

17CZVFY2 Fyzika II. - vybrané partie související s elektrotechnikou (1+1, z, zk, 3 kredity, Ing. Ladislav Sieger, CSc.)

Elektromagnetická interakce, elektrické pole, elementární náboj, Coulombův zákon, indukce a intenzita elektrické pole. Elektrický potenciál, energie a práce v elektrickém poli, kapacita. Náboj a jeho uložení v kapacitoru (kapacita – plocha a vzdálenost elektrod, permitivita), elektrostatické pole. Intenzita magnetického pole, Lorentzova síla, pohyb částice v elektrickém a magnetickém poli. Silové působení elektrických a magnetických polí. Magnetická indukce, Biotův-Savartův-Laplaceův zákon. Energie magnetického pole, elektromagnetická indukce, elektrický proud, vedení proudu ve vodiči a polovodiči (odpor, teplotní závislost), vlastnosti izolantů (elektrická pevnost), Ohmův zákon. Napětí transformační a pohybové, indukčnost. Magnetické pole, elektromagnetická indukce (induktor – cívka, indukčnost, vliv permeability jádra). Magnetické materiály magneticky tvrdé a měkké (permeabilita), kovy, ferity.

17CZVBOZP BOZP a normy v elektrotechnice (1+0, z, 1 kredit, doc. Ing. Jiří Hozman, Ph.D., Ing. Petr Kudrna)

Základní školení BOZP, školení a přezkoušení z par. 5 Vyhl. č. 50/1978 Sb. a poučení o podmínkách provozu v laboratořích s elektrickými zařízeními a přístroji. Činitele určující nebezpečí úrazu elektrickým proudem, symbolika a označování v elektrotechnice - význam bezpečnostních barev, bezpečnostní význam geometrického tvaru, příklad bezpečnostních nápisů, příklady bezpečnostních tabulek, grafické značky na elektrických předmětech, označování vodičů písmeny, střídavá jmenovitá napětí podle ČSN, maximální hodnoty dovoleného proudu, ochrana elektrických obvodů proti zkratu a přetížení, bezpečnost elektrických a elektronických předmětů - třídy ochrany, pravidelné kontroly a revize elektrických spotřebičů a elektrického ručního nářadí, důležité normy, první pomoc při úrazu elektrickým proudem. Vazba právních a elektrotechnických předpisů. Rizika a příčiny úrazů v elektrotechnice. Odborná způsobilost v elektrotechnice - Vyhl. č. 50/1978 Sb. Oprávněnost osob dle stupně elektrotechnické kvalifikace, příkaz B. Součástí školení a předmětu bude také část související s problematikou bezpečnosti práce s lasery. Specifika pozice Biomedicínského technika a elektrických rozvodů ve zdravotnictví.

17CZVTEL Teoretická elektrotechnika (2+2, z, zk, 4 kredity, prof. Ing. Jan Uhlíř, CSc., Ing. Pavel Máša, Ph.D.)

Předmět uvádí do základních vědomostí v elektrotechnice. Vytváří předpoklad pro informovanou práci s elektrickým zařízením. Obsahové zaměření: Elektrický proud, vedení proudu, stejnosměrné a střídavé proudy. Elektrické obvody odporové a reaktanční. Výkon elektrického proudu, tepelné účinky. Rozvod elektrické energie. Spojování elektrických systémů. Vstupní odpor a impedance, napětí naprázdno, vnitřní odpor a impedance zdroje, vzájemné zatěžování zdroje a spotřebiče, impedanční přizpůsobení. Vlastnosti obvodů v časové a frekvenční oblasti. Přechodný děj ve stejnosměrném obvodu, frekvenční charakteristika reaktančního obvodu. Elektrický proud v polovodiči, typy vodivosti, vytvoření polovodičového přechodu, jeho vlastnosti v propustném a nepropustném směru. Bipolární tranzistor - tranzistorový jev, princip činnosti v elementárním obvodu. Unipolární tranzistor. Unipolární tranzistory s komplementárním typem vodivosti (CMOS). Elektromagnetické jevy

(indukce, magnetizace, silové působení). Elektromagnetická vlna, šíření, rušení, elektromagnetická kompatibilita. Magneticky měkké a magneticky tvrdé materiály. Konstrukce transformátorů a jejich vlastnosti. Magnetický záznam a reprodukce signálů. Principy elektromotorů.

17CZVESL Elektronické součástky a senzory v lékařství (2+2, z, zk, 4 kredity, prof. Ing. Miroslav Husák, CSc., Ing. David Vrba, Ph.D.)

Prerekvizity:

Teoretická elektrotechnika (17CZVTEL)

Předmět poskytuje informace o základních elektronických součástkách a senzorech, jejich principech činnosti, základních zapojeních a aplikacích v biomedicínském oboru. Důraz je kladen především na základní principy a aplikace. Seznámení se základními pasivními součástkami (odpor, cívka, kondenzátor), jejich konstrukcí, realizací a náhradními modely. Základní jevy v polovodiči a princip činnosti přechodu PN. Základní struktury polovodičových diod a jejich aplikace (usměrňovače, stabilizátory apod.). Princip činnosti a aplikace bipolárního a unipolárního tranzistoru (zesilovací stupně a spínače, teplotní charakteristiky, kompenzace) Vícevrstvé spínací součástky pro výkonové aplikace. Integrované obvody a technologie, vakuové součástky. Základní principy činnosti senzorů neelektrických veličin včetně zapojení vyhodnocovacích obvodů. Zejména senzory mechanických jevů (polohy, síly, tlaku, mechanického napětí, prodloužení, torze, vibrací, akcelerace, průtoku a pod.), magnetického pole (magnetorezistor, Hallova sonda, feromagnetický senzor), teploty (PN přechod, odpor, termoelektrické články, bolometry), chemických veličin, optických spekter a biosenzory. Mikrosenzory a mikroaktuátory s využitím pro biomedicínské aplikace.

17CZVEO Elektronické obvody (2+2, z, zk, 4 kredity, prof. Ing. Jan Uhlíř, CSc., Ing. Martin Pokorný, Ph.D.)

Prerekvizity:

Elektronické součástky a senzory v lékařství (17CZVESL)

Předmět přináší základní orientaci v principech elektronických obvodů, které jsou využívány v elektronických přístrojích. Vytváří předpoklad pro kvalifikovanou obsluhu analogové i číslicové přístrojové techniky. Obsahové zaměření: operační zesilovač, operační zesilovače v lineárních a nelineárních sítích, komparátory, elektronické spínače, principy D/A převodníků, obvody s více elektrickými stavy, bistabilní a monostabilní klopné obvody, generátory signálů, relaxační a stabilní obvody RL, RC, RLC, logické členy, obvodové principy realizace kombinačních funkcí, obvodové principy pro realizaci sekvenčních funkcí, základní elektrické parametry systémů s logickými obvody a metodika syntézy logických systémů.

17CZVEM Elektrická měření (2+2, z, zk, 4 kredity, prof. Ing. Peter Kneppo, DrSc., Ing.-Dr. Jan Vrba, M.Sc.)

Prerekvizity:

Fyzika II. (17CZVFY2)

Měření elektrických veličin, principy, použití, vlastnosti. Analogové měřicí převodníky. Elektromechanické měřicí přístroje. Měření proudu a napětí. Měření kmitočtu, fázového posunu. Měření práce, výkonu: stejnosměrný, jednofázový střídavý a trojfázový střídavý proud. Měření odporu, impedancí. Magnetická měření. Analogové osciloskopy. Digitalizace, číslicové zpracování signálu, rekonstrukce signálu. Elektronické měřicí přístroje: multimetr, osciloskop. Optoelektronické měřicí metody.

17CZVPNK Praktika z návrhu a konstrukce lékařských přístrojů (0+2, kl.z, 2 kredity, Ing. Jan Matějka, Ing. Jana Štěpanovská)

Prerekvizity:

Elektrická měření (17CZVEM)

Elektronické součástky a senzory v lékařství (17CZVESL)

Teoretická elektrotechnika (17CZVTEL)

V rámci prakticky orientovaného předmětu si studenti osvojí znalosti v oblasti návrhu a konstrukce dílčí měřicí části lékařského přístroje a dále prohloubí znalosti z oblasti fyziky, matematiky a teorie systémů a signálů. Na začátku si každá dvojice uchazečů zvolí úlohu, kterou budou v průběhu celého semestru zpracovávat. V jednotlivých blokových cvičeních si projdou celým postupem výroby přípravku, tj. volba vhodného senzoru/rozhraní, vymezení vstupních a výstupních veličin, volba vhodných součástek, limitace použití, tvorba samotné DPS pro přípravek, její osazení a oživení, řešení otázky bezpečnosti a galvanického oddělení napájecí a signálové cesty. V další části si přípravek připojí pomocí měřicí datové karty k PC, digitalizují naměřený signál, provedou analýzu signálu v časové a frekvenční oblasti, provedou kalibraci, návrh digitálního filtru, aplikují diferenciální a integrální počet pro výpočet dalších fyzikálních veličin apod. Výstupem předmětu bude krom samotného měřicího přípravku i jeho kompletní technická dokumentace a jednoduchá měřicí/vyhodnocovací aplikace v prostředí LabVIEW. Krom blokově orientovaných cvičení jsou součástí předmětu i krátké semináře k prohloubení teoretických znalostí v oblasti elektroniky, konvencí, designu a ergonomie, bezpečnosti, legislativy a norem.

17CZVSEL Silnoproudá elektrotechnika (2+2, z, zk, 4 kredity, doc. Ing. Jiří Hozman, Ph.D., Ing. Petr Kudrna, Ing. Petr Volf)

Prerekvizity:

Elektrická měření (17CZVEM)

Elektronické obvody (17CZVEO)

Základy výkonové elektroniky, napájecích zdrojů včetně zdrojů elektrochemických, usměrňovačů, stabilizátorů, nejpoužívanějších typů motoru, základů rozvodu elektrické energie, typů elektrizačních soustav a připojování spotřebičů se zaměřením na použití pro lékařské účely. Důraz je kladen především na fyzikální podstatu problému a její pochopení na úkor omezení matematické stránky. Probíraná látka bude ověřována na praktických příkladech a při práci v laboratoři.