

Biofizyka i biochemia widzenia - propozycje tematów prac magisterskich

1. Porównanie korekcji sferocylindrycznej dobranej w podmiotowym pomiarze refrakcji oka i korekcji obliczonej na podstawie pomiaru aberracji oka wyższych rzędów.

Opiekun dr hab. M. Kowalczyk-Hernández; <mkowalcz@mimuw.edu.pl>

Współczesne aberrometry umożliwiają automatyczny pomiar aberracji falowej oka ludzkiego i jej rozkład na szereg wielomianów Zernikego, zawierający podstawowe aberracje niskich rzędów (rozogniskowanie, astygmatyzm) korygowane klasycznie i kilka aberracji wyższych rzędów (koma, trefoil, aberracja sferyczna itd.) korygowanych kompensatorami fazowymi w postaci soczewek kontaktowych wytwarzanych specjalnie dla danego pacjenta. Dzięki oddziaływaniu pomiędzy aberracjami wysokich i niskich rzędów, znajomość aberracji wyższych rzędów pozwala zoptymalizować klasyczną korekcję sferocylindryczną stosując różnego rodzaju kryteria optymalizacyjne. Celem pracy jest porównanie korekcji sferocylindrycznej dobranej w optometrycznym badaniu podmiotowym i obliczonej na podstawie zależności minimalizujących średniokwadratowe odchylenie rzeczywistej powierzchni falowej wyznaczonej za pomocą aberrometru od sferycznej powierzchni falowej oka bezaberracyjnego. **(temat zarezerwowany)**

2. Badanie własności obrazujących astygmatycznych soczewek dyfrakcyjnych.

Opiekun dr Jacek Pniewski <jpniewski@igf.fuw.edu.pl>

Funkcja transmitancji amplitudowej klasycznych soczewek dyfrakcyjnych ma symetrię radialną. Złamanie tej symetrii tak aby strefy tworzące strukturę dyfrakcyjną miały kształt elips prowadzi do powstania dyfrakcyjnej soczewki astygmatycznej, tj. mającej różną moc w różnych przekrojach. Celem pracy jest zbadanie możliwości korekcji astygmatyzmu oka przy pomocy soczewek dyfrakcyjnych będących analogami refrakcyjnych soczewek cylindrycznych i sferocylindrycznych.

3. Badanie aberracji chromatycznej hybrydowej soczewki dyfrakcyjno-refrakcyjnej

Opiekun dr Jacek Pniewski <jpniewski@igf.fuw.edu.pl>

Soczewki dyfrakcyjne wykorzystywane w kontaktologii i w chirurgii refrakcyjnej oka są najczęściej elementem soczewki hybrydowej refrakcyjno-dyfrakcyjnej. Dyfrakcyjne elementy optyczne, w tym soczewki, obarczone są dużą aberracją chromatyczną. Wskutek tego, że dyspersje dyfrakcyjnych i refrakcyjnych elementów optycznych są przeciwnych znaków, aberracja chromatyczna soczewki hybrydowej, jest mniejsza od aberracji chromatycznej każdego z elementów składowych hybrydy. Celem pracy jest ilościowe oszacowanie możliwego do osiągnięcia zakresu kompensacji aberracji chromatycznej w zależności od parametrów optycznych materiałów użytych do wykonania soczewek .

4. Modelowanie własności optycznych keratoprotezy typu Boston

Opiekun dr hab. Rafał Kasztelaniec <kasztel@igf.fuw.edu.pl>.

Część pacjentów, którym przeszczep rogówki od dawcy mógłby przywrócić widzenie, nie może, z różnych przyczyn, być poddana temu zabiegowi, natomiast mogą być oni zakwalifikowani do wszczepienia keratoprotezy (sztucznej rogówki). W pracy zostanie poddana analizie część optyczna wszczepianej obecnie keratoprotezy typu Boston w celu zbadania możliwości zwiększenia pola widzenia protezowanego oka i wykonania protezy dwuogniskowej. **(temat zarezerwowany).**

5. Pomiar własności transmisyjnych i odbiciowych wybranych soczewek okularowych z dwustronnie nałożonymi powłokami uszlachetniającymi.

Opiekun dr hab. Ryszard Buczyński <rbuczyns@igf.fuw.edu.pl>

W ostatnich latach wykazano, że powłoki ochronne nałożone na zewnętrzną powierzchnię soczewek okularowych nie zapewniają wystarczającej ochrony przed promieniowaniem UV, gdyż część promieniowania UV dostającego się do wnętrza oka to promieniowanie odbite od wewnętrznej powierzchni soczewek. Uwzględniając powyższe ustalenia producenci soczewek okularowych wprowadzili do sprzedaży modele pokryte od wewnątrz odpowiednimi warstwami przeciwodblaskowymi. Celem pracy jest dokonanie pomiarów sprawdzających na ile te nowe konstrukcje soczewek poprawiły ochronę użytkowników okularów przed promieniowaniem UV.

6. Głębia ostrości układu optycznego oka ludzkiego. Porównanie opisów w języku optyki geometrycznej i optyki falowej

Opiekun dr hab. Marek Kowalczyk-Hernández <mkowalcz@mimuw.edu.pl>.

Głębia ostrości powoduje, że również przy niewielkich ametropiach ostrość widzenia jest taka jak dla oczu emetropowych. W związku z coraz szerszym zastosowaniem pojęcia frontu falowego w zagadnieniach korekcji wad wzroku powstaje konieczność ustalenia relacji pomiędzy dobrze ugruntowanym opisem głębi ostrości w języku optyki geometrycznej, a opisem w języku optyki falowej stosującym formalizm optyki fourierowskiej. Celem pracy jest stwierdzenie występowania i charakteru tych relacji.

7. Pomiar heteroforii do dali w warunkach fuzji zdysocjowanej - porównanie metod

Opiekunowie dr hab. Marek Kowalczyk-Hernández, mgr Tomasz Tokarzewski <tomasz.tokarzewski@zdrawewidzenie.pl>.

Heteroforia do dali jest zaburzeniem widzenia obuocznego objawiającym się tym, że przy braku bodźca do fuzji osie widzenia oczu osoby patrzącej w dal nie są do siebie równoległe. Celem pracy jest wykonanie pomiarów heteroforii do dali w warunkach fuzji zdysocjowanej następującymi metodami: Maddox'a, von Graefe'go, cover testu z listwami pryzmatycznymi i karty Howella do dali. Omówione zostaną zalety i wady powyższych metod, a w szczególności dokładność i powtarzalność wyników uzyskiwanych pomiarów **(temat zarezerwowany)**.