

## Lista tematów prac przejściowych i dyplomowych w ZAiOL 2019

### Wprowadzenie

Niniejszy dokument zawiera zestawienie tematów prac przejściowych i dyplomowych proponowanych przez kadre dydaktyczną ZAiOL. Tematy podzielone są na grupy pod względem obszaru wiedzy którego proponowane zagadnienie dotyczy.

**Zakres** każdego **tematu** dostosowywany jest do **rodzaju pracy** oraz indywidualnych **zainteresowań studenta**.

**Jeżeli tematy nie spełniają oczekiwań studentów gorąco zachęcamy do przedstawiania własnych propozycji.**

#### Objaśnienie skrótów:

- P* - praca przejściowa,
- I* - praca dyplomowa inżynierska
- M* - praca dyplomowa magisterska

### Nawigacja

Prowadzący	Temat pracy
prof. dr hab. inż. Janusz Narkiewicz	<ol style="list-style-type: none"><li>1 Układy nawigacji wykorzystujące informacje z różnych czujników: INS/GPS/czujniki magnetyczne/inne (P,I,M)</li><li>2 Wykorzystanie układu nawigacji satelitarnej do pomiaru położenia przestrzennego obiektu (P,I,M)</li><li>3 Różnicowe metody pomiaru w systemach nawigacji satelitarnej - GPS (P,I,M)</li><li>4 Algorytmy obliczeń w układach nawigacji inercjalnej i zliczeniowej (P,I,M)</li><li>5 Metoda poziomowania i girokompasowania w układach nawigacji inercjalnej (P,I,M)</li><li>6 Systemy wspomagające układy nawigacji satelitarnej (P,I,M)</li></ol>
dr hab. inż. Marcin Żugaj	<ol style="list-style-type: none"><li>1 Algorytm zintegrowanych systemów nawigacji (P,I,M)</li><li>2 Zastosowanie filtracji Kalmana w algorytmach nawigacji (P,I,M)</li></ol>
dr inż. Maciej Zasuwa	<ol style="list-style-type: none"><li>1 Symulacja działania algorytmów wybranego układu nawigacyjnego, np. GPS (P)</li></ol>
mgr inż. Mateusz Sochacki	<ol style="list-style-type: none"><li>1 Systemy nawigacji satelitarnej (P)</li><li>2 Nawigacja satelitarnej w przestrzeni okołozemskiej, międzyplanetarnej lub międzygwiazdowej (P)</li><li>3 Algorytmy określania orientacji przestrzennej kamery na podstawie zdjęcia gwiazd – star tracker (P)</li></ol>

## Sterowanie

Prowadzący	Temat pracy
prof. dr hab. inż. Janusz Narkiewicz	<ol style="list-style-type: none"> <li>1 Automatyczne sterowanie ruchem obiektów pływających: statków i jachtów (P,I,M)</li> <li>2 Sterowanie i symulacja pojazdów lądowych (P,I,M)</li> </ol>
dr hab. Inż. Elżbieta Jarzębowska	<ol style="list-style-type: none"> <li>1 Implementacja algorytmów sterowania i stabilizacji (na poziomie kinematyki) na robocie mobilnym Pioneer 3-DX. Praca w środowisku oprogramowania robota ARIA (P,I)</li> <li>2 Modelowanie dynamiki i sterowanie ruchem robota mobilnego z uwzględnieniem poślizgu kół (M)</li> <li>3 Modelowanie dynamiki i sterowanie ruchem manipulatora wieloczołowego z odkształcalnymi ramionami (M)</li> <li>4 Model dynamiki i sterowania ruchem formacji obiektów ruchomych (obiekty do wyboru, np. roboty, UAV, pojazdy podwodne, manipulatory pracujące w duecie, itp.) (I,M)</li> <li>5 Implementacja algorytmów sterowania śledzącego typu „model-based” na robocie mobilnym Pioneer-3DX (M)</li> <li>6 Modele dynamiki i sterowanie ruchem obiektów niedosterowanych (typu „underactuated”), np. acrobota, pendubota, manipulatora typu „wąż”, innych manipulatorów niedosterowanych (I,M)</li> <li>7 Modele dynamiki i sterowanie ruchem modeli obiektów biomechanicznych, np. sportowca, węża, robaka, i innych (I,M)</li> <li>8 Sterowanie optymalne ruchem pojazdu podwodnego, bezzałogowego obiektu latającego lub naziemnego (kryteria optymalizacji, cele sterowania, rodzaj misji do wyboru studenta).</li> <li>9 Dynamika i sterowanie manewrami pojazdu podwodnego (wybór napędu pojazdu do wyboru studenta).</li> </ol>
dr hab. inż. Marcin Żugaj	<ol style="list-style-type: none"> <li>1 Cyfrowy układ automatycznego sterowania dla samolotu załogowego/bezzałogowego (I,M)</li> <li>2 Wpływ dokładności pomiaru orientacji przestrzennej na jakość działania autopilota (I,M)</li> <li>3 Algorytmy sterowania samolotem w stanach awaryjnych (P,I,M)</li> <li>4 Układ automatycznego sterowania dla śmigłowca załogowego/bezzałogowego (P,I,M)</li> </ol>
dr inż. Antoni Kopyt	<ol style="list-style-type: none"> <li>1 Identyfikacja układów dynamicznych (P,I, M)</li> <li>2 Sterowanie obiektów bezzałogowych (samoloty, roboty mobilne)</li> </ol>
dr inż. Sebastian Topczewski	<ol style="list-style-type: none"> <li>1 Projekt układu automatycznego sterowania i stabilizacji śmigłowca (P,I,M)</li> </ol>
mgr inż. Janusz Gajda	<ol style="list-style-type: none"> <li>1 Projekt systemu automatycznego sterowania lotem "terrain following" dla samolotu myśliwskiego (I)</li> <li>2 Projekt systemu automatycznego sterowania wysokością lotu dla samolotu dyspozycyjnego (P,I)</li> <li>3 Projekt systemu automatycznego sterowania kursem dla samolotu komunikacyjnego (I)</li> <li>4 Algorytm sterowania ruchem platformy symulatora lotu samolotu, śmigłowca (I)</li> </ol>
mgr inż. Mateusz Sochacki	<ol style="list-style-type: none"> <li>1 Manewry orbitalne statków kosmicznych (P)</li> </ol>

## Dynamika obiektów

Prowadzący	Temat pracy
prof. dr hab. inż. Janusz Narkiewicz	1 Modelowanie ruchu pojazdów naziemnych i ich elementów (P,I,M)
dr hab. Inż. Elżbieta Jarzębowska	<p>1 Modelowanie złożonych układów dynamicznych – modele matematyczne z uwzględnieniem modelowania więzów, oddziaływania z otoczeniem, w tym tarcia, modele połączeń w układach wielocłonowych. Obiekt badań – do wyboru (P)</p> <p>2 Modelowanie dynamiki i symulacja ruchu układów złożonych: (P)                      - układy typu manipulatory wielocłonowe naziemnie, podwodne, kosmiczne,                      - pojazdy mobilne typu platformy i manipulatory mobilne, samochody, inne pojazdy kołowe,                      - obiekty autonomiczne typu UAV.</p> <p>3 Modelowanie złożonych układów dynamicznych z odkształcalnymi członami: (P)                      - manipulatory wielocłonowe z odkształcalnymi ramionami,                      - platformy mobilne i pojazdy z podatnym zawieszeniem.</p> <p>4 Modelowanie dynamiki i symulacja ruchu robota mobilnego z uwzględnieniem modelu ogumienia kół (I)</p> <p>5 Modelowanie dynamiki i symulacja ruchu robota mobilnego z uwzględnieniem poślizgu kół (I)</p> <p>6 Modelowanie dynamiki i symulacja ruchu manipulatora wielocłonowego z odkształcalnymi ramionami (I)</p> <p>7 Model dynamiki i symulacja ruchu formacji naziemnych obiektów autonomicznych (obiekty do wyboru) (I)</p> <p>8 Model dynamiki i symulacja ruchu formacji latających obiektów autonomicznych (obiekty do wyboru) (I)</p> <p>9 Analiza dynamiki pojazdu mobilnego (do wyboru – może być platforma mobilna, samochód) w warunkach poślizgu kół (M)</p> <p>10 Analiza dynamiczna manipulatora wielocłonowego z odkształcalnymi ramionami – badanie różnych modeli podatności ramion (M)</p>
dr hab. inż. Marcin Żugaj	<p>1 Modelowanie i symulacja obiektu bezzałogowego dla potrzeb syntezy układów sterowania (I,M)</p> <p>2 Estymacja charakterystyk masowych i aerodynamicznych samolotu (P)</p> <p>3 Identyfikacja dynamiki samolotu bezzałogowego (I, M)</p>
dr inż. Przemysław Bibik	<p>1 Opracowanie modelu symulacyjnego małego śmigłowca bezzałogowego (I, M)</p> <p>2 Opracowanie modelu symulacyjnego wiroplątów wielowirnikowych (I, M)</p> <p>3 Modelowanie obciążeń śmigieł (I, M)</p>
dr inż. Antoni Kopyt	<p>1 Modelowanie dynamiki obiektów latających oraz implemetacja do wirtualnego środowiska</p> <p>2 Modelowanie oraz identyfikacja parametów człowieka-operaotra (pilot, kierowca, operator)</p> <p>3 Modelowanie układów człowiek-maszyna</p> <p>4 Zastosowanie logiki rozmytej (fuzzy logic) do modelowania właściwości osobowych w modelu dynamiki człowieka</p>
mgr inż. Janusz Gajda	1 Modelowanie dynamiki ruchu pojazdu lądowego dla potrzeb symulatora jazdy (P,I)

mgr inż. Mateusz Sochacki	<ol style="list-style-type: none"> <li>1 Mechanika nieba (P)</li> <li>2 Manewry orbitalne statków kosmicznych (P)</li> <li>3 Modelowanie i symulacja lotu statków kosmicznych (P)</li> <li>4 Modelowanie i symulacja lotu statku kosmicznego na niską orbitę okołozemską (P)</li> <li>5 Modelowanie i symulacja manewru lądowania/deorbitacji statku kosmicznego (P)</li> <li>6 Modelowanie obciążeń działających na statki kosmiczne (P)</li> </ol>
---------------------------	--

### Systemy pokładowe

Prowadzący	Temat pracy
prof. dr hab. inż. Janusz Narkiewicz	1 Ocena stanu technicznego statku powietrznego na podstawie fuzji danych z czujników systemów pokładowych (P,I,M)
dr inż. Przemysław Bibik	<ol style="list-style-type: none"> <li>1 Projekt i modelowanie wybranych podsystemów śmigłowca bezzałogowego (P, I, M)</li> <li>2 Projekt systemu ratowniczego dla wiroplata wielowirnikowego (P, I)</li> </ol>
dr inż. Maciej Zasuwa	<ol style="list-style-type: none"> <li>1 Symulacja pracy wybranego układu (kanału) sterowania (I,M)</li> <li>2 Symulacja pracy wybranego systemu pokładowego (np. GPWS, TCAS, VOR, itp.) (P)</li> </ol>
dr inż. Antoni Kopyt	<ol style="list-style-type: none"> <li>1 Projekt systemu do oceny właściwości pilotażowych</li> <li>2 Projekt systemu analizy lotu</li> </ol>
mgr inż. Mateusz Sochacki	1 Modelowanie i symulacja podsystemów statków kosmicznych (P)

### Obiekty latające i nie tylko

Prowadzący	Temat pracy
prof. dr hab. inż. Janusz Narkiewicz	1 Modelowanie ruchu i sterowania obiektów pływających nawodnych i podwodnych (P,I,M)
dr inż. Przemysław Bibik	<ol style="list-style-type: none"> <li>1 Projekt śmigłowca bezzałogowego (I, M)</li> <li>2 Projekt stanowiska laboratoryjnego do badania wiroplątów bezzałogowych. (P, I)</li> <li>3 Pomiar momentów bezwładności małego śmigłowca bezzałogowego (P, I)</li> <li>4 Projekt wirnika optymalnego dla śmigłowca bezzałogowego (I, M)</li> <li>5 Projekt śmigłowca bezzałogowego do przenoszenia modułowych ładunków zewnętrznych (I, M)</li> <li>6 Modyfikacja śmigłowca bezzałogowego T-Rex 600 w celu poprawy osiągnięć (P, I)</li> </ol>

dr inż. Maciej Zasuwa	<ol style="list-style-type: none"> <li>1 Tematy dot. bezzałogowych statków latających zaproponowane przez studentów (P,I,M)</li> <li>2 System unikania porzeszków (sense and avoid) dla UAV/UGV (I,M)</li> </ol>
mgr inż. Mateusz Sochacki	<ol style="list-style-type: none"> <li>1 Analiza i planowanie misji kosmicznych (P)</li> <li>2 Analiza rozmieszczenia obiektów w przestrzeni okołozemskiej (P)</li> <li>3 Wyznaczanie orbit statków kosmicznych na podstawie obserwacji naziemnych (P)</li> </ol>

## Symulatory

Prowadzący	Temat pracy
dr hab. inż. Marcin Żugaj	<ol style="list-style-type: none"> <li>1 Modelowanie dynamiki obiektu na potrzeby symulatorów lotu (I,M)</li> </ol>
dr inż. Antoni Kopyt	<ol style="list-style-type: none"> <li>1 Implementacja dodatkowych elementów do wirtualnego środowiska (P)</li> <li>2 Pomiar oraz analiza czynników zewnętrznych działających na operatorów obiektów (samoloty, śmigłowce, bezzałogowce, roboty mobilne) (P, I, M)</li> <li>3 Analiza stanu psychofizycznego człowieka podczas pracy w symulatorach (P, I, M)</li> <li>4 Opracowanie algorytmu sterowania ruchem platformy symulatora lotu (P, I, M)</li> <li>5 Analiza metod subiektywnej oceny wykonywania działań w symulatorach lotu (P,I)</li> </ol>
dr inż. Maciej Zasuwa	<ol style="list-style-type: none"> <li>1 Oprogramowanie modułu dynamiki obiektu ruchomego dla symulatora lotu (I,M)</li> <li>2 Oprogramowanie modułu instalacji pokładowej dla symulatora lotu (I,M)</li> <li>3 Oprogramowanie autopilota w wybranym kanale dla symulatora lotu (I,M)</li> <li>4 Implementacja otwartego silnika grafiki do symulatora(ów) ZAiOL (I,M)</li> <li>5 Tematy związane z zagadnieniami kolizji z otoczeniem w symulatorach lotu (I,M)</li> <li>6 Tematy związane z zagadnieniami szkolenia pilotów z wykorzystaniem wirtualnej rzeczywistości (I,M)</li> </ol>
mgr inż. Janusz Gajda	<ol style="list-style-type: none"> <li>1 Modelowanie wybranej instalacji samolotu komunikacyjnego/szkolno-bojowego/myśliwskiego dla symulatora lotu (P,I)</li> <li>2 Projekt imitatora wybranego przyrządu, urządzenia lub systemu pokładowego dla potrzeb symulatora lotu (P,I)</li> <li>3 Projekt symulatora lotniczego śmigłowca, samolotu szkolno-bojowego/komunikacyjnego/myśliwskiego (P,I)</li> <li>4 Opracowanie algorytmu sterowania ruchem platformy symulatora lotu (I)</li> <li>5 Projekt układu ruchu wybranego symulatora lotniczego (P,I)</li> <li>6 Projekt symulatora dla operatora pocisków typu "Stinger" (P,I)</li> <li>7 Projekt symulatora wieży kontroli ruchu powietrznego (P,I)</li> <li>8 Przeprowadzenie prób lotniczego urządzenia treningowego (P,I)</li> <li>9 Projekt układu wizualizacji do symulatora lotu (P,I)</li> <li>10 Projekt układu obciążenia sterownic do symulatora lotu (P,I)</li> <li>11 Symulator dla operatora pocisków typu "Stinger", wieży kontroli ruchu powietrznego, stanowiska kierownika lotów (P,I)</li> </ol>

- 12 Symulator lotniczy śmigłowca, samolotu szkolno-bojowego/komunikacyjnego/myśliwskiego (P,I)
- 13 Układ ruchu wybranego symulatora lotniczego, lotniczego urządzenia treningowego (P,I)
- 14 Testy lotniczego urządzenia treningowego (P,I)
- 15 Układ wizualizacji do symulatora lotu (P,I)
- 16 Układu obciążenia sterownic do symulatora lotu (P,I)
- 17 Symulacja gogli noktowizyjnych (układu NVG) do symulatora lotu (P,I)

## Awionika

Prowadzący	Temat pracy
prof. dr hab. inż. Janusz Narkiewicz	<ol style="list-style-type: none"> <li>1 Urządzenie mikroprocesorowe do transmisji i odbioru danych przez protokół ARINC429/ARINC629/ARINC825 Zaprojektować urządzenie oparte o mikroprocesor służące do odbierania i wysyłania danych w standardach ARINIC429, ARINC629 etc. Oprócz urządzenia należy stworzyć aplikację desktopową, która będzie komunikowała się z urządzeniem i umożliwi podgląd odebranych ramek jak i skonfigurowanie danych do wysłania. (P,I,M)</li> <li>2 Aplikacja komputerowa – symulator Flight Managment System. Zaprojektować i wykonać aplikację będąco symulatorem Fligh Managment System. Program powinien wyglądać i zachowywać się jak autentyczny FMS. (P,I,M)</li> <li>3 SEU – Single Event Upset – zmora dzisiejszej elektroniki wykorzystywanej w lotnictwie. Analiza problemu, analiza istniejących rozwiązań, zaproponowanie istniejącego/nowego rozwiązania do wykorzystania w lotnictwie. (P,I,M)</li> <li>4 Analiza zastosowań wzorców projektowych w oprogramowaniu komercyjnym oraz ich efektywność w cyklu życia aplikacji. Analizie podlegać będą wzorce m.in. MVVM, MVC, MVP itp. Celem ma być sprawdzenie przydatności wzorców w różnych zastosowaniach i próba użycia ich w oprogramowaniu związanym z lotnictwem (narzędzia konfiguracyjne) (P,I,M)</li> <li>5 Zaprojektowanie hardware/software do sterownika używanego podczas testów modułu zdalnych interfejsów (RIU) i koncentratorów danych (RDC). Urządzenie będzie się składać z elementów przełączających, generatorów sygnałów, wejść pomiarowych. W ramach pracy należy zaproponować komponenty, zaprojektować płytke, napisać firmware i software na PC. Dokładny zakres zadań zostanie określony w porozumieniu z Kierownikiem Laboratorium Skylab. (P,I,M)</li> <li>6 Testy FPGA pod kątem możliwości użycia w koncentratorach danych. Zadanie będzie polegało na przygotowaniu obrazu dla układu FPGA z zaimplementowanym soft corem np. ARM, CORTEX, MICROBLAZE lub podobny. Dodatkowo będzie należało zaprojektować IP Core do obsługi peryferiów np. one wire, RS232, kontroler wyświetlacza LCD. Po otrzymaniu obrazu wymagane będzie utworzenie tzw. Testbench'a (symulacja) który potwierdzi poprawną pracę FPGA (wymagane do certyfikacji lotniczej). (P,I,M)</li> <li>7 Zastosowanie metod formalnych, do automatycznego generowania test case'ów. Celem samej pracy byłoby zrobienie przeglądu metod zapisu wymagań. W szczególności metod specyfikowania maszyny stanu, która obsługuje protokół OMS oraz wybór jednej z metod. Następnie, jeśli to możliwe, formalne zweryfikowanie czy dostarczone wymagania są poprawne. Mając poprawny formalny model maszyny stanu należy zrobić przegląd dostępnych metod lub narzędzi do generowania testów sprawdzających czy implementacja maszyny jest poprawna, oraz wybór jednej z nich. Jeśli nie ma takich metod, należy zaproponować własne narzędzie, które będzie wymuszać wszystkie możliwe i zakazane przejścia pomiędzy stanami oraz sprawdzać poprawność zachowania programu implementującego zadane wymagania. (P,I,M)</li> </ol>

dr inż. Sebastian Topczewski	<ol style="list-style-type: none"> <li>1 Urządzenie mikroprocesorowe do transmisji i odbioru danych przez protokół ARINC429/ARINC629/ARINC825 Zaprojektować urządzenie oparte o mikroprocesor służące do odbierania i wysyłania danych w standardach ARINC429, ARINC629 etc. Oprócz urządzenia należy stworzyć aplikację desktopową, która będzie komunikowała się z urządzeniem i umożliwi podgląd odebranych ramek jak i skonfigurowanie danych do wysłania. (P,I,M)</li> <li>2 Aplikacja komputerowa – symulator Flight Management System. Zaprojektować i wykonać aplikację będącą symulatorem Flight Management System. Program powinien wyglądać i zachowywać się jak autentyczny FMS. (P,I,M)</li> <li>3 SEU – Single Event Upset – zbroja dzisiejszej elektroniki wykorzystywanej w lotnictwie. Analiza problemu, analiza istniejących rozwiązań, zaproponowanie istniejącego/nowego rozwiązania do wykorzystania w lotnictwie. (P,I,M)</li> <li>4 Analiza zastosowań wzorców projektowych w oprogramowaniu komercyjnym oraz ich efektywność w cyklu życia aplikacji. Analizie podlegać będą wzorce m.in. MVVM, MVC, MVP itp. Celem ma być sprawdzenie przydatności wzorców w różnych zastosowaniach i próba użycia ich w oprogramowaniu związanym z lotnictwem (narzędzia konfiguracyjne) (P,I,M)</li> <li>5 Zaprojektowanie hardware/software do sterownika używanego podczas testów modułu zdalnych interfejsów (RIU) i koncentratorów danych (RDC). Urządzenie będzie się składać z elementów przełączających, generatorów sygnałów, wejść pomiarowych. W ramach pracy należy zaproponować komponenty, zaprojektować płytkę, napisać firmware i software na PC. Dokładny zakres zadań zostanie określony w porozumieniu z Kierownikiem Laboratorium Skylab. (P,I,M)</li> <li>6 Testy FPGA pod kątem możliwości użycia w koncentratorach danych. Zadanie będzie polegało na przygotowaniu obrazu dla układu FPGA z zaimplementowanym soft corem np. ARM, CORTEX, MICROBLAZE lub podobny. Dodatkowo będzie należało zaprojektować IP Core do obsługi peryferiów np. one wire, RS232, kontroler wyświetlacza LCD. Po otrzymaniu obrazu wymagane będzie utworzenie tzw. Testbench'a (symulacja) który potwierdzi poprawną pracę FPGA (wymagane do certyfikacji lotniczej). (P,I,M)</li> <li>7 Zastosowanie metod formalnych, do automatycznego generowania test case'ów. Celem samej pracy byłoby zrobienie przeglądu metod zapisu wymagań. W szczególności metod specyfikowania maszyny stanu, która obsługuje protokół OMS oraz wybór jednej z metod. Następnie, jeśli to możliwe, formalne zweryfikowanie czy dostarczone wymagania są poprawne. Mając poprawny formalny model maszyny stanu należy zrobić przegląd dostępnych metod lub narzędzi do generowania testów sprawdzających czy implementacja maszyny jest poprawna, oraz wybór jednej z nich. Jeśli nie ma takich metod, należy zaproponować własne narzędzie, które będzie wymuszać wszystkie możliwe i zakazane przejścia pomiędzy stanami oraz sprawdzać poprawność zachowania programu implementującego zadane wymagania. (P,I,M)</li> </ol>
------------------------------	---

## Kosmonautyka

Prowadzący	Temat pracy
prof. dr hab. inż. Janusz Narkiewicz	<ol style="list-style-type: none"> <li>1 Modelowanie lotu sterowanych satelitów i innych statków kosmicznych</li> <li>2 Modelowanie układów pokładowych satelitów</li> <li>3 Projekt i budowa nanosatelity do lotu w konstelacji</li> <li>4 Budowa stacji naziemnej obsługi satelitów</li> </ol>