de Newton.

III — Noções sobre imaginarios. Formula de Moivre.

IV — Series. Serie e . Logarithmos. Aplicações de logarithmos.

V — Funcções derivadas. Derivada das funcções simples. Derivada das funcções de funcções. Derivadas successivas.

- VI — Principios geraes sobre as equações numericas.
- VII — Theorema de Descartes. Theorema de Rolle.
- VIII — Theoria das raizes eguaes.
- IX — Raizes commensuraveis.
- X — Theoria das differenças. Interpolação.
- XI — Raizes incommensuraveis.
- XII — Equações transcendentis.
- XIII — Equações binomias e trinomias.
- XIV — Equações do terceiro e quarto grau.

Cadeira de Mecanica Racional e Grapho-
Statica

I Mecanica

- I — objecto e divisão da mecanica racional. Forças.
- II — Composição de forças concurrentes. Equilibrio do ponto.
- III — Composição de forças parallelas.
- IV — Momentos relativos a um ponto, um eixo ou um plano.
- V — Centros de gravidade de linhas, superficies e volumes.
- VI — Theoria dos binarios.
- VII — Equilibrio de um corpo. Equações de equilibrio.
- VIII — Machinas simples. Balanças. Pulias. Sarrilho. Plano inclinado.
- IX — Diversas especies de movimento. Movimento uniforme.
- X — Movimento variado.
- XI — Composição dos movimentos.
- XII — Movimento de uma figura plana em seu plano. Transformação de movimentos.
- XIII — Leis fundamentaes da dynamica.
- XIV — Trabalho mechanico. Força viva. Quantidade de movimento.
- XV — Transmissão do trabalho nas machinas. Trabalho virtual.
- XVI — Attrito, Leis do attrito.

II Grapho-Statica.

- I — Representação graphica das forças. Composição e decomposição de forças.
- II — Polygono funicular e suas applicações.
- III — Condições graphicas de equilibrio de forças. Problemas sobre composição e decomposição de forças.
- IV — Momento statico de forças. Momento de binarios.
- V — Determinação graphica de centros de gravidade.

Cadeira de Geometria Analytica

a) Geometria analytica a duas dimensões.

- I — Objecto da Geometria analytica. Equação de curvas.
- II — Systemas de coordenadas. Transformação de coordenadas.
- III — Theoria da linha recta. Problemas.
- IV — Theoria da circumferencia. Problemas.
- V — Theoria das tangentes, asymptotas, dos diametros e centros. Problemas.
- VI — Reducção da equação geral do 2º grau.
- VII — Theoria da ellypse, parabola e hyperbole.

b) Geometria analytica a tres dimensões.

- I — Systema de coordenadas. Transformação de coordenadas.
- II — Theoria da linha recta. Problemas.
- III — Theoria do plano. Problemas.
- IV — Noções sobre superficies do 2º grau. Estudo da helice.

Cadeira de Electricidade

- I PARTE — Electricidade statica, meios simples de produzir sua manifestação e leis que regem suas acções. Quantidade de electricidade. Bons e maus conductores.

Hypotheses sobre a natureza da electricidade. Phenomenos de electrisação por influencia. Condensadores.

Machinas para a producção de electricidade statica.

II PARTE — Electricidade dinamica e sua producção. Pilhas. Força electromotriz.

Lei de Ohm. Aplicações.

Circuitos electricos e leis de Kirchhoff. Aplicações.

Calor produzido pelas correntes nos conductores. Lei de Joule. Aplicações industriaes.

Noções de galvanoplastia.

III PARTE — Magnetismo, seus effeitos e lei que rege suas acções. Imans. Massa magnetica.

Campo magnetico. Magnetismo terrestre.

Hypothese sobre a causa da manifestação do magnetismo. Imans elementares e seus grupamentos.

Corpos magneticos e diamagneticos e causas que alteram o magnetismo nos corpos.

Momento magnetico, intensidade de imantação e densidade magnetica.

Hysteresis.

IV PARTE — Campo magnetico devido ás correntes e lei que rege este phenomeno Solenoides e electroimans.

Acção reciproca entre duas correntes e entre um campo magnetico e uma corrente.

V PARTE — Phenomenos de inducção de correntes nos conductores devidos a variação do campo magnetico que as envolve. Leis que regem estes phenomenos.

Correntes de Foucault.

Bobina de Ruhmkorff e outras applicações das leis de inducção.

Cadeira de Geometria descriptiva e Desenho Projectivo

I — Objecto da Geometria descriptiva. Noções preliminares. Projecções.

II — Mudanças de plano. Rotação. Rebatimentos.

III — Problemas sobre rectas e planos.

IV — Representação de polyedros. Secções planas. Intersecção de polyedros.

V — Superficies curvas. Intersecções de superficies curvas. Sombras.

VI — Representação projectiva de edificios, pontes e mais obras d'arte.

2.^o ANNO

Cadeira de Calculo differencial e integral

a) *Calculo differencial.*

I — Noções preliminares. Differentiação das funcções simples.

II — Differentiação das funcções de funcções.

III — Differentiação das funcções compostas.

IV — Differentiação das funcções implicitas.

V — Differentiação das funcções de varias variaveis.

VI — Differentiaes de diversas ordens.

VII — Aplicações analyticas:

a) Desenvolvimento em série. Séries de Taylor e Maclaurin.

b) Theoria dos maximos e minimos.

c) Verdadeiro valor das expressões de forma indeterminada.

VIII — Aplicações geometricas:

a) Concavidade, convexidade e curvatura.

b) Pontos singulares das curvas planas.

c) discussão e representação de curvas.

b) *Calculo integral.*

I — Noções preliminares. Methodos de integração.

II — Integraes definidas. Calculo das integraes definidas. Emprego das séries.

III — Aplicações:

a) Rectificação, quadratura e cubatura.

b) Centros de gravidade. Momentos de inercia.

c) Equações differenciaes.

Cadeira de Resistencia dos materiaes

I *Statica Graphica.*

- I — Revisão summaria do curso do 1.^o anno.
- II — Determinação graphica dos momentos de inercia.
- III — Determinação graphica dos momentos de flexão.
- IV — Curva funicular de forças parallelas continuas.
- V — Equação differencial das curvas funiculares.

II *Resistencia dos materiaes.*

A) THEORIA

- I — Objecto do curso; esforços a que podem estar os corpos submettidos. Forças elasticas.
- II — Esforço de tracção; applicação a cabos e enrolucros sob pressão.
- III — Esforço de compressão. Leis de Wohler. Applicação a edificios.
- IV — Esforço de cizalhamento; calculo de rebites.
- V — Flexão simples das peças rectas:
 - a) Formula da flexão
 - b) Momentos de inercia; applicações numericas.
- VI — Esforço de torsão; arvores de transmissão.
- VII — Complemento referente á flexão:
 - a) Flexão sob forças fora do plano symetrico.
 - b) Equação differencial da libra media deformada.
 - c) Relação entre momento de flexão e esforço cortante.
 - d) Cizalhamento longitudinal.
- VIII — Resistencia composta. Peças comprimi-das longas. Supportes.

B) APPLICACÃO

- I — Vigas empregadas em construcção.
- II — Viga engastada em um extremo, livre no outro:

- a) Sob carga uniformemente repartida.
 - b) Sob cargas concentradas.
- III — Viga recta de alma cheia sobre dois apoios e carga fixa:
- a) Sob carga total ou parcial uniformemente distribuida.
 - b) Sob cargas concentradas.
- IV — Viga recta de alma cheia sobre dois apoios e carga movel:
- a) Momentos de flexão e esforços cortantes.
 - b) Determinação analytic e graphica do «momento» e «esforço» maximos
- V — Viga recta engastada num extremo apoiado no outro:
- a) Sob carga uniformemente distribuida.
 - b) Sob cargas concentradas.
- VI — Viga engastada nos dois extremos:
- a) Sob carga uniformemente repartida.
 - b) Sob cargas concentradas.
- VII — Vigas de treliça; determinação dos esforços nas vigas de treliça. Calculo das vigas de treliça.
- VIII — Thezouras de madeira; thezouras metallicas:
- a) Cargas sobre a thezoura.
 - b) Determinação dos esforços nas peças da thezoura.
 - c) Calculo das peças da thezoura.

Cadeira de Electricidade

- I PARTE — Função do seno e sua representação graphica — a sinusoides.
- Curva resultante da addição das ordenadas correspondentes em duas ou mais sinusoides.
- Curva resultante da subtracção das ordenadas correspondentes em duas ou mais sinusoides.
- II PARTE — Unidades absolutas e suas relações.
- Unidades praticas e suas relações com as unidades absolutas.

III PARTE — Forças centraes. Forças centraes obedecendo á lei de Newton.

Noções sobre a theoria potencial.

IV PARTE — Electricidade. Experiencias que demonstram que a electricidade exerce acções sujeitas á lei de Newton.

Modos de medir a electricidade estatica.

Campo electrico e theoria dos condensadores electricos. Applicações principaes.

Pressão electro-statica e causas que modificam a accumulção e os effeitos electricos. Electrometros.

Dielectricos. Poder inductor especifico dos dielectricos. Hysteresis dielectrica.

V PARTE — Força electromotriz. Força electromotriz de contacto. Lei dos contactos successivos.

Descargas e correntes electricas. Diversas especies de raios provenientes das descargas electricas.

Energia das correntes electricas.

Conductores heterogeneos. Efeito Peltier. Effeitos diversos das correntes electricas.

VI PARTE — Applicação da theoria do potencial ao magnetismo. Imans elementares e seus grupamentos. Folhas magneticas.

Determinação dos momentos magneticos.

Força de adherencia dos imans.

Modo de variar a intensidade de imantação com a força magnetica.

Susceptibilidade magnetica. Hysteresis.

Inducção e permeabilidade magneticas.

VII PARTE — Campo magnetico creado por uma corrente electrica e direcções relativas. Trabalho produzido pelo deslocamento de uma corrente em um campo.

Potencial magnetico devido a um circuito electrico e sua analogia com a folha magnetica.

Energia de uma corrente em um campo magnetico e energia relativa de duas correntes. Applicações diversas.

Medida das descargas e correntes electricas.

Electrodynamometros.

Solenoides. Bobina cylindrica e bobina circular.

Electroimans.

Circuitos magneticos.

Leis da inducção electromagnetica. Self inductancia e mutua inductancia.

Applicação das leis de inducção.

VIII PARTE — Corrente gerada por um conductor fechado gyrando em torno de um eixo em um campo magnetico.

Relações entre a voltagem, a corrente, a resistencia e o coefficiente de self — inducção nos circuitos.

Reactancia e impedencia.

Caso em que no circuito existe um condensador em série ou em derivação.

Methodo de Steinmetz para o calculo sobre correntes alternativas.

Calculo de transmissões.

Calculo de rêsdes de distribuição.

Gadeira de Hydraulica e Thermo-dynamica

a) *Hydraulica.*

I PARTE — Objecto da hydraulica e sua divisão.

Rercordação de algumas definições e principios de Physica concernentes á Hydrostatica e á Hydrodynamica. Medida das pressões. Lei de Bernouilli. Extensão desta lei ao caso de movimento de liquido em vaso dotado de movimento gyatorio e tendo em consideração o atrito.

Applicação da lei de Bernouilli. Orificio. Vertedor.

Formula de Belanger e suas applicações.

II PARTE — Escoamento dos liquidos em encanamento de secção constante. Perda de carga devida ao atrito. Formulas antigas e modernas para avaliação destas perdas.

Formulas para avaliação das perdas de carga

devidas ás curvas e aos cotovellos nos encanamentos.

Encanamentos de secção variada.

III PARTE — Escoamento dos líquidos em canaes descobertos.

Perda de carga devida ao attrito. Formulas antigas e modernas para avaliar estas perdas.

Secção economica.

IV PARTE — Problemas comprehendendo todas as perdas de carga que se dão nas installações hydraulicas para aproveitamento da energia de uma queda.

b) *Thermodynamica.*

I PARTE — Recapitulação de algumas definições e principios de Physica referentes ao calor.

Primeiro principio da Thermodynamica e sua traducção analytica. Estudo da expressão analytica do primeiro principio.

Segundo principio da Thermodynamica e equações que d'elle resultam.

II PARTE — Lei de Mariotte e lei de Gay-Lussac. Função resultante de sua combinação.

Calores especificos dos gases.

Applicação das equações da Thermodynamica aos gases.

Trabalho devido á variação do volume de um gaz perfeito.

Variação de temperatura de um gaz no caso de distensão adiabatica.

III PARTE — Vapores saturados e vapores superaquecidos.

Calor absorvido pela formação dos vapores.

Relação entre a pressão e a temperatura no caso de vapores saturados.

Applicação aos vapores das equações da Thermodynamica.

Densidade dos vapores e dados relativos ao vapor d'água.

Vapor humido e avaliação do seu calor interno.

Calor necessario á transformação de um vapor humido. Calor especifico do vapor saturado.

Distensão adiabatica de um vapor humido.

Trabalho produzido na distensão adiabatica de um vapor humido.

Calor contido num vapor superaquecido.

IV PARTE — Escoamento dos gazes. Chaminés.

Escoamento dos vapores.

Problemas sobre as diversas partes do curso.

Cadeira de Elementos de Machinas, desenho de machinas.

I — Objecto do curso — Ligações fixas. Soldas. Rebites.

II — Ligações desmontaveis. Parafusos e chaves. Chavetas. Pinos.

III — Recipientes. Reservatorios metallicos. Recipientes submettidos a pressão interior.

IV — Transmissões de movimentos. Piston e haste. Corrediças e patins. Biella e manivella. Excentrico. Volante. Eixos de transmissão. Munhões. Pivots. Uniões de eixos. Mancaes. Embreagens. Engrenagens. Parafusos sem fim. Transmissões por attrito e correias, cabos, cadeias e teledinamicas.

Cadeira de Topographia

I — Generalidades. Instrumentos de medida. Traçado de alinhamentos, perpendiculares e paralelas. Medida directa e indirecta das distancias.

II — Medida dos angulos. Locação de curvas.

III — Methodos de levantamentos. Desenho, copia e reducção de plantas.

Divisão dos terrenos.

IV — Triangulação.

V — Methodos de nivellamento. Apparelhos de nivellamento. Nivellamento trigonometrico e barometrico.

VI — Applicações de nivellamento. Planos cotados. Curvas de nivel.

Cadeira de Electricidade

I PARTE — Geradores e motores synchronos em geral.

Circuito magnetico e sua excitação.

Enrolamento do induzido.

Reacção do induzido. Self-inductancia do induzido.

Forças electromotrices nos geradores e nos motores synchronos.

Curvas caracteristicas.

Associação dos geradores synchronos em paralelo.

II PARTE — Machinas de commutação em geral.

Circuito magnetico e sua excitação nos geradores e motores de corrente continua.

Enrolamento do induzido.

Theoria da commutação.

Forças electromotrices nos geradores e motores de corrente continua.

Curvas caracteristicas.

Emprego dos diversos typos de motores de corrente continua.

III PARTE — Motores de corrente alternativa dotados de commutadores.

Circuito magnetico destes motores e sua excitação nos diferentes typos.

Efeitos da self-inductancia.

Commutação nestes motores e artificios para melhora-la.

Curvas caracteristicas.

Estudo comparativo dos diversos typos.

IV PARTE — Commutadores ou conversores rotativos.

Relação das forças electromotrices.

Correntes no induzido e aquecimento que del-as provém.

Reacção do induzido.

Compoundagem dos commutadores.

Commutadores de relação de voltagens variaveis.

Commutação.

Machinas geradoras de corrente continua para distribuição em tres fios.

V PARTE — Transformadores estaticos.

Circuito magnetico de transformadores.

Diagramma dos transformadores.

Transformadores polyphasicos.

Grupamento dos transformadores.

VI PARTE — Machinas asynchronas em geral.

Theoria destas machinas.

Motores polyphasicos. Partida destes motores e meios empregados para augmentar o conjugado inicial.

Motores monophasicos. Artificios para a partida destes.

Curvas caracteristicas.

Associação de geradores asynchronos com geradores synchronos.

Transformadores de frequencia e Boosters asynchronos.

VII PARTE — Quadros de distribuição.

Apparelhos de medida, inclusive os empregados somente em laboratorio.

VIII PARTE — Illuminação electrica.

Noções de photometria. photometros e padrões.

Lampadas em geral.

Arcos voltaicos. Seus differentes typos.

Lampadas de incandescencia. Lampadas de Nernst.

IX PARTE — Telegraphia.

Considerações geraes. Correntes nas linhas telegraphicas.

Telegrapho Morse e seu funcionamento.

Apparelhos auxiliares e aparelhos accessorios.

Telegrapho de Hughes.

Systemas telegraphicos diversos.

Telegraphia submarina.

X PARTE — Telephonia.

Apparelhos telephonicos diversos.

Microphones e sua applicação aos telephones.

Apparelhos que completam os systemas telephonicos e linhas telephonicas.

Telegraphia e telephonia simultaneas.

Centros telephonicos.

XI PARTE — Telegraphia e telephonia sem fio.

XII PARTE — Electrometallurgia e electrochimica.

Generalidades sobre metallurgia.

Leis de Faraday e de Kelvin.

Electrolyse e suas applicações.

Electrothermia e suas applicações.

Fornos electricos.

Preparação de metaes. Preparações de corpos diversos de commum emprego industrial.

Preparação de carbureto de calcio e de carburundum.

Cadeira de Machinas

I PARTE — Energia disponivel de uma queda d'agua.

Expressão geral do trabalho recolhido em uma machina movida por uma queda d'agua.

Classificação das machinas hydraulicas.

Rodas em geral. Roda de cima. Roda de peito.

Roda de lado. Roda de baixo. Roda Sagebien. Roda Poncelet. Roda Pelton.

II PARTE — Turbinas em geral. Turbina parallela. Turbina centrifuga. Turbina centripeta. Turbina mixta.

Emprego do tubo de sucção e suas vantagens.

Typos principaes de turbinas e escolha do que mais convém a um dado caso.

III PARTE — Caldeiras em geral.

Combustão nas fornalhas e vaporisação nas caldeiras.

Classificação e descripção dos typos de caldeiras mais usados.

Superaquecedores, economisadores e reauecedores.

Apparelhos diversos que acompanham as caldeiras.

IV PARTE — Descripção geral e funcionamento de uma turbina a vapor.

Evolução do vapor em um cylindro de machina, cyclo e rendimento absoluto.

Causas da diminuição do rendimento e estudo experimental da machina a vapor. Superaquecimento do vapor. Camisas de vapor.

Significação das expressões: Trabalho disponivel, indicado, absoluto e effectivo.

Deducção da formula usual que nos dá o trabalho de uma machina a vapor segundo de Pambouz e correções a fazer afim de melhor adaptal-a ás condições reaes da pratica.

Calculo das dimensões de uma machina a vapor.

Applicação das equações da Thermodynamica ao calculo do trabalho ou das dimensões de uma machina a vapor de cylindro.

V PARTE — Calculo do trabalho e das dimensões das turbinas a vapor.

VI PARTE — Distribuição do vapor nas machinas. Gavetas e valvulas. Reguladores.

Descripção dos typos de machinas a vapor mais importantes.

VII PARTE — Combustiveis para motores a gaz. Gaz de iluminação e outros gazes obtidos por distillação. Ar carburado. Gaz de agua. Gaz pobre. Gazogénos.

Carburadores.

VIII. PARTE — Descripção geral e funcionamento dos motores a gaz e sua classificação.

Cyclos e estudo experimental dos motores a gaz.

Teoria e calculo dos motores a gaz.

Regularisação dos motores a gaz.

Descripção dos principaes typos de motores a gaz.

Cadeira de — Hydraulica e obras
de saneamento —

A) HYDRAULICA

I — *Revisão summaria do curso do 2º. anno.*

II — *Conductos.*

I — Escoamento em conductos de secção constante.

II — Formulas de escoamento. Aplicações numericas. Taboas.

III — Limites praticos de velocidade.

IV — Adducção por conducto e aqueducto.

V — Conducto ligando reservatorios. Conducto de recalque.

VI — Força do motor elevatorio.

VII — Escoamento em conducto de secção variavel. Conducto mixto.

VIII — Serviço em transitio. Methodo de Dupuit.

IX — Conductos equivalentes.

X — Assentamento da canalisação. Apparelhos accessorios.

III — *Canaes e rios.*

I — Equação do movimento em canaes de secção constante.

II — Formulas usadas. Limites da velocidade media.

III — Problemas. Taboas. Aplicações numericas.

IV — Secção de vasão maxima. Construcções dos canaes.

V — Calculo dos aqueductos. Calculo dos exgottos.

VI — Equação do movimento variado. Canal rectangular de largura e declividade constantes.

VII — Mudança de secção de um canal.

VIII — Medição dos cursos d'agua.

B) OBRAS DE SANEAMENTO:

I — *Abastecimento d'agua.*

I — Considerações geraes sobre o serviço de abastecimento.

a) Objecto e alcance do serviço.

b) Volume necessario e qualidade da agua; analyse da agua.

II — Captação das aguas. Adducção das aguas.

III — Reservatorio. Utilidade, capacidade e construcção do reservatorio. Calculo do reservatorio.

IV — Rede de distribuição. Calculo da rede. Apparelhos de distribuição.

V — Derivação para as habitações. Redes domiciliars.

VI — Exploração do serviço de distribuição.

VII — Serviço por motor elevatorio.

VIII — Redacção de um projecto de distribuição.

II — *Exgottos.*

I — Considerações geraes sobre o serviço de exgottos.

a) Objecto e alcance do serviço.

b) Volume a escoar. Systemas de exgottos.

II — Collectores. Obras accessorias da canalisação. Assentamento dos collectores.

III — Canalisações Obras accessorias da canalisação. Assentamento da canalisação.

IV — Canalisações domiciliars.

V — Exploração do serviço.

VI — Irrigação. Drenagem.

VII — Redacção de um projecto de rede de exgottos.

Cadeira de Estradas e pontes

A) ESTRADAS

I. OBJECTO. TRABALHOS PRELIMINARES. REDACÇÃO DO PROJECTO

I — Objecto, classificação, dispositivo e — condições de traçado — das estradas.

II — *Reconhecimento.* Objecto. Medidas de distancia, altitudes e angulos. Caderneta.

III — *Exploração.* Objecto e divisão do serviço:

- a) Traçado e estaqueamento da linha de ensaio. Caderneta.
- b) Nivelamento da linha de ensaio. Nivelamentos transversaes. Cadernetas.
- c) Latitude e longitude de pontos notaveis.
- IV — *Redacção do projecto*:
 - a) Planta da zona explorada.
 - b) Traçado da directriz: Curvas de concordancia.
 - c) Perfis longitudinaes e transversaes de — terreno e projecto —
 - d) Calculo e distribuição dos volumes de terraplenagem.
 - e) Obras d'arte. Relatorio.

II LOCAÇÃO

- I — Objecto da locação. Traçado e estaqueamento de tangentes.
- II — Traçado e estaqueamento de curvas.
- III — Marcação dos pontos de passagem.
- IV — Perfis de locação.

III. CONSTRUÇÃO

a) *Infra-structura.*

- I — Reconhecimento e preparo do terreno.
- II — Cortes e aterros: Execução dos trabalhos. Consolidação dos taludes. Sustentação dos aterros.
- II — Túneis: Traçado. Secção transversal. Construcção e ventilação.
- III — Boeiros, Aqueductos: Objecto. Forma e dimensões; construcção.

b) *Super-structura.*

- I — Estradas de rodagem: Empedramento e calçamento.
- II — Estradas de ferro: Lastro, dormentes e trilhos; calculo e assentamento.
- III — Apparelhos de via permanente.

IV. EDIFICIOS E MATERIAL RODANTE

- I — Edificios: Estações, Depositos, Officinas.
- II — Material rodante. Estudo summario da organização e do funcionamento do material rodante.

B) PONTES

I. THEORIA

- I — Revisão summaria do curso de resistencia (applicação).
- II — Viga continua. Theoremas de Clapeyron e Maurice Levy.
- III — Momentos de flexão, esforços cortantes e reacções para cargas fixas.
- IV — Momentos de flexão, esforços cortantes e reacções para cargas moveis.

II. PROJECTO E CONSTRUÇÃO

- I — Situação e vasão das pontes.
- II — *Pontes de alvenaria*:
 - a) Abobada. Encontros. Pilares. Verificação das secções. Epuras de estabilidade.
 - b) Reconhecimento do solo de fundação. Pressão sobre as fundações. Fundações artificiaes.
 - c) Orgãos complementares das pontes de alvenaria.
 - d) Cimbres. Descimbramentos.
- III — *Pontes de madeira*:
 - a) Dispositivos para pequenos vãos.
 - b) Dispositivos para grandes vãos.
 - c) Pontes em arco. Vigas armadas.
 - d) Exemplos de calculo de pontes de madeira.
- IV — *Pontes metallicas*:
 - a) Estrado; vigas rectas de alma cheia e reticuladas.
 - b) Vigas em arco. Pontes moveis. Pontes pen-seis.
 - c) Contraventamento; montagem das pontes.
 - d) Exemplo de calculo de pontes metallicas.
- V — Pontes de cimento armado.

Cadeira de Construções

I Materiaes empregados nas construcções. Construções em geral.

I PARTE — Pedra e areia; extracção, preparação e qualidade.

Cal: definição, classificação, fabricação e analyse.

Cimento Portland: definição, fabricação, classificação e analyse.

Outras variedades de cimento.

Argamassas de cal e seu emprego.

Argamassas de cimento e suas combinações com outros materiaes nas construcções.

Pedras artificiaes, tijolos, telhas, concreto e cimento armado.

Madeiras.

II PARTE — Ferramentas e seu emprego.

Apparelhos e dispositivos empregados para transporte e sustentação provisoria dos terrenos, dos materiaes e dos operarios.

III PARTE — Terraplenagem. Excavação em rocha. Tunneis.

IV — PARTE — Fundações em terrenos secos. Dimensões necessarias.

Fundações immersas. Enseccadeiras e outros artificios de execução.

Estaqueamento e outras disposições empregadas em maus tetrenos.

Calculo de suas dimensões.

V PARTE — Estabilidade dos massiços em geral.

Barragens, muros de reservatorios e canaes. Formas e dimensões.

Emprego de formulas.

Muros de arrimo. Calculo de suas dimensões.

Abobadas. Estudo da curva de pressões nas abobadas. Estabilidade das abobadas.

VI PARTE — Calculo de obras de cimento armado.

VII PARTE — Madeiramentos. Emendas e detalhes de construcção.

II — *Elementos componentes de um edificio.*

VIII PARTE — a) Alicerces e suas dimensões.

b) Paredes e suas dimensões.

c) Soalhos, forros e madeiramento de cobertura.

d) Portas, janellas e cobertura.

e) Trabalhos complementares. Pintura.

