

## Table of Contents

Section 1 General Information .....	1
Section 2 Specific Data of the Program .....	6
Section 3 Educational Management System, Program Implementation and Structure .....	9
Section 4 Program-Level Learning Outcomes, Teaching Strategy and Evaluation .....	93
Section 5 Criteria for Student Evaluation .....	95
Section 6 Faculty Development .....	97
Section 7 Quality Assurance .....	98
Section 8 Evaluation, Improvement, and Implementation of the Program .....	108



Degree Level ☒ Bachelor's ☐ Grad.Dip. ☐ Master's ☐ Higher Grad.Dip. ☐ Doctoral  
TQF2 Bachelor of Science Program in Physics (International Program)

Mahidol University International College  
Science Division

**TQF2**  
**Program Specification**  
**Bachelor of Science Program**  
**in Physics (International Program)**  
**Revised Program B.E. 2561 (A.D. 2018)**

Name of Institution Mahidol University  
Campus/Faculty/Department International College

**Section 1 General Information**

**1. Code and Program Title**

In Thai หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาฟิสิกส์ (หลักสูตรนานาชาติ)  
In English Bachelor of Science Program in Physics (International Program)

**2. Title of Degree and Field of Study**

In Thai Full Name วิทยาศาสตรบัณฑิต (ฟิสิกส์)  
Abbreviation วท.บ. (ฟิสิกส์)  
  
In English Full Name Bachelor of Science (Physics)  
Abbreviation B.Sc. (Physics)

**3. Major Subject (If Applicable)** N/A

**4. Total Credits Required** No less than 176 credits

**5. Program Characteristics**

**5.1 Degree Level**

Bachelor's Degree, four-year program

**5.2 Type of Program**

Academic program

**5.3 Language**

English



Degree Level ☒ Bachelor's ☐ Grad.Dip. ☐ Master's ☐ Higher Grad.Dip. ☐ Doctoral  
TQF2 Bachelor of Science Program in Physics (International Program)

Mahidol University International College  
Science Division

#### 5.4 Admission

Thai and International students

#### 5.5 Collaboration with Other Institutions

This program is a MUIC program

#### 5.6 Degree Offered

One degree of one major

### 6. Record of Program Status and Approval / Endorsement

6.1 Revised program 2018. The program was revised from 2013.

Program start: Trimester 1 Academic Year 2018

6.2 The Curriculum Development Committee approved the program in its meeting on March 19, 2018

6.3 The Academic Committee approved the program in its meeting no 3/2018 on May 1, 2018

6.4 The MUIC Faculty Committee approved the program in its Extraordinary Meeting on May 9, 2018

6.5 The Scrutiny Committee approved the program in its meeting no. 14/2018 on July 23, 2018

6.6 The Deans approved the program in its meeting no. 17/2018 on September 12, 2018

6.7 The MU council approved the program in its meeting no. 536 on September 19, 2018

### 7. Expected Date for the Implementation of Program under the Thai Qualifications Register (TQR) Record

Academic Year 2020

### 8. Career Opportunities after Graduation

- 1) Graduates can work in research and development of various sectors.
- 2) Academic career as college professors, high school instructors, and scientists in international research institutes.
- 3) Innovative business startup entrepreneurs.
- 4) Medical equipment developers.
- 5) Higher education in Physics and related fields.



Degree Level ☒ Bachelor's ☐ Grad.Dip. ☐ Master's ☐ Higher Grad.Dip. ☐ Doctoral

Mahidol University International College

TQF2 Bachelor of Science Program in Physics (International Program)

Science Division

**9. Name, Surname, Identification Number, Academic Position, Educational Qualifications, and Latest Academic Products in the Past 5 Years of the Lecturers in Charge of the Program**

No.	Name-Surname	Academic Position	Educational Qualifications (Field of Study)/ Institution/ Year of Graduation	Latest Academic Products in the Past 5 Years
1	Piti Ongmongkolkul (ID 310020214xxxx)	-	Ph.D. (Physics), California Institute of Technology, USA, 2013  B.S. (Physics), Carnegie Mellon University, USA, 2006	BaBar Collaboration Phys.Rev. D 97, 112006 (2018)
2	Tara Chalermongsak (ID: 110140013xxxx)	-	Ph.D. (Physics), California Institute of Technology, USA, 2014  B.A. (Physics), Columbia University, USA, 2007	Metrologia 53 860 (2016)
3	Suraphong Yuma	-	D. Sc. (Physics and Astronomy), Kyoto University, Japan, 2011  M.Sc. (Physics and Astronomy), Kyoto University, Japan, 2008  B.Sc. (Physics), Chulalongkorn University, Thailand, 2005.	The Astrophysical Journal (ApJ), 841, 93 (17 pp.), 2017
4	Petchara Pattarakijwanich	-	Ph.D. (Astrophysics), Department of Astrophysical Sciences, Princeton University, USA, 2015  Master of Physics (Four-year Undergraduate Program) Department of Physics & Magdalen College, University of Oxford First, UK, 2010	The Astrophysical Journal, Volume 833, Issue 1, article id. 19, 25 pp. ,2016



Degree Level ☒ Bachelor's ☐ Grad.Dip. ☐ Master's ☐ Higher Grad.Dip. ☐ Doctoral

Mahidol University International College

TQF2 Bachelor of Science Program in Physics (International Program)

Science Division

5	Withoon Chunwachirasir	-	Ph.D. (Solid State Physics), University of Wisconsin-Madison, USA, 2005  B.Sc. (Physics), Mahidol University, Bangkok, Thailand 1997	Pongophas, E., Sinsarp, A., Suwanna, S., Chunwachirasiri, W.,Singhsomroje, W Description of states of two- photon interference in optical gating Michelson interferometer Proceedings of SPIE 2018
---	---------------------------	---	---	---

## 10. Study Site Location

Mahidol University International College, Salaya

## 11. External Factors and/or Development Considered in Program Planning

### 11.1 Economic Circumstances/Development

- Situation in domestic and international markets.
- Economic situation and development in Thailand related to world economic and Technology.

### 11.2 Social and Cultural Circumstances/Development

The current society is heading toward aging society. A lot of innovations in medical and health care industry has become highly active. This situation calls for graduates with knowledge in fundamental science more than ever.

## 12. Impacts of Factors in 11.1 and 11.2 on Program Development and Its Relevance to Institutional Missions

### 12.1 Program Development

Courses provided in curriculum are scientific disciplines to physics field which can be applied to serve changes in situation and development of economic, social and culture. It gives them a strong background in English (and often another language), social science, humanities and broadening elective areas all of which enable the essential communication to



Degree Level ☒ Bachelor's ☐ Grad.Dip. ☐ Master's ☐ Higher Grad.Dip. ☐ Doctoral

Mahidol University International College

TQF2 Bachelor of Science Program in Physics (International Program)

Science Division

maintain and enhance a globalized society. Integrating the technical skills with critical thinking will enable detailed analysis, solution-creation and solution-implementation.

### **12.2 Its Relevance to Institutional Missions**

Mahidol University has always focused on the application of science for the benefit of humankind. The curriculum has been developed under the guidelines of Thai Qualification Framework for Higher education (TQF) and Mahidol Graduate attributes (T-shape breadth and depth, Globally talented, Socially contributing and Entrepreneurially minded). It is designed to be very practical and application-oriented, growing from first principles to the newest insights from worldwide research. Most importantly, it enables lifelong learning to ensure that Mahidol University graduates are able to contribute throughout their lives and not simply acquire popular short-term trends that may dominate academia during their tenure here. (Also reply to MU Graduate Attributes; See Appendix 2.)

### **13. Relations to Other Programs Offered by Other Faculties/Departments in the Institution (If any) (For Example, Courses Offered for Other Faculties/Departments or those Offered by Other Faculties/Departments)**

N/A



Degree Level ☒ Bachelor's ☐ Grad.Dip. ☐ Master's ☐ Higher Grad.Dip. ☐ Doctoral  
TQF2 Bachelor of Science Program in Physics (International Program)

Mahidol University International College  
Science Division

## Section 2 Specific Data of the Program

### 1. Philosophy, Significance and Objectives of the Program

#### 1.1 Program Philosophy

Graduates will be world citizens who expertly apply knowledge and skills in Physics for the benefit of mankind and the betterment of global society. In concert with Thailand 4.0 vision, the Physics program produces graduates with lifelong learning habits through Mahidol University's constructivist learning philosophy and MUIC's liberal arts philosophy.

#### 1.2 Program Objectives

##### 1.2.1 Program Objectives

**To produce graduates who are able to**

- 1) Work for local and global employment, or pursue higher degree in Physics industry or other fields, such as medicine, engineering, finance.
- 2) Think critically and solve problems related to scientific applications, and understand the associated underlying theoretical principles.
- 3) Design and conduct research scientifically and ethically to solve problem in real-life situations.

##### 1.2.2 Program-Level Learning Outcomes (PLOs)

At the end of the program, successful students will be able to:

- PLO1 Apply knowledge to solve physics problems in four main physics branches: 1) classical mechanics 2) quantum mechanics, 3) electromagnetism, and 4) thermodynamics and statistical mechanics.
- PLO2 Judge the validity and credibility of scientific information and arguments from sources such as news articles, social media, magazines, and scientific literature.
- PLO3 Demonstrate proficiency in oral and written communication of scientific concepts toward colleagues.
- PLO4 Use scientific integrity and professionalism in collaboration, research methodology, and publication suitable for academic environment. Conduct experiments independently to answer or provide solutions to real-life situations.



Degree Level ☒ Bachelor's ☐ Grad.Dip. ☐ Master's ☐ Higher Grad.Dip. ☐ Doctoral  
TQF2 Bachelor of Science Program in Physics (International Program)

Mahidol University International College  
Science Division

PLO5 Conduct experiments independently to answer or provide solutions to real-life situations.

### 1.2.3 Alignment of Program Objectives and PLOs

Program Objectives	PLO1	PLO2	PLO3	PLO4	PLO5
1. knowledge and ability up to and beyond the international in physics and other related fields	✓				
2. a well-developed ability to effectively use English and in an international level.			✓		
3. general knowledge to work effectively in an increasingly globalized world, and to work and live harmoniously with people of diverse backgrounds.	✓	✓		✓	✓
4. competency to function as physicists using both their technical knowledge, enhanced analytical skills and their general liberal arts background for the benefit of mankind.	✓	✓	✓	✓	✓
5. Ethical and socially responsible minds, and the ability to choose the most ethical action in sensitive circumstance		✓			



Degree Level ☒ Bachelor's ☐ Grad.Dip. ☐ Master's ☐ Higher Grad.Dip. ☐ Doctoral  
TQF2 Bachelor of Science Program in Physics (International Program)

Mahidol University International College  
Science Division

## 2. Improvement Plan

Improvement/ Modification Plan	Strategy	Evidence/ Indicators
To maintain curriculum's quality	Evaluation	<ul style="list-style-type: none"><li>● Report from curriculum evaluation</li><li>● List of evaluating committee</li></ul>
To revise curriculum according to graduate users with social and economic changes	Revising the curriculum every 5 years to catch up with the change in economic need, national standard, and employers' requirement.	<ul style="list-style-type: none"><li>● Documents of new revision</li><li>● Questionnaires from graduate users</li></ul>
To develop new faculties to be a leaders in research and good advisor for students	<ul style="list-style-type: none"><li>● New Faculty seed grants</li><li>● Providing research facilities</li><li>● Mentoring system</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>● Number of research grant</li><li>● New equipment</li><li>● Number of senior research advisee</li></ul>



Degree Level ☒ Bachelor's ☐ Grad.Dip. ☐ Master's ☐ Higher Grad.Dip. ☐ Doctoral

Mahidol University International College

TQF2 Bachelor of Science Program in Physics (International Program)

Science Division

## Section 3 Educational Management System, Program Implementation and Structure

### 1. Educational Management System

#### 1.1 System

Trimester System

#### 1.2 Summer Sessions

Yes

#### 1.3 Credit Equivalence Ratio (In Reference to Semester System)

One trimester credit is equal to 12/15 semester credits.

### 2. Program Implementation

#### 2.1 Academic Calendar

Monday-Saturday from 08:00 to 18:00

Trimester: 1<sup>st</sup> Trimester : October-January

2<sup>nd</sup> Trimester: January-April

3<sup>rd</sup> Trimester: April-July

#### 2.2 Admission Requirements

According to MUIC regulations. and

1) Graduate high school level or equivalent.

2) Achieve English test score: TOEFL iBT  $\geq 79$ ; IELTS  $\geq 6.0$ ; SAT  $\geq 1100$  with the SAT score in mathematics  $\geq 600$

3) Pass the MUIC Entrance Examination

#### 2.3 Limitations for Certain Groups of Newly Enrolled Students

1) Command of English

2) Mathematical Background

3) Time management skills

#### 2.4 Strategies to Resolve Students' Limitations in 2.3

1) Provide series of English courses

2) Offer a series of Mathematics courses and tutorial sessions

3) Tailor study plans to students' performance, need and interest



Degree Level ☒ Bachelor's ☐ Grad.Dip. ☐ Master's ☐ Higher Grad.Dip. ☐ Doctoral  
TQF2 Bachelor of Science Program in Physics (International Program)

Mahidol University International College  
Science Division

## 2.5 A Five-year Plan for Admission and Graduation

Academic Year	2018	2019	2020	2021	2022
Number of enrolling students	15	15	15	15	15
Number of graduating students	-	-	-	15	15
Cumulative number	15	30	45	45	45

## 2.6 Budget Plan

- Total credits to graduate (4 yr) = 176 credits (90 for ) (1)  
 General Education, Core, Free elective = 90 credits  
     = equivalent number of course =  $90/4 = 22.5$  (1.1)  
 Required Major, Elective Major = 86 credits  
     = equivalent number of course =  $86/4 = 21.5$  (1.2)  
 Estimated (Estd) Cost for each class = 86,000 Baht/Class (3)  
 Number of students per class (MUIC regulation) = 25 per class (4)  
 Estimated Physics students per Required Major and Elective Major class  
     = 4 per class (5)  
 Estd cost per student for 4 years =  
      $[(1.1)/(4)+(1.2)/(5)]*(3) = 77,400 + 462,300 = 539,700$ . (6)  
 Estd cost from utilities, facilities = 100,000 Baht/student/4 yr (7)  
 Total cost per student for 4 years = (6) + (7) ~ 639,700 Baht (8)  
 Tuition per student for 4 years = 715,600 Baht<sup>1</sup> (9)  
 Net income per student = (8)-(7) ~ + 75,900 Baht. (10)

## 2.7 Academic System

- ☒ In Class  
☐ Distance Learning Mainly Through Printed Materials  
☐ Distance Learning Mainly Through Broadcast Media  
☐ Distance Learning Mainly Through Electronic Media (E-learning)  
☐ Distance Learning Through the Internet  
☐ Other (Please Specify)

## 2.8 Credit Transfer and Cross-institutional Enrollment (If any)

According to Mahidol University's and MUIC's Regulations

<sup>1</sup> [http://www.muic.mahidol.ac.th/eng/?page\\_id=11629](http://www.muic.mahidol.ac.th/eng/?page_id=11629)



Degree Level ☒ Bachelor's ☐ Grad.Dip. ☐ Master's ☐ Higher Grad.Dip. ☐ Doctoral  
TQF2 Bachelor of Science Program in Physics (International Program)

Mahidol University International College  
Science Division

### 3. Program and Faculty Members

#### 3.1 Program

**3.1.1 Number of Credits** not be less than 176 credits

**3.1.2 Program Structure** - Complies with the Announcement of Ministry of Education on the Standard of Undergraduate Programs B.E.2558.

1) Foundation Courses		Non-credit
2) General Education Courses	44	credits
1. English Communication	16	credits
2. Humanities and Foreign Languages	12	credits
3. Natural Science	4	credits
4. Social Science	8	credits
5. Physical Education	4	credits
3) Physics Major Courses	124	credits
1. Core Courses	38	credits
2. Major Required Courses	62	credits
3. Major Elective Courses	24	credits
4) Free Electives	8	credits

#### 3.1.3 Course List

Courses are listed respectively in the categories: foundation courses, general education courses, major courses and free electives, each with course codes alphabetically listed.

The number of credits for each course is represented by one-digit number followed by 3 other numbers in parentheses representing hours of lectures, laboratory/practice and self-study respectively, for example, 4 (4-0-8) which means 4 credits (4 lecture hours – 0 lab/practice hours – 8 self-study hours).

Course initials of the Bachelor of Science Program in Physics at Mahidol University International College consist of 7 characters: 4 letters and 3 numbers whereas the first 2 letters are the initials of the faculty/institution in charge and the last 2 letters are the initials of the department/project in charge of teaching management.

There are 3 digits after the course initials. The first digit indicates the year of study while the last 2 digits indicate the order of the course offered in each course category to avoid repetition.



Degree Level ☒ Bachelor's ☐ Grad.Dip. ☐ Master's ☐ Higher Grad.Dip. ☐ Doctoral  
 TQF2 Bachelor of Science Program in Physics (International Program)

Mahidol University International College  
 Science Division

### Course Code Explanation

IC	International College
BI	Biological Science
CH	Chemistry
CS	Computer Science
GC	General Education in English Communication
GH	General Education in Humanities
GL	General Education in Foreign Languages
GN	General Education in Natural Science
GP	General Education in Physical Education
GS	General Education in Social Science
MA	Mathematics
PY	Physics
SC	Sciences

### Foundation Courses

0 Credit

ICME 100	English Resource Skills ทักษะแหล่งความรู้ภาษาอังกฤษ	0 (4-0-0) ๐ (๔-๐-๐)
ICMA 100	Foundation Mathematics คณิตศาสตร์รากฐาน	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
ICID100	Freshman Seminar สัมมนานักศึกษาใหม่	0 (1-0-0) ๐ (๑-๐-๐)

Note:

- Students whose English placement is below ICGC 101 Academic Writing and Research I are required to take ICME 100 English Resource Skills and pass the course with the grade of "S" before moving to ICGC 101
- Students whose Mathematics placement is below ICMA 106 Calculus I are required to take ICMA 100 Foundation Mathematics and pass the course with the grade of "S" before moving to ICMA 106 Calculus.
- All students must take ICID 100 Freshman Seminar, a non-credit course.



Degree Level ☒ Bachelor's ☐ Grad.Dip. ☐ Master's ☐ Higher Grad.Dip. ☐ Doctoral  
TQF2 Bachelor of Science Program in Physics (International Program)

Mahidol University International College  
Science Division

## General Education Course

### English Communication

**44 Credits from  
16 Credits**

EC track (16 credits) : Students are required to take ICGC 101, ICGC 102 and ICGC 103. Once they pass ICGC 103, they must choose one EC IV course (ICGS 2xx) to fulfill their English Communication requirements.

Advanced Track (12 credits): Students are required to take ICGC 111 and ICGC 112. Once they pass ICGC 112, they must choose one EC IV course to fulfill their English Communication requirements. These students will be required to complete only 12 credits in English. 4 credits of General Education in English will be waived.

ICGC 101	Academic Writing and Research I การเขียนเชิงวิชาการและการวิจัย ๑	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
ICGC 102	Academic Writing and Research II การเขียนเชิงวิชาการและการวิจัย ๒	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
ICGC 103	Public Speaking การพูดในที่สาธารณะ	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
ICGC 111	Academic Writing and Research I (Advanced) การเขียนเชิงวิชาการและการวิจัย ๑ (ระดับสูง)	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
ICGC 112	Academic Writing and Research II (Advanced) การเขียนเชิงวิชาการและการวิจัย ๒ (ระดับสูง)	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
ICGC 201	Global Realities สำรวจความเป็นจริงของโลก	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
ICGC 202	Literary Analysis วรรณคดีวิจารณ์	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
ICGC 203	Creative Writing ศิลปะการประพันธ์	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
ICGC 204	Advanced Oral Communication การสื่อสารด้วยวาจาขั้นสูง	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
ICGC 205	Linguistics ภาษาศาสตร์	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
ICGC 206	Literature into Film จากวรรณกรรมสู่ภาพยนตร์	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
ICGC 207	Diverse English Speaking Cultures ความหลากหลายทางวัฒนธรรมของกลุ่มชนที่ใช้ภาษาอังกฤษ	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)



Degree Level ☒ Bachelor's ☐ Grad.Dip. ☐ Master's ☐ Higher Grad.Dip. ☐ Doctoral  
 TQF2 Bachelor of Science Program in Physics (International Program)

Mahidol University International College  
 Science Division

ICGC 208	Language and Culture ภาษา กับ วัฒนธรรม	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
ICGC 209	The Story of English วิวัฒนาการของภาษาอังกฤษ	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
ICGC 210	First and Second Language Acquisition การเรียนรู้ภาษาแรกและภาษาที่สอง	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
ICGC 211	Topics in Comparative Literature A – Poetry หัวข้อทางวรรณคดีเปรียบเทียบ ก: กวีนิพนธ์	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
ICGC 212	Topics in Comparative Literature B–The short story and the novel หัวข้อทางวรรณคดีเปรียบเทียบ ข: เรื่องสั้นและนวนิยาย	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
ICGC 213	Topics in Comparative Literature C–Drama หัวข้อทางวรรณคดีเปรียบเทียบ ค: บทละคร	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)

### Humanities and Foreign Languages

12 Credits

Students are required to take at least 4 credits from an ICGH course, the other 8 credits can be chosen from any listed ICGH and ICGL courses.

ICGH 101	Biotechnology: from Science to Business เทคโนโลยีชีวภาพจากวิทยาศาสตร์สู่ธุรกิจ	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
ICGH 102	Famous Arguments and Thought Experiments in Philosophy ข้อเสนอและการทดลองความคิดที่โด่งดังในแวดวงปรัชญา	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
ICGH 103	Logic, Analysis and Critical Thinking: Good and Bad Arguments ตรรกวิทยา การวิเคราะห์ และการคิดวิพากษ์วิจารณ์: การอ้างเหตุผลที่ดีและไม่ดี	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
ICGH 104	Moral Reasoning: How can we know what is good? เหตุผลเชิงจริยธรรม: เราจะรู้ได้อย่างไรว่าอะไรดี	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
ICGH 105	Technology, Philosophy and Human Kind: Where Are We Now?!	4 (4-0-8)
	เทคโนโลยี ปรัชญา และมนุษยชาติ: เราอยู่ที่ไหน ณ จุดนี้	๔ (๔-๐-๘)
ICGH 106	The Greeks: Crucible of Civilization กรีก: เตาหลอมแห่งอารยธรรม	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
ICGH 107	Contemporary Art and Visual Culture ศิลปะร่วมสมัยและทัศนวัฒนธรรม	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
ICGH 108	Creative Drawing Expression การวาดเส้นจินตภาพด้วยเทคนิคต่างๆ	4 (2-4-6) ๔ (๒-๔-๖)



Degree Level ☒ Bachelor's ☐ Grad.Dip. ☐ Master's ☐ Higher Grad.Dip. ☐ Doctoral

Mahidol University International College

TQF2 Bachelor of Science Program in Physics (International Program)

Science Division

ICGH 109	Creative Thinking Through Art and Design ความคิดสร้างสรรค์เพื่อศิลปะและการออกแบบ	4 (2-4-6) ๔ (๒-๔-๖)
ICGH 110	Drawing as Visual Analysis การวาดภาพศิลปะเพื่อสื่อความคิดและจินตนาการ	4 (2-4-6) ๔ (๒-๔-๖)
ICGH 111	Media Literacy: Skills for 21st Century Learning การรู้เท่าทันสื่อ: ทักษะแห่งการเรียนรู้ในศตวรรษที่ ๒๑	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
ICGH 112	Photography ศาสตร์และศิลป์แห่งการถ่ายภาพ	4 (2-4-6) ๔ (๒-๔-๖)
ICGH 113	Moving Pictures: A History of Film ภาพเคลื่อนไหว: ประวัติศาสตร์ภาพยนตร์	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
ICGH 114	The Sound of Music: Form, Emotion, and Meaning เสียงแห่งดนตรี: รูปแบบ อารมณ์ และความหมาย	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
ICGL 101	Elementary German I ภาษาเยอรมันระดับต้น ๑	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
ICGL 102	Elementary German II ภาษาเยอรมันระดับต้น ๒	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
ICGL 103	Elementary German III ภาษาเยอรมันระดับต้น ๓	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
ICGL 111	Elementary Japanese I ภาษาญี่ปุ่นระดับต้น ๑	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
ICGL 112	Elementary Japanese II ภาษาญี่ปุ่นระดับต้น ๒	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
ICGL 113	Elementary Japanese III ภาษาญี่ปุ่นระดับต้น ๓	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
ICGL 121	Elementary French I ภาษาฝรั่งเศสระดับต้น ๑	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
ICGL 122	Elementary French II ภาษาฝรั่งเศสระดับต้น ๒	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
ICGL 123	Elementary French III ภาษาฝรั่งเศสระดับต้น ๓	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
ICGL 131	Elementary Chinese I ภาษาจีนระดับต้น ๑	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
ICGL 132	Elementary Chinese II ภาษาจีนระดับต้น ๒	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)



Degree Level ☒ Bachelor's ☐ Grad.Dip. ☐ Master's ☐ Higher Grad.Dip. ☐ Doctoral

Mahidol University International College

TQF2 Bachelor of Science Program in Physics (International Program)

Science Division

ICGL 133	Elementary Chinese III ภาษาจีนระดับต้น ๓	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
ICGL 141	Elementary Spanish I ภาษาสเปนระดับต้น ๑	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
ICGL 142	Elementary Spanish II ภาษาสเปนระดับต้น ๒	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
ICGL 143	Elementary Spanish III ภาษาสเปนระดับต้น ๓	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
ICGL 160	Introduction to Thai Language and Culture ภาษาและวัฒนธรรมไทยเบื้องต้น	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
ICGL 161	Elementary Thai I ภาษาไทยพื้นฐาน ๑	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
ICGL 162	Elementary Thai II ภาษาไทยพื้นฐาน ๒	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
ICGL 163	Elementary Thai III ภาษาไทยพื้นฐาน ๓	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)

#### Natural Sciences

4 Credits

ICGN 101	Decision Mathematics คณิตศาสตร์เพื่อการตัดสินใจ	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
ICGN 105	Ecology, Ecosystems and Socio-Economics in Southeast Asia นิเวศวิทยาระบบนิเวศและเศรษฐกิจสังคมในเอเชียตะวันออกเฉียงใต้	4 (3-2-7) ๔ (๓-๒-๗)
ICGN 106	Climate Change and Human Society การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศและสังคม	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
ICGN 108	Essentials of Culinary Science for Food Business วิทยาศาสตร์ของการปรุงอาหารสำหรับธุรกิจอาหาร	4 (3-2-7) ๔ (๓-๒-๗)
ICGN 109	Food for Health อาหารเพื่อสุขภาพ	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
ICGN 110	Maker Workshop โรงปฏิบัติงานนักประดิษฐ์	4 (3-2-7) ๔ (๓-๒-๗)
ICGN 112	Stargazer มองดาว มองเรา	4 (3-2-7) ๔ (๓-๒-๗)
ICGN 113	Plants, People and Poisons พืช มนุษย์ และพิษ	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)



Degree Level ☒ Bachelor's ☐ Grad.Dip. ☐ Master's ☐ Higher Grad.Dip. ☐ Doctoral

Mahidol University International College

TQF2 Bachelor of Science Program in Physics (International Program)

Science Division

ICGN 115	Human Evolution, Diversity and Health วิวัฒนาการมนุษย์ ความหลากหลาย และ สุขภาพ	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
ICGN 116	Understanding and Visualizing Data การเข้าใจข้อมูลและการแสดงผลเชิงภาพ	4 (3-2-7) ๔ (๓-๒-๗)
ICGN 117	Technology behind E-Business and Digital Strategies เทคโนโลยีเพื่อธุรกิจอิเล็กทรอนิกส์และกลยุทธ์ดิจิทัล	4 (3-2-7) ๔ (๓-๒-๗)

### Social Sciences

8 Credits

ICGS 101	Accounting for Young Entrepreneurs การบัญชีสำหรับเจ้าของธุรกิจรุ่นใหม่	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
ICGS 102	Business Sustainability and the Global Climate Change ความยั่งยืนทางธุรกิจและการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศโลก	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
ICGS 103	Economics in Modern Business เศรษฐศาสตร์ในธุรกิจยุคใหม่	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
ICGS 104	Essentials of Entrepreneurship พื้นฐานความเป็นผู้ประกอบการ	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
ICGS 105	Personal Financial Management การบริหารการเงินส่วนบุคคล	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
ICGS 106	Fashion and Society แฟชั่นและสังคม	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
ICGS 107	MICE 101 การจัดการประชุมและนิทรรศการ (ไมซ์) เบื้องต้น	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
ICGS 108	Money Matters สาระการเงิน	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
ICGS 109	American History, Film and Modern Life ประวัติศาสตร์อเมริกาภาพยนตร์และชีวิตสมัยใหม่	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
ICGS 110	Development and Conflicts การพัฒนาและความขัดแย้ง	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
ICGS 111	Exploring Religions สำรวจศาสนา	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
ICGS 112	Geography of Human Activities ภูมิศาสตร์กิจกรรมมนุษย์	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
ICGS 113	Perspectives on the Thai Past ทัศนคติต่อประวัติศาสตร์ไทย	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)



Degree Level ☒ Bachelor's ☐ Grad.Dip. ☐ Master's ☐ Higher Grad.Dip. ☐ Doctoral

Mahidol University International College

TQF2 Bachelor of Science Program in Physics (International Program)

Science Division

ICGS 114	Power, Money and Behavior of Powerful States อำนาจเงินและพฤติกรรมของรัฐที่มีอำนาจ	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
ICGS 115	Sociology in the Modern World สังคมวิทยาในโลกสมัยใหม่	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
ICGS 116	Power and Politics อำนาจและการเมือง	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
ICGS 117	Overcoming Stereotypes, Prejudice and Discrimination การเอาชนะภาพลักษณ์เหมารวม ความอคติ และการแบ่งแยก	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
ICGS 118	Skills in dealing with people across cultures ทักษะในการปฏิบัติตัวกับผู้คนต่างวัฒนธรรม	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
ICGS 119	World Politics การเมืองของโลก	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
ICGS 120	Global Awareness ความรู้เรื่องโลก	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
ICGS 121	Abnormal Colleagues; how do I make this work? จิตวิทยาผิดปกติของเพื่อนร่วมงาน จะแก้ไขสถานการณ์อย่างไร	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
ICGS 122	Propaganda, Nudge Theory and Marketing: How to resist? โฆษณาชวนเชื่อ ทฤษฎีการออกแบบทางเลือก และการตลาด จะต้านทานได้อย่างไร	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)

### Physical Education

4 Credits

ICGP 101	American Flag Football แฟลกฟุตบอล	1 (0-2-1) ๑ (๐-๒-๑)
ICGP 102	Badminton แบดมินตัน	1 (0-2-1) ๑ (๐-๒-๑)
ICGP 103	Basketball บาสเกตบอล	1 (0-2-1) ๑ (๐-๒-๑)
ICGP 104	Body Fitness ฟิตเนส	1 (0-2-1) ๑ (๐-๒-๑)
ICGP 105	Cycling จักรยาน	1 (0-2-1) ๑ (๐-๒-๑)
ICGP 106	Discover Dance ดิสคัฟเวอรี แดนซ์	1 (0-2-1) ๑ (๐-๒-๑)
ICGP 107	Golf กอล์ฟ	1 (0-2-1) ๑ (๐-๒-๑)



Degree Level ☒ Bachelor's ☐ Grad.Dip. ☐ Master's ☐ Higher Grad.Dip. ☐ Doctoral

Mahidol University International College

TQF2 Bachelor of Science Program in Physics (International Program)

Science Division

ICGP 108	Mind and Body โยคะ	1 (0-2-1) ๑ (๐-๒-๑)
ICGP 109	Selected Topics in Sports เรื่องเฉพาะทางการกีฬา	1 (0-2-1) ๑ (๐-๒-๑)
ICGP 110	Self Defense (Striking) วิชาป้องกันตัว (การจู่โจม)	1 (0-2-1) ๑ (๐-๒-๑)
ICGP 111	Self Defense (Grappling) วิชาป้องกันตัว (การทุ่มเหวี่ยง)	1 (0-2-1) ๑ (๐-๒-๑)
ICGP 112	Soccer ฟุตบอล	1 (0-2-1) ๑ (๐-๒-๑)
ICGP 113	Social Dance ลีลาศ	1 (0-2-1) ๑ (๐-๒-๑)
ICGP 114	Swimming ว่ายน้ำ	1 (0-2-1) ๑ (๐-๒-๑)
ICGP 115	Tennis เทนนิส	1 (0-2-1) ๑ (๐-๒-๑)
ICGP 116	Volleyball วอลเลย์บอล	1 (0-2-1) ๑ (๐-๒-๑)

### Major Courses in Physics

124 Credits

#### Core Science Courses

38 Credits

ICBI 101	Biology ชีววิทยา	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
ICBI 102	Integrated Laboratory in Biological Sciences I ปฏิบัติการแบบบูรณาการในวิทยาศาสตร์ชีวภาพ ๑	2 (0-4-2) ๒ (๐-๔-๒)
ICBI 103	Biology II ชีววิทยา ๒	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
ICCH 210	General Chemistry I เคมีทั่วไป ๑	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
ICCH 211	General Chemistry II เคมีทั่วไป ๒	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
ICCH 224	Integrated Laboratory Techniques in Chemistry I ปฏิบัติการแบบบูรณาการทางเคมี ๑	2 (0-4-2) ๒ (๐-๔-๒)



Degree Level ☒ Bachelor's ☐ Grad.Dip. ☐ Master's ☐ Higher Grad.Dip. ☐ Doctoral

Mahidol University International College

TQF2 Bachelor of Science Program in Physics (International Program)

Science Division

ICMA 106	Calculus I แคลคูลัส ๑	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
ICMA 213	Calculus II แคลคูลัส ๒	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
ICPY 101	Physics I ฟิสิกส์ ๑	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
ICPY 102	Physics II ฟิสิกส์ ๒	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
ICPY 105	Integrated Laboratory in Physics I ปฏิบัติการแบบบูรณาการทางฟิสิกส์ ๑	2 (0-4-2) ๒ (๐-๔-๒)

#### Required Major Course

62 Credits

ICPY 200	Modern Physics ฟิสิกส์สมัยใหม่	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
ICPY 221	Computer Programming for Physics การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับนักฟิสิกส์	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
ICPY 231	Mathematical Methods for Physics IA วิธีการทางคณิตศาสตร์ในฟิสิกส์ ๑ก	2 (2-0-4) ๒ (๒-๐-๔)
ICPY 232	Mathematical Methods for Physics IB วิธีการทางคณิตศาสตร์ในฟิสิกส์ ๑ข	2 (2-0-4) ๒ (๒-๐-๔)
ICPY 309	Scientific Research and Presentation วิธีการวิจัยทางวิทยาศาสตร์ และเสนอผลงาน	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
ICPY 321	Intermediate Mechanics กลศาสตร์ระดับกลาง	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
ICPY 322	Electricity and Magnetism ไฟฟ้าและแม่เหล็ก	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
ICPY 323	Electrodynamics พลศาสตร์ไฟฟ้า	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
ICPY 324	Wave and Optics คลื่นและแสง	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
ICPY 334	Numerical Methods in Physics วิธีการเชิงตัวเลขในฟิสิกส์	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
ICPY 342	Integrated Laboratory in Physics II ปฏิบัติการแบบบูรณาการทางฟิสิกส์ ๒	2 (0-4-2) ๒ (๐-๔-๒)



Degree Level ☒ Bachelor's ☐ Grad.Dip. ☐ Master's ☐ Higher Grad.Dip. ☐ Doctoral

Mahidol University International College

TQF2 Bachelor of Science Program in Physics (International Program)

Science Division

ICPY 343	Integrated Laboratory in Physics III ปฏิบัติการแบบบูรณาการทางฟิสิกส์ ๓	2 (0-4-2) ๒ (๐-๔-๒)
ICPY 361	Quantum Mechanics I กลศาสตร์ควอนตัม ๑	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
ICPY 441	Senior Project in Physics โครงการวิจัยทางฟิสิกส์	6 (0-12-6) ๖ (๐-๑๒-๖)
ICPY 451	Analytical Mechanics กลศาสตร์เชิงวิเคราะห์	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
ICPY 452	Statistical Mechanics กลศาสตร์เชิงสถิติ	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
ICPY 461	Quantum Mechanics II กลศาสตร์ควอนตัม ๒	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)

#### Major Elective Courses\*

24 Credits

ICCS 204	Data Structures and Object-Oriented Programming โครงสร้างข้อมูลและการเขียนโปรแกรมเชิงวัตถุ	4 (3-2-7) ๔ (๓-๒-๗)
ICCS 206	Discrete Mathematics วิยุตคณิต	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
ICMA 424	Abstract Algebra พีชคณิตนามธรรม	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
ICPY 233	Mathematical Methods for Physics IIA วิธีการทางคณิตศาสตร์ในฟิสิกส์ ๒ก	2 (2-0-4) ๒ (๒-๐-๔)
ICPY 234	Mathematical Methods for Physics IIB วิธีการทางคณิตศาสตร์ในฟิสิกส์ ๒ข	2 (2-0-4) ๒ (๒-๐-๔)
ICPY 333	Mathematical Methods for Physics III วิธีการทางคณิตศาสตร์ในฟิสิกส์ ๓	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
ICPY 355	Special Topics in Physics I หัวข้อพิเศษในฟิสิกส์ ๑	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
ICPY 356	Special Topics in Physics II หัวข้อพิเศษในฟิสิกส์ ๒	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
ICPY 357	Special Topics in Laboratory Physics I หัวข้อพิเศษในฟิสิกส์ เชิงปฏิบัติการ ๑	4 (3-2-7) ๔ (๓-๒-๗)
ICPY 371	Thermal Physics ฟิสิกส์ความร้อน	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)



Degree Level ☒ Bachelor's ☐ Grad.Dip. ☐ Master's ☐ Higher Grad.Dip. ☐ Doctoral

Mahidol University International College

TQF2 Bachelor of Science Program in Physics (International Program)

Science Division

ICPY 455	Special Topics in Physics III หัวข้อพิเศษในฟิสิกส์ ๓	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
ICPY 456	Special Topics in Physics IV หัวข้อพิเศษในฟิสิกส์ ๔	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
ICPY 457	Special Topics in Laboratory Physics II หัวข้อพิเศษในฟิสิกส์เชิงปฏิบัติการ ๒	4 (3-2-7) ๔ (๓-๒-๗)
ICPY 463	Quantum Mechanics III กลศาสตร์ควอนตัม ๓	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
ICPY 471	Atomic and Molecular Physics ฟิสิกส์เชิงอะตอมและโมเลกุล	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
ICPY 472	Solid State Physics ฟิสิกส์สถานะของแข็ง	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
ICPY 473	Nuclear Physics and Particle Physics ฟิสิกส์เชิงนิวเคลียร์และอนุภาค	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
ICPY 474	Astrophysics ดาราศาสตร์ฟิสิกส์	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
ICPY 484	Cosmology จักรวาลวิทยา	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
ICPY 486	Observational Astronomy การสังเกตการณ์ทางดาราศาสตร์	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
ICPY 487	Data Analysis in Astronomy การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงดาราศาสตร์	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
ICPY 488	Special Topics in Astronomy หัวข้อพิเศษทางดาราศาสตร์	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
ICPY 490	Computational Physics ฟิสิกส์เชิงคำนวณ	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
ICPY 492	Electronics อิเล็กทรอนิกส์	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
ICPY 496	Biophysics ชีวฟิสิกส์	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)

\*Students should take the following elective major courses for:

- Astrophysics track choose at least three of these courses: ICPY 474, ICPY 484, ICPY 486, ICPY 487, ICPY 488
- Computational Physics track, choose: ICCS 204, ICPY 490



Degree Level ☒ Bachelor's ☐ Grad.Dip. ☐ Master's ☐ Higher Grad.Dip. ☐ Doctoral  
 TQF2 Bachelor of Science Program in Physics (International Program)

Mahidol University International College  
 Science Division

### Free Elective Course

**8 Credits**

Physics students can take any courses offered by Mahidol University as a free elective course with approval from the advisor, except for the following:

- CGN 102 Essential Mathematics
- ICGN 103 Essential Mathematics
- ICGN 104 Mathematics and Its Contemporary Applications
- ICGN 107 The Chemistry of Everyday Life
- ICGN 111 Physics for CEO
- ICGN 114 The Scientific Approach and Society
- ICGN 118 Everyday Connectivity
- ICGN 119 Computer Essentials

### Minor

Students may choose to take minor offered by other programs in MUIC. In order to obtain minor, student are required to complete all requirements as specified by each minor.

### Minor in Physics

**at least 32 Credits**

To minor in Physics, students need to complete the following courses.

Required Courses	24	credits
Physics Elective Courses	at least 8	credits

### Required Courses for Physics Minor

**24 Credits**

ICPY 101	Physics I ฟิสิกส์ ๑	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
ICPY 102	Physics II ฟิสิกส์ ๒	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
ICPY 321	Intermediate Mechanics กลศาสตร์ระดับกลาง	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
ICPY 322	Electricity and Magnetism ไฟฟ้าและแม่เหล็ก	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
ICMA 106	Calculus I แคลคูลัส ๑	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
ICPY 231	Mathematical Methods for Physics IA วิธีการทางคณิตศาสตร์ในฟิสิกส์ ๑ก	2 (2-0-4) ๒ (๒-๐-๔)



Degree Level ☒ Bachelor's ☐ Grad.Dip. ☐ Master's ☐ Higher Grad.Dip. ☐ Doctoral

Mahidol University International College

TQF2 Bachelor of Science Program in Physics (International Program)

Science Division

ICPY 232	Mathematical Methods for Physics IB วิธีการทางคณิตศาสตร์ในฟิสิกส์ ๑ข	2 (2-0-4) ๒ (๒-๐-๔)
----------	---	------------------------

**Elective Courses For Physics Minor:**

**at least**

**8 Credits**

ICPY 200	Modern Physics ฟิสิกส์สมัยใหม่	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
ICPY 221	Computer Programming for Physics การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับนักฟิสิกส์	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
ICPY 233	Mathematical Methods for Physics IIA วิธีการทางคณิตศาสตร์ในฟิสิกส์ ๒A	2 (2-0-4) ๒ (๒-๐-๔)
ICPY 234	Mathematical Methods for Physics IIB วิธีการทางคณิตศาสตร์ในฟิสิกส์ ๒B	2 (2-0-4) ๒ (๒-๐-๔)
ICPY 323	Electrodynamics พลศาสตร์ไฟฟ้า	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
ICPY 324	Wave and Optics คลื่นและแสง	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
ICPY 333	Mathematical Methods for Physics III วิธีการทางคณิตศาสตร์ในฟิสิกส์ ๓	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
ICPY 334	Numerical Methods in Physics วิธีการเชิงตัวเลขในฟิสิกส์	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
ICPY 342	Integrated Laboratory in Physics II ปฏิบัติการแบบบูรณาการทางฟิสิกส์ ๒	2 (0-4-2) ๒ (๐-๔-๒)
ICPY 343	Integrated Laboratory in Physics III ปฏิบัติการแบบบูรณาการทางฟิสิกส์ ๓	2 (0-4-2) ๒ (๐-๔-๒)
ICPY 361	Quantum Mechanics I กลศาสตร์ควอนตัม ๑	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
ICPY 371	Thermal Physics ฟิสิกส์ความร้อน	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
ICPY 451	Analytical Mechanics กลศาสตร์เชิงวิเคราะห์	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
ICPY 452	Statistical Mechanics กลศาสตร์เชิงสถิติ	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
ICPY 461	Quantum Mechanics II กลศาสตร์ควอนตัม ๒	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)



Degree Level ☒ Bachelor's ☐ Grad.Dip. ☐ Master's ☐ Higher Grad.Dip. ☐ Doctoral

Mahidol University International College

TQF2 Bachelor of Science Program in Physics (International Program)

Science Division

ICPY 355	Special Topics in Physics I หัวข้อพิเศษในฟิสิกส์ ๑	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
ICPY 356	Special Topics in Physics II หัวข้อพิเศษในฟิสิกส์ ๒	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
ICPY 357	Special Topics in Laboratory Physics I หัวข้อพิเศษในฟิสิกส์ เชิงปฏิบัติการ ๑	4 (3-2-7) ๔ (๓-๒-๗)
ICPY 455	Special Topics in Physics III หัวข้อพิเศษในฟิสิกส์ ๓	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
ICPY 456	Special Topics in Physics IV หัวข้อพิเศษในฟิสิกส์ ๔	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
ICPY 457	Special Topics in Laboratory Physics II หัวข้อพิเศษในฟิสิกส์ เชิงปฏิบัติการ ๒	4 (3-2-7) ๔ (๓-๒-๗)
ICPY 463	Quantum Mechanics III กลศาสตร์ควอนตัม ๓	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
ICPY 471	Atomic and Molecular Physics ฟิสิกส์เชิงอะตอมและโมเลกุล	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
ICPY 472	Solid State Physics ฟิสิกส์สถานะของแข็ง	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
ICPY 473	Nuclear Physics and Particle Physics ฟิสิกส์เชิงนิวเคลียร์และอนุภาค	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
ICPY 474	Astrophysics ดาราศาสตร์ฟิสิกส์	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
ICPY 484	Cosmology จักรวาลวิทยา	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
ICPY 486	Observational Astronomy การสังเกตการณ์ทางดาราศาสตร์	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
ICPY 487	Data Analysis in Astronomy การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงดาราศาสตร์	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
ICPY 488	Special Topics in Astronomy หัวข้อพิเศษทางดาราศาสตร์	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
ICPY 490	Computational Physics ฟิสิกส์เชิงคำนวณ	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
ICPY 492	Electronics อิเล็กทรอนิกส์	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)



Degree Level ☒ Bachelor's ☐ Grad.Dip. ☐ Master's ☐ Higher Grad.Dip. ☐ Doctoral

Mahidol University International College

TQF2 Bachelor of Science Program in Physics (International Program)

Science Division

ICPY 496	Biophysics ชีวฟิสิกส์	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
----------	--------------------------	------------------------



Degree Level ☒ Bachelor's ☐ Grad.Dip. ☐ Master's ☐ Higher Grad.Dip. ☐ Doctoral  
TQF2 Bachelor of Science Program in Physics (International Program)

Mahidol University International College  
Science Division

### 3.1.4 Study Plan

First Year

Trimester I		Credits
ICBI 101	Biology	4 (4-0-8)
ICGC 101	Academic Writing and Research I	4 (4-0-8)
ICID 100	Freshman Seminar	0 (0-1-0)
ICMA 106	Calculus I	4 (4-0-8)
ICPY 101	Physics I	4 (4-0-8)
	Total	16

Trimester II		Credits
ICBI 102	Integrated Laboratory in Biological Sciences I	2 (0-4-2)
ICGC 102	Academic Writing and Research II	4 (4-0-8)
ICGH xxx	Humanities (1)	4 (4-0-8)
ICGN xxx	Natural Science	4 (4-0-8)
ICGP xxx	Physical Education (1)	1 (0-2-1)
ICPY 102	Physics II	4 (4-0-8)
	Total	19

Trimester III		Credits
ICBI 103	Biology II	4 (4-0-8)
ICGC 103	Public Speaking	4 (4-0-8)
ICGH/GL xxx	Humanities (2) OR Foreign Language (1)	4 (4-0-8)
ICGS xxx	Social Science (1)	4 (4-0-8)
ICPY 105	Integrated Laboratory in Physics I	2 (0-4-2)
	Total	18



Degree Level ☒ Bachelor's ☐ Grad.Dip. ☐ Master's ☐ Higher Grad.Dip. ☐ Doctoral  
TQF2 Bachelor of Science Program in Physics (International Program)

Mahidol University International College  
Science Division

## Second Year

Trimester I		Credits
ICCH 210	General Chemistry I	4 (4-0-8)
ICGC 2xx	English Communication IV	4 (4-0-8)
ICGP xxx	Physical Education (2)	1 (0-2-1)
ICMA 213	Calculus II	4 (4-0-8)
ICPY 200	Modern Physics	4 (4-0-8)
	Total	17

Trimester II		Credits
ICCH 211	General Chemistry II	4 (4-0-8)
ICCH 224	Integrated Laboratory Techniques in Chemistry	2 (0-4-2)
ICGP xxx	Physical Education (3)	1 (0-2-1)
ICPY 221	Computer Programming for Physics	4 (4-0-8)
ICPY 231	Mathematical Methods for Physics IA	2 (2-0-4)
ICPY 232	Mathematical Methods for Physics IB	2 (2-0-4)
	Total	15

Trimester III		Credits
ICGH/GL xxx	Humanities (3) OR Foreign Language (2)	4 (4-0-8)
ICGP xxx	Physical Education (4)	1 (0-2-1)
ICGS xxx	Social Science 2	4 (4-0-8)
ICXX xxx	Free Elective (1)	4 (4-0-8)
ICXX xxx	Free Elective (2)	4 (4-0-8)
	Total	17



Degree Level ☒ Bachelor's ☐ Grad.Dip. ☐ Master's ☐ Higher Grad.Dip. ☐ Doctoral  
TQF2 Bachelor of Science Program in Physics (International Program)

Mahidol University International College  
Science Division

### Third Year

Trimester I		Credits
ICPY 309	Scientific Research and Presentation	4 (4-0-8)
ICPY 321	Intermediate Mechanics	4 (4-0-8)
ICPY 322	Electricity and Magnetism	4 (4-0-8)
ICPY 361	Quantum Mechanics I	4 (4-0-8)
	Total	16

Trimester II		Credits
ICPY 323	Electrodynamics	4 (4-0-8)
ICPY 324	Wave and Optics	4 (4-0-8)
ICPY 342	Integrated Laboratory in Physics II	2 (0-4-2)
ICPY ....	Major Elective (1)	4 (4-0-8)
	Total	14

Trimester III		Credits
ICPY 334	Numerical Methods in Physics	4 (4-0-8)
ICPY 343	Integrated Laboratory in Physics III	2 (0-4-2)
ICPY xxx	Major Elective (2)	4 (4-0-8)
ICPY xxx	Major Elective (3)	4 (4-0-8)
	Total	14



Degree Level ☒ Bachelor's ☐ Grad.Dip. ☐ Master's ☐ Higher Grad.Dip. ☐ Doctoral

Mahidol University International College

TQF2 Bachelor of Science Program in Physics (International Program)

Science Division

#### Fourth Year

Trimester I		Credits
ICPY 452	Statistical Mechanics	4 (4-0-8)
ICPY 461	Quantum Mechanics II	4 (4-0-8)
ICPY ....	Major Elective (4)	4 (4-0-8)
	Total	12

Trimester II		Credits
ICPY 451	Analytical Mechanics	4 (4-0-8)
ICPY ....	Major Elective (5)	4 (4-0-8)
ICPY ....	Major Elective (6)	4 (4-0-8)
	Total	12

Trimester III		Credits
ICPY 441	Senior Project in Physics	6 (0-12-6)
	Total	6



Degree Level ☒ Bachelor's ☐ Grad.Dip. ☐ Master's ☐ Higher Grad.Dip. ☐ Doctoral

Mahidol University International College

TQF2 Bachelor of Science Program in Physics (International Program)

Science Division

### 3.1.5 Curriculum Mapping: Course Contribution to PLOs

See Appendix 4

### 3.1.6 Course Descriptions

#### Foundation Courses

ICID 100	Freshman Seminar สัมมนานักศึกษาใหม่	0 (0-1-0) ๐ (๐-๑-๐)
	Prerequisites: - วิชาบังคับก่อน: - Compulsory for all freshmen; time management skills, study plan, adjustment to college's life, and teachers' expectation วิชาบังคับสำหรับนักศึกษาชั้นปีที่ ๑ ทุกคน ทักษะการบริหารจัดการเวลา แผนการศึกษา การปรับตัวในการใช้ชีวิตในรั้ววิทยาลัย และความคาดหวังของอาจารย์	
ICMA 100	Foundation Mathematics คณิตศาสตร์รากฐาน	0 (4-0-0) ๐ (๔-๐-๐)
	Prerequisites: Placement test วิชาบังคับก่อน: การสอบวัดระดับ Expressions and equations; linear functions; polynomials and nonlinear functions; radical and rational functions; the data analysis นิพจน์และสมการ ฟังก์ชันเชิงเส้น พหุนามและฟังก์ชันไม่เชิงเส้น ฟังก์ชันกรณฑ์และฟังก์ชันตรรกยะ การวิเคราะห์ข้อมูล	
ICME 100	English Resource Skills ทักษะแหล่งความรู้ภาษาอังกฤษ	0 (4-0-0) ๐ (๔-๐-๐)
	Prerequisites: Placement test วิชาบังคับก่อน: การสอบวัดระดับ A remedial course preparing students for reading and writing academic English at a level suitable for entering the Intermediate English Communication I หลักสูตรเตรียมความพร้อมนักศึกษาในการอ่านและเขียนภาษาอังกฤษเชิงวิชาการให้มีระดับเหมาะสมต่อการเข้าศึกษารายวิชาการสื่อสารภาษาอังกฤษระดับกลาง ๑ ต่อไป	

#### English Communication

ICGC 101	Academic Writing and Research I การเขียนเชิงวิชาการและการวิจัย ๑	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
	Prerequisites: Placement Writing Test or ICME 100 English Resource Skills วิชาบังคับก่อน: การสอบข้อเขียนวัดระดับ หรือ ICME 100 ทักษะแหล่งความรู้ภาษาอังกฤษ	

Degree Level ☒ Bachelor's ☐ Grad.Dip. ☐ Master's ☐ Higher Grad.Dip. ☐ Doctoral

Mahidol University International College

TQF2 Bachelor of Science Program in Physics (International Program)

Science Division

	<p>An introduction to the academic writing process through the development of the writer's voice through sentencing, structure, and rhetorical devices; a focus on strategies for using and integrating researched sources; methods to compose well-structured essays based on themes relevant to the world today</p> <p>การแนะนำถึงกระบวนการเขียนเชิงวิชาการผ่านการพัฒนาการวิจารณ์ของนักเขียน ผ่านการพิจารณาโครงสร้างและกลวิธีทางวาทศิลป์ มุ่งเน้นกลยุทธ์ในการใช้และรวบรวมแหล่งข้อมูลวิจัย วิธีการเขียนเรียงความที่มีโครงสร้างที่สมบูรณ์ตามหัวข้อที่เกี่ยวข้องกับโลกในปัจจุบัน</p>	
ICGC 102	<p>Academic Writing and Research II</p> <p>การเขียนเชิงวิชาการและการวิจัย ๒</p>	<p>4 (4-0-8)</p> <p>๔ (๔-๐-๘)</p>
	<p>Prerequisites: ICGC 101 Academic Writing and Research I</p> <p>วิชาบังคับก่อน: ICGC 101 การเขียนเชิงวิชาการและการวิจัย ๑</p> <p>The integration of skills in academic research and writing to analyze and create persuasive compositions; techniques to identify strengths and weaknesses in argument; the development of students' knowledge and preconceptions of global issues through a progressive series of essays and journal assignments</p> <p>การรวมทักษะในการวิจัยทางวิชาการและการเขียนเพื่อวิเคราะห์และสร้างองค์ประกอบที่โน้มน้าวใจ เทคนิคในการระบุจุดแข็งและจุดอ่อนในการโต้เถียง การพัฒนาความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับประเด็นปัญหาระดับโลกของผู้เรียนผ่านงานเรียงความและงานวารสารที่ได้รับมอบหมาย</p>	
ICGC 103	<p>Public Speaking</p> <p>การพูดในที่สาธารณะ</p>	<p>4 (4-0-8)</p> <p>๔ (๔-๐-๘)</p>
	<p>Prerequisites: ICGC 102 Academic Writing and Research II</p> <p>วิชาบังคับก่อน: ICGC 102 การเขียนเชิงวิชาการและการวิจัย ๒</p> <p>Fundamentals of key skills for confident and effective public speaking through a series of prepared and unprepared speeches; an introduction and application of techniques to inform/persuade audiences; the utilization of Academic Writing and Research I and II to create and deliver speeches to a professional standard</p> <p>พื้นฐานของทักษะที่สำคัญสำหรับการพูดในที่สาธารณะอย่างมั่นใจและมีประสิทธิภาพผ่านลำดับขั้นตอนของสุนทรพจน์ที่เตรียมไว้และแบบเฉพาะหน้า การแนะนำและการใช้เทคนิคในการชี้แจง / ชักชวนผู้ชม การใช้การเขียนเชิงวิชาการและการวิจัย ๑ และ ๒ เพื่อสร้างและนำเสนอสุนทรพจน์ตามมาตรฐานวิชาชีพ</p>	
ICGC 111	<p>Academic Writing and Research I (Advanced)</p> <p>การเขียนเชิงวิชาการและการวิจัย ๑ (ระดับสูง)</p>	<p>4 (4-0-8)</p> <p>๔ (๔-๐-๘)</p>



Degree Level ☒ Bachelor's ☐ Grad.Dip. ☐ Master's ☐ Higher Grad.Dip. ☐ Doctoral

Mahidol University International College

TQF2 Bachelor of Science Program in Physics (International Program)

Science Division

	<p>Prerequisites: Placement Writing Test            วิชาบังคับก่อน: การสอบข้อเขียนวัดระดับ</p> <p>Theories and practical methods to enhance students' creative and descriptive abilities; an emphasis on the development of a writer's voice through sentencing, structure, and rhetorical devices; strategies for using and integrating researched sources introduced by means of explaining theories, concepts, and writing conventions</p> <p>ทฤษฎีและวิธีการปฏิบัติเพื่อเพิ่มความสามารถในการสร้างสรรค์และการบรรยายของผู้เรียน            เน้นการพัฒนาการนำเสนอของผู้เขียนผ่านรูปแบบประโยค โครงสร้างและศาสตร์โวหาร            กลวิธีในการใช้และบูรณาการแหล่งข้อมูลที่ได้รับสำหรับการวิจัยนำเสนอโดยการอธิบาย            ทฤษฎี แนวความคิด และข้อตกลงในการเขียน</p>	
ICGC 112	<p>Academic Writing and Research II (Advanced)            การเขียนเชิงวิชาการและการวิจัย ๒ (ระดับสูง)</p>	<p>4 (4-0-8)            ๔ (๔-๐-๘)</p>
	<p>Prerequisites: ICGC 111 Academic Writing and Research I (Advanced)            วิชาบังคับก่อน: ICGC 111 การเขียนเชิงวิชาการและการวิจัย ๑ (ระดับสูง)</p> <p>A focus on high levels of academic literacy and presentation skills in reading, writing, and public speaking for experts or near-expert users of English; the utilization of advanced strategies to exploit secondary research and argumentation; an application of advanced skills in critical thinking and rhetorical knowledge through class discussions and written and oral assignments</p> <p>มุ่งเน้นการเรียนรู้ในระดับสูงและทักษะการนำเสนอในรูปแบบการอ่าน การเขียน และการพูด            ในที่สาธารณะสำหรับผู้เชี่ยวชาญในการใช้ภาษาอังกฤษหรือใกล้เคียง การใช้กลยุทธ์ขั้นสูงเพื่อ            ใช้ประโยชน์จากการวิจัยและการโต้เถียง การใช้ทักษะขั้นสูงในการคิดเชิงวิพากษ์และความรู้            เกี่ยวกับวาทศิลป์ผ่านการอภิปรายในชั้นเรียนและการเขียนและการพูด</p>	
ICGC 201	<p>Global Realities            สำนวความเป็นจริงของโลก</p>	<p>4 (4-0-8)            ๔ (๔-๐-๘)</p>
	<p>Prerequisites: ICGC 103 Public Speaking or ICGC 112 Academic Writing and Research II (Advanced)            วิชาบังคับก่อน: ICGC 103 การพูดในที่สาธารณะ หรือ ICGC 112 การเขียนเชิงวิชาการและการวิจัย ๒ (ระดับสูง)</p> <p>An exploration and a critical analysis of key texts on poetry, literature, and legislative documents in order to understand the complexity and challenges of the world we live in; themes encouraging students to consider values, human rights and government; class discussions, journal writing, and</p>	

Degree Level ☒ Bachelor's ☐ Grad.Dip. ☐ Master's ☐ Higher Grad.Dip. ☐ Doctoral

Mahidol University International College

TQF2 Bachelor of Science Program in Physics (International Program)

Science Division

	<p>presentation activities to demonstrate how students can contribute to the betterment of society</p> <p>การสำรวจและวิเคราะห์เนื้อหาสำคัญเกี่ยวกับบทกวี วรรณกรรม และเอกสารทางกฎหมาย เพื่อให้เข้าใจถึงความซับซ้อนและความท้าทายของโลกที่เราอาศัย กระตุ้นผู้เรียนพิจารณา ค่านิยม สิทธิมนุษยชน และรัฐบาล อภิปรายในชั้นเรียน การเขียนบันทึก และการนำเสนอ ผลงานเพื่อแสดงให้เห็นว่าผู้เรียนสามารถมีส่วนร่วมในการปรับปรุงสังคมได้อย่างไร</p>	
ICGC 202	<p>Literary Analysis</p> <p>วรรณคดีวิจารณ์</p>	<p>4 (4-0-8)</p> <p>๔ (๔-๐-๘)</p>
	<p>Prerequisites: ICGC 103 Public Speaking or ICGC 112 Academic Writing and Research II (Advanced)</p> <p>วิชาบังคับก่อน: ICGC 103 การพูดในที่สาธารณะ หรือ ICGC 112 การเขียนเชิงวิชาการและการวิจัย ๒ (ระดับสูง)</p> <p>A review of literary works from selected literary genres; an exploration of how literature informs our perceptions of the world by way of analytical and critical thinking; an analysis of short stories, poetry and drama; scaffolding of strategies for students to understand the function of a variety of literary forms</p> <p>การศึกษาวรรณกรรมที่คัดเลือกมา การสำรวจวรรณคดีที่บอกถึงความรู้สึกของเราเกี่ยวกับโลกโดยการคิดวิเคราะห์และวิจารณ์ การวิเคราะห์เรื่องสั้น บทกวี และละคร มีการพัฒนากลยุทธ์เพื่อให้ผู้เรียนเข้าใจถึงรูปแบบวรรณกรรมที่หลากหลาย</p>	
ICGC 203	<p>Creative Writing</p> <p>ศิลปะการประพันธ์</p>	<p>4 (4-0-8)</p> <p>๔ (๔-๐-๘)</p>
	<p>Prerequisites: ICGC 103 Public Speaking or ICGC 112 Academic Writing and Research II (Advanced)</p> <p>วิชาบังคับก่อน: ICGC 103 การพูดในที่สาธารณะ หรือ ICGC 112 การเขียนเชิงวิชาการและการวิจัย ๒ (ระดับสูง)</p> <p>An examination of fictions, poetry, drama, and the media production through readings, speeches and films; comparisons of writing in different genres; a creation of the work of publishable quality by means of the consideration of audience and genre</p> <p>การศึกษาวิเคราะห์นวนิยาย บทกวี ละคร และการผลิตสื่อผ่านการอ่าน สุนทรพจน์ และภาพยนตร์ การเปรียบเทียบการเขียนในแนวต่างๆ การสร้างผลงานคุณภาพที่สามารถเผยแพร่ได้โดยพิจารณาจากผู้ชมและประเภท</p>	
ICGC 204	<p>Advanced Oral Communication</p> <p>การสื่อสารด้วยวาจาขั้นสูง</p>	<p>4 (4-0-8)</p> <p>๔ (๔-๐-๘)</p>



Degree Level ☒ Bachelor's ☐ Grad.Dip. ☐ Master's ☐ Higher Grad.Dip. ☐ Doctoral

Mahidol University International College

TQF2 Bachelor of Science Program in Physics (International Program)

Science Division

	<p>Prerequisites: ICGC 103 Public Speaking or ICGC 112 Academic Writing and Research II (Advanced)</p> <p>วิชาบังคับก่อน: ICGC 103 การพูดในที่สาธารณะ หรือ ICGC 112 การเขียนเชิงวิชาการและการวิจัย ๒ (ระดับสูง)</p> <p>Theories of persuasion, non-verbal techniques, and voice control for advanced presenters; strategies to develop high levels of voice control and expressions; activities including debates, stage, and sales strategies; the development of students' abilities to express themselves confidently in a variety of academic and professional environments through impromptu and prepared speeches</p> <p>ทฤษฎีการโน้มน้าวใจ เทคนิคเชิงอวัจนภาษาและการควบคุมการใช้เสียงสำหรับผู้ประกาศชั้นสูง กลยุทธ์ในการพัฒนาระบบควบคุมเสียงและการแสดงออกระดับสูง กิจกรรมได้แก่ การอภิปรายโต้เถียงที่ กลยุทธ์การขายและนำเสนอ การพัฒนาความสามารถของนักเรียนในการแสดงออกอย่างมั่นใจในความหลากหลายของสภาพแวดล้อมทางวิชาการและวิชาชีพผ่านสุนทรพจน์แบบทั้งที่ได้ร่างเตรียมไว้มาก่อนและแบบเฉพาะหน้า</p>	
ICGC 205	<p>Linguistics</p> <p>ภาษาศาสตร์</p>	<p>4 (4-0-8)</p> <p>๔ (๔-๐-๘)</p>
	<p>Prerequisites: ICGC 103 Public Speaking or ICGC 112 Academic Writing and Research II (Advanced)</p> <p>วิชาบังคับก่อน: ICGC 103 การพูดในที่สาธารณะ หรือ ICGC 112 การเขียนเชิงวิชาการและการวิจัย ๒ (ระดับสูง)</p> <p>An introduction to major features and components of the human languages; a focus on power and complexity of languages, its influence on interactions and its contributions to understanding; an exploration of definitions and applications of syntax, semantics, pragmatics, and other related topics</p> <p>การศึกษาเกี่ยวกับลักษณะและองค์ประกอบภาษาของมนุษย์ การให้ความสำคัญเชิงอำนาจและความซับซ้อนของภาษา อิทธิพลของภาษาที่มีต่อการปฏิสัมพันธ์ และการมีส่วนร่วมในการทำ ความเข้าใจ การสำรวจคำจำกัดความและการประยุกต์ใช้วากยสัมพันธ์ อรรถศาสตร์ วัจนปฏิบัติศาสตร์และหัวข้ออื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง</p>	
ICGC 206	<p>Literature Into Film</p> <p>จากวรรณกรรมสู่ภาพยนตร์</p>	<p>4 (4-0-8)</p> <p>๔ (๔-๐-๘)</p>
	<p>Prerequisites: ICGC 103 Public Speaking or ICGC 112 Academic Writing and Research II (Advanced)</p> <p>วิชาบังคับก่อน: ICGC 103 การพูดในที่สาธารณะ หรือ ICGC 112 การเขียนเชิงวิชาการและการวิจัย ๒ (ระดับสูง)</p>	



Degree Level ☒ Bachelor's ☐ Grad.Dip. ☐ Master's ☐ Higher Grad.Dip. ☐ Doctoral

Mahidol University International College

TQF2 Bachelor of Science Program in Physics (International Program)

Science Division

	<p>An introduction to the technical aspects of translating literature into films; an exploration of the interplay between literature and films through an analysis of short stories, novels, and plays and their film versions; an exploration of the challenges merging both mediums</p> <p>การนำเสนอด้านเทคนิคในการแปลวรรณกรรมสู่ภาพยนตร์ การสำรวจการมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างวรรณคดีกับภาพยนตร์ผ่านการวิเคราะห์เรื่องสั้น นวนิยาย และบทละครและภาพยนตร์ ความท้าทายของการผสมผสานสื่อทั้งสองเข้าด้วยกัน</p>	
ICGC 207	<p>Diverse English Speaking Cultures</p> <p>ความหลากหลายทางวัฒนธรรมของกลุ่มชนที่ใช้ภาษาอังกฤษ</p>	<p>4 (4-0-8)</p> <p>๔ (๔-๐-๘)</p>
	<p>Prerequisites: ICGC 103 Public Speaking or ICGC 112 Academic Writing and Research II (Advanced)</p> <p>วิชาบังคับก่อน: ICGC 103 การพูดในที่สาธารณะ หรือ ICGC 112 การเขียนเชิงวิชาการและการวิจัย ๒ (ระดับสูง)</p> <p>An introduction to the study and appreciation of post-colonial literature; utilizing literature, music, and film to help students develop the ability to understand influences in new ways; an evaluation through a combination of mock trials, debates, plays, presentations, reading notes, and essays</p> <p>การถ่ายทอดการศึกษาและการเล็งเห็นคุณค่าของวรรณคดียุคอาณานิคม การใช้ตัวอย่างจากวรรณคดี ดนตรี และภาพยนตร์เพื่อช่วยให้ผู้เรียนพัฒนาความสามารถในการเข้าใจอิทธิพลในมุมมองแบบใหม่ การประเมินผลผ่านการตัดสินใจแบบจำลอง การอภิปรายโต้แย้งที่ บทละครงานนำเสนอผลงาน การอ่านบันทึก และการเขียนเรียงความ</p>	
ICGC 208	<p>Language and Culture</p> <p>ภาษากับวัฒนธรรม</p>	<p>4 (4-0-8)</p> <p>๔ (๔-๐-๘)</p>
	<p>Prerequisites: ICGC 103 Public Speaking or ICGC 112 Academic Writing and Research II (Advanced)</p> <p>วิชาบังคับก่อน: ICGC 103 การพูดในที่สาธารณะ หรือ ICGC 112 การเขียนเชิงวิชาการและการวิจัย ๒ (ระดับสูง)</p> <p>An examination of the interplay between language and culture; having texts and class discussions to focus on the importance of understanding the link between culture and languages; a completion of research paper on the topic</p> <p>การพิจารณาความเชื่อมโยงระหว่างภาษาและวัฒนธรรม การใช้เนื้อหาและการอภิปรายในชั้นเรียนเพื่อให้ความสำคัญกับการทำความเข้าใจความเชื่อมโยงระหว่างวัฒนธรรมและภาษาเขียนผลงานวิจัยในหัวข้อต่างๆ</p>	
ICGC 209	<p>The Story of English</p> <p>วิวัฒนาการของภาษาอังกฤษ</p>	<p>4 (4-0-8)</p> <p>๔ (๔-๐-๘)</p>



Degree Level ☒ Bachelor's ☐ Grad.Dip. ☐ Master's ☐ Higher Grad.Dip. ☐ Doctoral

Mahidol University International College

TQF2 Bachelor of Science Program in Physics (International Program)

Science Division

	<p>Prerequisites: ICGC 103 Public Speaking or ICGC 112 Academic Writing and Research II (Advanced)</p> <p>วิชาบังคับก่อน: ICGC 103 การพูดในที่สาธารณะ หรือ ICGC 112 การเขียนเชิงวิชาการและการวิจัย ๒ (ระดับสูง)</p> <p>The development of English traced from its origins; the/a demonstration through texts, films, and media of the growth and spread of English; an introduction to methods of understanding a variety of linguistic progressions in the language</p> <p>การพัฒนาภาษาอังกฤษตั้งแต่จุดเริ่มต้น การสาธิตผ่านข้อความ ภาพยนตร์ และสื่อ ถึงการเติบโตและการแพร่กระจายของภาษาอังกฤษ การแนะนำวิธีการทำความเข้าใจถึงความเป็นมาทางภาษาศาสตร์อันหลากหลายของภาษาอังกฤษ</p>	
ICGC 210	<p>First and Second Language Acquisition</p> <p>การเรียนรู้ภาษาแรกและภาษาที่สอง</p>	<p>4 (4-0-8)</p> <p>๔ (๔-๐-๘)</p>
	<p>Prerequisites: ICGC 103 Public Speaking or ICGC 112 Academic Writing and Research II (Advanced)</p> <p>วิชาบังคับก่อน: ICGC 103 การพูดในที่สาธารณะ หรือ ICGC 112 การเขียนเชิงวิชาการและการวิจัย ๒ (ระดับสูง)</p> <p>An introduction to how children develop their first language; comparing and contrasting of the second language development; theories of language development from behaviorism to more recent cognitive and functional approaches; the implications of theories</p> <p>การพัฒนาความเข้าใจของผู้เรียนด้านวิธีการที่เด็กเล็กเรียนรู้ภาษาแรก การเปรียบเทียบความเหมือนและแตกต่างกับการเรียนรู้ภาษาที่สอง ทฤษฎีการพัฒนาภาษาจากพฤติกรรมนิยมไปสู่แนวความคิดเกี่ยวกับกระบวนการเรียนรู้และแนวความคิดเชิงหน้าที่ต่างๆ ศึกษาผลกระทบของทฤษฎีดังกล่าว</p>	

Degree Level ☒ Bachelor's ☐ Grad.Dip. ☐ Master's ☐ Higher Grad.Dip. ☐ Doctoral

Mahidol University International College

TQF2 Bachelor of Science Program in Physics (International Program)

Science Division

ICGC 211	Topics in Comparative Literature A: Poetry หัวข้อทางวรรณคดีเปรียบเทียบ ก: กวีนิพนธ์	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
	Prerequisites: ICGC 103 Public Speaking or ICGC 112 Academic Writing and Research II (Advanced) วิชาบังคับก่อน: ICGC 103 การพูดในที่สาธารณะ หรือ ICGC 112 การเขียนเชิงวิชาการและการวิจัย ๒ (ระดับสูง) An in-depth study of poetry, including: metrics, forms, themes, ethnic voices, throughout history; an evaluation of poetry from different genres through a series of discussions, workshops and a term research paper การศึกษา กวีนิพนธ์ในเชิงลึก ได้แก่ สัมผัส ฉันทลักษณ์ แก่น การเรียกร้องของชาติพันธุ์ในประวัติศาสตร์ การประเมินบทกวีนิพนธ์ประเภทต่างๆ ผ่านการอภิปราย การประชุมเชิงปฏิบัติการ และงานวิจัยในภาคการศึกษา	
ICGC 212	Topics in Comparative Literature B: The Short Story and the Novel หัวข้อทางวรรณคดีเปรียบเทียบ ข: เรื่องสั้นและนวนิยาย	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
	Prerequisites: ICGC 103 Public Speaking or ICGC 112 Academic Writing and Research II (Advanced) วิชาบังคับก่อน: ICGC 103 การพูดในที่สาธารณะ หรือ ICGC 112 การเขียนเชิงวิชาการและการวิจัย ๒ (ระดับสูง) A study of elements of fictions in short stories and novels through class workshops on characters, dialogue, plot and atmosphere; class discussions to analyze the effect of historical and social developments on selected themes การศึกษาองค์ประกอบของเรื่องแต่งจากเรื่องสั้นและนวนิยายผ่านการประชุมเชิงปฏิบัติการ ในชั้นเรียนเกี่ยวกับตัวละคร บทสนทนา โครงเรื่อง และบรรยากาศ การอภิปรายในชั้นเรียน ซึ่งวิเคราะห์ถึงผลกระทบของวิวัฒนาการทางประวัติศาสตร์และสังคมในประเด็นที่เลือก	
ICGC 213	Topics in Comparative Literature C: Drama หัวข้อทางวรรณคดีเปรียบเทียบ ค: ละครเวที	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
	Prerequisites: ICGC 103 Public Speaking or ICGC 112 Academic Writing and Research II (Advanced) วิชาบังคับก่อน: ICGC 103 การพูดในที่สาธารณะ หรือ ICGC 112 การเขียนเชิงวิชาการและการวิจัย ๒ (ระดับสูง) An exploration of ways to understand and appreciate drama by reading, watching, and analyzing theatrical performances; staging and enactment of a theatrical production; readings, essays, and theater workshop activities to prepare students for a final stage performance	

Degree Level ☒ Bachelor's ☐ Grad.Dip. ☐ Master's ☐ Higher Grad.Dip. ☐ Doctoral

Mahidol University International College

TQF2 Bachelor of Science Program in Physics (International Program)

Science Division

	การศึกษาแนวทางเพื่อเข้าใจและเข้าถึงละครเวที โดยการเรียนรู้ การอ่าน ดูการแสดง และวิเคราะห์ ศิลปะการแสดง การจัดฉากและการผลิตละคร อ่านบทความ และกิจกรรมปฏิบัติการด้านการละคร เพื่อเตรียมความพร้อมสำหรับการแสดงผลงานสุดท้ายของผู้เรียน
--	--

## Humanities

### ● Logical and Ethical Literacy

ICGH 101	Biotechnology: from Science to Business เทคโนโลยีชีวภาพจากวิทยาศาสตร์สู่ธุรกิจ	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
	Prerequisites: - วิชาบังคับก่อน: - Biotechnology, bioethics, and the law, biotechnology and the regulatory framework, genetic testing, patenting life, biobanks and modern genomics research; genetically modified organisms; human and animal testing, bioterrorism; biological weapons laws, bio-prospecting, pharmaceutical pricing; the future of the human beings and post-humanism การศึกษาประเด็นทางจริยธรรมในสาขาการวิจัย การทดลอง และการรักษาทางการแพทย์ เทคโนโลยีชีวภาพซึ่งนำเอาความรู้ทางด้านต่างๆของวิทยาศาสตร์มาประยุกต์ใช้กับสิ่งมีชีวิตหรือชิ้นส่วนของสิ่งมีชีวิต การทดลองทางพันธุกรรม อายุสิทธิบัตร คลังหรือธนาคารที่ทำหน้าที่รับฝาก เก็บรักษาและดูแลเชื้อพันธุกรรมความหลากหลายทางชีวภาพ การทดลองกับมนุษย์และสัตว์ การก่อการร้ายชีวภาพ อาวุธทางชีวภาพ กฎหมายเกี่ยวกับอาวุธ การสำรวจทางชีวภาพ การตั้งราคายาเวชภัณฑ์ อนาคตของมนุษย์และแนวคิดหลังมนุษยนิยม	
ICGH 102	Famous Arguments and Thought Experiments in Philosophy ข้อเสนอและการทดลองความคิดที่โด่งดังในแวดวงปรัชญา	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
	Prerequisites: - วิชาบังคับก่อน: - An examination of the most striking argumentative moves in philosophy from Plato's Allegory of the Cave to Searle's Chinese Room and beyond; a transfer and an application of paradigmatic philosophical thinking to current open questions in politics and science การศึกษาความเคลื่อนไหวของข้อเสนอทางปรัชญาที่โดดเด่นในแวดวงปรัชญาตั้งแต่อุปมาอุปไมยเรื่องถ้ำของเพลโต จนถึงปัญหาห้องจีนของเซิร์ลและอื่นๆ การปรับใช้ของกระบวนทัศน์ความคิดทางปรัชญามาสู่คำถามทางการเมืองและวิทยาศาสตร์ของปัจจุบัน	
ICGH 103	Logic, Analysis and Critical Thinking: Good and Bad Arguments ตรรกวิทยา การวิเคราะห์ และการคิดวิพากษ์วิจารณ์: การอ้างเหตุผลที่ดีและไม่ดี	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)



Degree Level ☒ Bachelor's ☐ Grad.Dip. ☐ Master's ☐ Higher Grad.Dip. ☐ Doctoral

Mahidol University International College

TQF2 Bachelor of Science Program in Physics (International Program)

Science Division

	<p>Prerequisites: -</p> <p>วิชาบังคับก่อน: -</p> <p>Basic formal tools from sentential and predicate logic; logical structures of arguments used in the everyday contexts of life; an analysis of their strengths and weaknesses; common fallacies in reasoning, including reasoning involving determining probabilities; a construction of good arguments using the principles of informal reasoning</p> <p>เครื่องมือพื้นฐานอย่างเป็นทางการตั้งแต่ตรรกะที่ว่าด้วยประพจน์จนถึงตรรกะที่ว่าด้วยภาคขยาย โครงสร้างตรรกะของการอ้างเหตุผลที่ใช้ในบริบทของชีวิตประจำวัน การวิเคราะห์จุดเด่นและจุดด้อย ตรรกะวิบัติที่พบบ่อยในการให้เหตุผล รวมถึงการให้เหตุผลเกี่ยวกับการกำหนดความเป็นไปได้ การคิดค้นการอ้างเหตุผลที่ดีโดยใช้หลักการของการให้เหตุผลอย่างไม่เป็นทางการ</p>	
ICGH 104	<p>Moral Reasoning: How can we know what is good?</p> <p>เหตุผลเชิงจริยธรรม: เราจะรู้ได้อย่างไรว่าอะไรดี</p>	<p>4 (4-0-8)</p> <p>๔ (๔-๐-๘)</p>
	<p>Prerequisites: -</p> <p>วิชาบังคับก่อน: -</p> <p>A survey of philosophical, psychological, and scientific contributions to the understanding of moral values; a hands-on construction and an analysis of ethical argument regarding burning issues in applied ethics</p> <p>การพิจารณาและค้นคว้าผลงานด้านปรัชญา จิตวิทยา วิทยาศาสตร์ เพื่อทำความเข้าใจคุณค่าเชิงจริยธรรม เรียนรู้โดยปฏิบัติจริงในการสร้างองค์ความรู้และวิเคราะห์การให้เหตุผลทางจริยธรรมเกี่ยวกับประเด็นสำคัญในจริยศาสตร์ประยุกต์</p>	
ICGH 105	<p>Technology, Philosophy and Human Kind: Where Are We Now?!</p> <p>เทคโนโลยี ปรัชญา และมนุษยชาติ: เราอยู่ที่ไหน ณ จุดนี้</p>	<p>4 (4-0-8)</p> <p>๔ (๔-๐-๘)</p>
	<p>Prerequisites: -</p> <p>วิชาบังคับก่อน: -</p> <p>An examination of major technological and scientific innovations across the globe and their effects on human life and thought; a focus on agriculture, steel, the printing press, the mechanical clock, magnifying lenses, antibiotics, electricity, steam and combustion engines, and the transistor</p> <p>การตรวจสอบ นวัตกรรมทางเทคโนโลยีและวิทยาศาสตร์ทั่วโลกและผลกระทบต่อชีวิตมนุษย์และความคิด เน้นด้านเกษตรกรรม การพิมพ์ นาฬิกากลจักร เลนส์ขยาย ยาปฏิชีวนะ ไฟฟ้า เครื่องจักรไอน้ำและเครื่องยนต์สันดาป และทรานซิสเตอร์</p>	
ICGH 106	<p>The Greeks: Crucible of Civilization</p> <p>กรีก: เ้าหลอมแห่งอารยธรรม</p>	<p>4 (4-0-8)</p> <p>๔ (๔-๐-๘)</p>



Degree Level ☒ Bachelor's ☐ Grad.Dip. ☐ Master's ☐ Higher Grad.Dip. ☐ Doctoral

Mahidol University International College

TQF2 Bachelor of Science Program in Physics (International Program)

Science Division

	<p>Prerequisites: -</p> <p>วิชาบังคับก่อน: -</p> <p>An introduction to and an overview of the philosophy and thought of Ancient Greece and its influence on contemporary civilization; theories about knowledge, propaganda, truth, art, psychology, happiness, justice, and democracy</p> <p>การแนะนำภาพรวมของปรัชญาและแนวคิดกรีกโบราณและอิทธิพลต่ออารยธรรมร่วมสมัย ทฤษฎีเกี่ยวกับความรู้ การแพร่ข่าวสาร ความจริง ศิลปะ จิตวิทยา ความสุข ความยุติธรรม และประชาธิปไตย</p>
--	---

● Arts and Media Literacy

ICGH 107	<p>Contemporary Art and Visual Culture</p> <p>ศิลปะร่วมสมัยและทัศนวัฒนธรรม</p>	<p>4 (4-0-8)</p> <p>๔ (๔-๐-๘)</p>
	<p>Prerequisites: -</p> <p>วิชาบังคับก่อน: -</p> <p>Current issues in society; the new media in art today; an analysis of images; social and historical contexts of contemporary art; creative thinking; the effects of globalization on the visual world; an investigation of broader social and cultural matters; subject matters related to ideology, gender, race, and ethnicity</p> <p>ประเด็นสำคัญที่กำลังเกิดขึ้นในสังคม สื่อชนิดใหม่ในงานศิลปะยุคปัจจุบัน การวิเคราะห์ภาพ บริบททางสังคมและประวัติศาสตร์ของศิลปะร่วมสมัย การคิดเชิงสร้างสรรค์ ผลกระทบของโลกาภิวัตน์ต่อ โลกทัศนวัฒนธรรม การสืบหาความจริงทางสังคมและวัฒนธรรมที่กว้างขึ้น เรื่องที่เกี่ยวข้องกับอุดมการณ์ เพศ เชื้อชาติ และความเป็นชาติพันธุ์</p>	
ICGH 108	<p>Creative Drawing Expression</p> <p>การวาดเส้นจินตภาพด้วยเทคนิคต่างๆ</p>	<p>4 (2-4-6)</p> <p>๔ (๒-๔-๖)</p>
	<p>Prerequisites: -</p> <p>วิชาบังคับก่อน: -</p> <p>Drawing in a variety of medium; drawing as creativity; re-presenting, expressing, texturizing, sublimating, juxtaposing, appropriateness, redefining, constructing, illustrating, and describing; drawing from life: human form; developing cognitive learning skills; utilizing visual communication, the design and art principles (experimentation, exploration, application, techniques for mark making, proportion, gesture, contour, action, weight, line, value, texture, composition); researching, interpreting, evaluating, and analysing</p>	



Degree Level ☒ Bachelor's ☐ Grad.Dip. ☐ Master's ☐ Higher Grad.Dip. ☐ Doctoral

Mahidol University International College

TQF2 Bachelor of Science Program in Physics (International Program)

Science Division

	contemporary artists; personal evaluation; personal expression การวาดเส้นด้วยเครื่องมือที่หลากหลาย การวาดเส้นเพื่อการสร้างสรรค์ เพื่อแสดงตัวอย่าง อธิบาย จัดองค์ประกอบ เปรียบเทียบ หาความลงตัว นิยามใหม่ การวาดเส้นจากสิ่งมีชีวิต สรีระมนุษย์ พัฒนาความคิดสร้างสรรค์และกระบวนการคิด การนำการสื่อสารด้วยภาพไปใช้ ให้เกิดประโยชน์ หลักการของการออกแบบและศิลปะด้วยการทดลอง การสำรวจ การ ประยุกต์ เทคนิคการใช้วัสดุที่หลากหลายในการวาดเส้น สัดส่วน ท่าทาง เส้นโค้ง น้ำหนัก การจัดองค์ประกอบเพื่อสื่อความหมาย วิเคราะห์ศิลปะร่วมสมัย การประเมินและการ แสดงออกเฉพาะตน	
ICGH 109	Creative Thinking Through Art and Design ความคิดสร้างสรรค์เพื่อศิลปะและการออกแบบ	4 (2-4-6) ๔ (๒-๔-๖)
	Prerequisites: - วิชาบังคับก่อน: - Combining a hands-on studio experience with demonstrations, lectures and discussions; developing creativity and gaining confidence in communicating one's own unique vision; exploring a variety of art and design mediums; understanding the elements of the visual language; implementing the creative process and creative thinking; developing individual solutions to open-ended problems การผสมผสานประสบการณ์การลงมือปฏิบัติจริงด้วยการสาธิต การบรรยายให้ความรู้และการ อภิปราย พัฒนาความคิดสร้างสรรค์และเพิ่มความมั่นใจในการสื่อสารกับบุคคลที่มีมุมมอง เฉพาะตัว สำรวจความหลากหลายของสื่อด้านศิลปะและการออกแบบ ทำความเข้าใจ องค์ประกอบของภาษาภาพ ประยุกต์กระบวนการคิดและการคิดสร้างสรรค์ พัฒนาทักษะ การตอบคำถามแบบอันทันสมัยรายบุคคล	
ICGH 110	Drawing as Visual Analysis การวาดภาพศิลปะเพื่อสื่อความคิดและจินตนาการ	4 (2-4-6) ๔ (๒-๔-๖)
	Prerequisites: - วิชาบังคับก่อน: - Developing creativity and cognitive learning skills; utilizing visual communication, the/a design and art principles; mark making; observing, analyzing, recording, representing plant and still life forms; practicing and applying, and using techniques for conventional pencil drawing tools (shape, form, perspective, lines, shading, value, negative space, texture, composition); scientific illustration; a realistic representational observation พัฒนาความคิดสร้างสรรค์และกระบวนการคิด การนำการสื่อสารด้วยภาพไปใช้ให้เกิด ประโยชน์ หลักการของการออกแบบและศิลปะ การทำเครื่องหมาย การสังเกต การวิเคราะห์	



Degree Level ☒ Bachelor's ☐ Grad.Dip. ☐ Master's ☐ Higher Grad.Dip. ☐ Doctoral

Mahidol University International College

TQF2 Bachelor of Science Program in Physics (International Program)

Science Division

	บันทึก การวาดภาพโดยใช้สิ่งของที่มีอยู่รอบตัว การฝึกปฏิบัติ การประยุกต์ เทคนิคการวาดเส้นด้วยดินสอ รูปร่าง รูปทรง มุมมอง เส้น การแรเงา การให้น้ำหนัก ความหยาบและความละเอียดของภาพการจัดองค์ประกอบภาพ การวาดภาพโดยการสังเกตสรีระและสิ่งของธรรมชาติที่เหมือนจริง	
ICGH 111	Media Literacy: Skills for 21st Century Learning การรู้เท่าทันสื่อ: ทักษะแห่งการเรียนรู้ในศตวรรษที่ ๒๑	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
	Prerequisites: - วิชาบังคับก่อน: - An integration of the media literacy, the media production, and the media ethics; accessing, analyzing, evaluating, questioning, and producing media texts; social, cultural, and political implications of the media; representations in the media; the media as political economy; the media aesthetics; the media and influence; audiences negotiating meaning การบูรณาการเกี่ยวกับการรู้เท่าทันสื่อ การผลิตสื่อและจริยธรรมสื่อ การเข้าถึง การวิเคราะห์ การประเมิน การตั้งคำถาม และการผลิตข้อความสื่อ นัยทางสังคม วัฒนธรรมและการเมืองของสื่อ การใช้สิ่งที่แสดงเป็นตัวอย่างในสื่อ สื่อในฐานะเครื่องมือทางเศรษฐกิจเชิงการเมืองสุนทรียศาสตร์ของสื่อ สื่อและอิทธิพลของสื่อ การต่อรองความหมายของสื่อของผู้รับสาร	
ICGH 112	Photography ศาสตร์และศิลป์แห่งการถ่ายภาพ	4 (2-4-6) ๔ (๒-๔-๖)
	Prerequisites: - วิชาบังคับก่อน: - An integration of visual literacy, photography techniques, and ethics; analyzing, evaluating, and authoring photographs; visual aesthetics; visual storytelling and narrative building techniques; the decisive moment; influencing audiences; maximizing the audience engagement; the ethical publications and the dissemination of photographs การบูรณาการความสามารถในการแปลความข้อมูลข่าวสารที่เป็นภาพหรือสิ่งที่มองเห็น เทคนิคการถ่ายภาพ และจริยศาสตร์ การวิเคราะห์ การประเมิน และการกดยถ่ายภาพในช่วงเวลาที่เหมาะสม สุนทรียภาพของการมอง การเล่าเรื่องราวด้วยภาพและเทคนิคการสร้างคำบรรยายภาพ ช่วงเวลาที่ตัดสินใจถ่ายภาพ การมีอิทธิพลต่อผู้รับสาร การเพิ่มความเชื่อมโยงกับผู้รับสาร การเผยแพร่ผลงานอย่างถูกต้องหลักจริยธรรม และการเผยแพร่ภาพถ่าย	
ICGH 113	Moving Pictures: A History of Film ภาพเคลื่อนไหว: ประวัติศาสตร์ภาพยนตร์	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)



Degree Level ☒ Bachelor's ☐ Grad.Dip. ☐ Master's ☐ Higher Grad.Dip. ☐ Doctoral

Mahidol University International College

TQF2 Bachelor of Science Program in Physics (International Program)

Science Division

	<p>Prerequisites: -</p> <p>วิชาบังคับก่อน: -</p> <p>An investigation of European, American, and Asian films as art, philosophy, social commentary, and propaganda; a focus not only on techniques, styles, and technological advances but on the interpretation, comparison, and criticism</p> <p>การสืบค้นภาพยนตร์ยุโรป อเมริกัน และเอเชียในด้านศิลปะ ปรัชญา การวิพากษ์สังคม และการโฆษณาชวนเชื่อ ไม่เพียงมุ่งเน้นด้านเทคนิค รูปแบบ และความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีเท่านั้น แต่ยังมุ่งเน้นเรื่องการตีความ การเปรียบเทียบ และการวิพากษ์วิจารณ์ด้วย</p>	
ICGH 114	<p>The Sound of Music: Form, Emotion, and Meaning</p> <p>เสียงแห่งดนตรี: รูปแบบ อารมณ์ และความหมาย</p>	<p>4 (4-0-8)</p> <p>๔ (๔-๐-๘)</p>
	<p>Prerequisites: -</p> <p>วิชาบังคับก่อน: -</p> <p>A survey of a musical expressions and an analysis of its communicative force in light of current research; examples from a wide range of musical styles with a focus on classical music</p> <p>การพิจารณาและค้นคว้าการแสดงออกทางดนตรีและการวิเคราะห์แรงผลักดันในการสื่อสารโดยศึกษาจากงานวิจัยร่วมสมัย ตัวอย่างรูปแบบของดนตรีอันหลากหลายโดยมุ่งเน้นไปที่ดนตรีคลาสสิก</p>	

## Foreign Languages

### ● German

ICGL 101	<p>Elementary German I</p> <p>ภาษาเยอรมันระดับต้น ๑</p>	<p>4 (4-0-8)</p> <p>๔ (๔-๐-๘)</p>
	<p>Prerequisites: Placement test</p> <p>วิชาบังคับก่อน: การสอบวัดระดับ</p> <p>Greetings, introducing oneself or others; German alphabets and phonemes; personal information, numbers from 1 – 100 and price quotations; expressing wishes, telling the time and making appointments; the quality of items, measurements; verb forms, pronouns, sentence structure, gender of nouns, accusative case and plural forms, negation</p> <p>ทักทาย แนะนำตัว ตัวอักษรและหน่วยเสียงในภาษาเยอรมัน ข้อมูลส่วนตัว ตัวเลข ๑ ถึง ๑๐๐ และการเสนอราคา แสดงความปรารถนา บอกเวลาและนัดหมาย ลักษณะของสิ่งของ มาตราวัด-ชั่งตวง รูปของกริยา สรรพนาม โครงสร้างประโยค เพศของนาม กรรมาการกและรูปพหูพจน์ การปฏิเสธ</p>	



Degree Level ☒ Bachelor's ☐ Grad.Dip. ☐ Master's ☐ Higher Grad.Dip. ☐ Doctoral

Mahidol University International College

TQF2 Bachelor of Science Program in Physics (International Program)

Science Division

ICGL 102	Elementary German II ภาษาเยอรมันระดับต้น ๒	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
	<p>Prerequisites: Placement test or ICGL 101 Elementary German I            วิชาบังคับก่อน: การสอบวัดระดับ หรือ ICGL 101 ภาษาเยอรมันระดับต้น ๑</p> <p>Ordering and paying for meals in a restaurant; preferences of food and drinks; giving and asking for directions; reading a map; preferences of work conditions; job advertisements; essay writing; yes/no questions, imperative forms, compound verbs, preposition with dative case, modal verbs I, German sentence bracket</p> <p>สั่งและจ่ายค่าอาหารในร้านอาหาร อาหารและเครื่องดื่มที่ชื่นชอบ ตอบและถามเรื่องทิศทาง อ่านแผนที่ ลักษณะของงานที่ชอบ ประกาศรับสมัครงาน การเขียนเรียงความ คำถามที่ตอบว่าใช่/ไม่ใช่ รูปแบบคำสั่ง กริยาประสม บุพพทที่ใช้กับกรรมรอง กริยามาลา กริยาช่วย (๑) วงเล็บที่ใช้ในประโยคภาษาเยอรมัน</p>	
ICGL 103	Elementary German III ภาษาเยอรมันระดับต้น ๓	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
	<p>Prerequisites: Placement test or ICGL 102 Elementary German II            วิชาบังคับก่อน: การสอบวัดระดับ หรือ ICGL 102 ภาษาเยอรมันระดับต้น ๒</p> <p>Health advice and problems, healthy and unhealthy lifestyles, events, and accidents, travel reports, curriculum vitae (CV); possessive articles in nominative, accusative and dative case, perfect tense, connectors, modal verbs II</p> <p>ปัญหาและการแนะนำด้านสุขภาพ รูปแบบการใช้ชีวิตที่ดีและไม่ดีต่อสุขภาพ เหตุการณ์และอุบัติเหตุ รายงานการเดินทาง ประวัติส่วนตัวโดยย่อ (CV) คำแสดงความเป็นเจ้าของ กรรมกรกและกรรมรอง กาลสมบุรณ์ ตัวเชื่อมกริยาช่วย (๒)</p>	

● Japanese

ICGL 111	Elementary Japanese I ภาษาญี่ปุ่นระดับต้น ๑	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
	<p>Prerequisites: Placement test            วิชาบังคับก่อน: การสอบวัดระดับ</p> <p>The Hiragana and Katakana characters; fundamentals of the basic Japanese grammar (noun-ending sentences, particles, demonstratives, verb-ending sentences, non-past and past tenses); scaffolding of basic vocabulary; basic communication about personal topics (self and others); the description of Japan; the design of written products in the target language; expressing</p>	

Degree Level ☒ Bachelor's ☐ Grad.Dip. ☐ Master's ☐ Higher Grad.Dip. ☐ Doctoral

Mahidol University International College

TQF2 Bachelor of Science Program in Physics (International Program)

Science Division

	existence, preferences, and agreement; comparing cultures อักษรฮิรางานะและคาตากานะ ไวยากรณ์พื้นฐานภาษาญี่ปุ่น (ประโยคที่ลงท้ายด้วยคำนาม คำเสริม นิยมสรรพนาม ประโยคที่ลงท้ายด้วยกริยา กาลอดีตและไม่ใช่กาลอดีต) การใช้ คำศัพท์พื้นฐาน สำนวนพื้นฐานเกี่ยวกับเรื่องส่วนบุคคล (ของตนเองและคนอื่น) บรรยายเกี่ยวกับประเทศญี่ปุ่น การออกแบบงานเขียนในภาษาเป้าหมาย แสดงถึงสิ่งที่ปรากฏอยู่ ความชอบ การเห็นด้วยและการตกลง การเปรียบเทียบวัฒนธรรม	
ICGL 112	Elementary Japanese II ภาษาญี่ปุ่นระดับต้น ๒	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
	Prerequisites: Placement test or ICGL 111 Elementary Japanese I วิชาบังคับก่อน: การสอบวัดระดับ หรือ ICGL 111 ภาษาญี่ปุ่นระดับต้น ๑ The Kanji characters (approximately 50); fundamentals of the basic Japanese grammar concepts (particles, verbs of giving and receiving, na-adjective-ending sentences, i-adjectives-ending sentences, non-past and past tenses, and classifiers); scaffolding of basic vocabulary; basic communication about daily life topics; the design of written products in the target language; expressing simple points of view, describing people and daily life activities; comparing cultures อักษรคันจิ (ประมาณ ๕๐ คำ) หลักไวยากรณ์พื้นฐานภาษาญี่ปุ่น (คำเสริม กริยาที่เกี่ยวข้องกับการให้และการรับ ประโยคที่ลงท้ายด้วยคำคุณศัพท์ na ประโยคที่ลงท้ายด้วยคำคุณศัพท์ i กาลอดีตและไม่ใช่กาลอดีต และลักษณะนาม) การใช้คำศัพท์พื้นฐาน สำนวนพื้นฐานเกี่ยวกับเรื่องชีวิตประจำวัน การออกแบบงานเขียนในภาษาเป้าหมาย แสดงความคิดเห็นอย่างง่ายๆ บรรยายบุคคลและกิจกรรมในชีวิตประจำวัน การเปรียบเทียบวัฒนธรรม	
ICGL 113	Elementary Japanese III ภาษาญี่ปุ่นระดับต้น ๓	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
	Prerequisites: Placement test or ICGL 112 Elementary Japanese II วิชาบังคับก่อน: การสอบวัดระดับ หรือ ICGL 112 ภาษาญี่ปุ่นระดับต้น ๒ The Kanji characters (approximately 50); fundamentals of the basic Japanese grammar concepts (verb conjugation (masu-form, te-form, nai-form, and dictionary form), and related sentence patterns; the polite style of speech, and the plain style of speech, particles); scaffolding of basic vocabulary; basic communication about various topics; the design of written products in the target language; expressing points of view, describing people and various activities; comparing cultures อักษรคันจิ (ประมาณ ๕๐ คำ) หลักไวยากรณ์พื้นฐานภาษาญี่ปุ่น (การผันกริยา ในรูป masu te และแบบพจนานุกรม และประโยคอื่นที่เกี่ยวข้อง ใช้ประโยคสนทนาอย่างปกติธรรมดา	



Degree Level ☒ Bachelor's ☐ Grad.Dip. ☐ Master's ☐ Higher Grad.Dip. ☐ Doctoral

Mahidol University International College

TQF2 Bachelor of Science Program in Physics (International Program)

Science Division

	และอย่างสุภาพ คำเสริม) การใช้คำศัพท์พื้นฐาน สนทนาพื้นฐานเกี่ยวกับหัวข้อต่างๆ การ ออกแบบงานเขียนในภาษาเป้าหมาย แสดงความคิดเห็น บรรยายบุคคลและกิจกรรมต่างๆ การเปรียบเทียบวัฒนธรรม
--	---

● French

ICGL 121	Elementary French I ภาษาฝรั่งเศสระดับต้น ๑	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
	<p>Prerequisites: Placement test วิชาบังคับก่อน: การสอบวัดระดับ</p> <p>Fundamentals of the basic French grammar (pronouns, present tense conjugation, gender/number, adjectives, prepositions); scaffolding of basic vocabulary; basic communication about personal topics (self and others); an identification and a description of French speaking countries; the design of written products in the target language; expressing existence, preferences and agreement; comparing cultures</p> <p>ไวยากรณ์พื้นฐานภาษาฝรั่งเศส (คำสรรพนาม การผันกริยา (กาลปัจจุบัน) เพศ ตัวเลข คำคุณศัพท์ คำบุพบท) คำศัพท์พื้นฐาน สนทนาพื้นฐานเกี่ยวกับหัวข้อส่วนบุคคล (ของตนเอง และผู้อื่น) จำแนกและอธิบายถึงประเทศที่ใช้ภาษาฝรั่งเศส ออกแบบงานเขียนในภาษาเป้าหมาย แสดงถึงสิ่งที่ปรากฏอยู่ ความชอบ การเห็นด้วยและการตกลง การเปรียบเทียบวัฒนธรรม</p>	
ICGL 122	Elementary French II ภาษาฝรั่งเศสระดับต้น ๒	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
	<p>Prerequisites: Placement test or ICGL 121 Elementary French I วิชาบังคับก่อน: การสอบวัดระดับ หรือ ICGL 121 ภาษาฝรั่งเศสระดับต้น ๑</p> <p>Fundamentals of the simple French grammar (present and future tense, adjective gender, place and agreement, more complex prepositions, more complex questions); scaffolding of simple vocabulary; simple communication about daily life topics (in France and in their country); the design of written products in the target language; expressing simply point of view, describing people and daily life activities; comparing cultures</p> <p>ไวยากรณ์พื้นฐานภาษาฝรั่งเศส (ปัจจุบันกาลและอนาคตกาล คำคุณศัพท์บอกเพศ สถานที่ และความเห็น คำบุพบทเชิงซ้อน คำถามเชิงซ้อน) คำศัพท์พื้นฐาน สนทนาพื้นฐานเกี่ยวกับชีวิตประจำวัน (ในประเทศฝรั่งเศสและประเทศของตนเอง) ออกแบบงานเขียนในภาษาเป้าหมาย แสดงความคิดเห็น บรรยายบุคคล และกิจกรรมในชีวิตประจำวัน การเปรียบเทียบวัฒนธรรม</p>	

Degree Level ☒ Bachelor's ☐ Grad.Dip. ☐ Master's ☐ Higher Grad.Dip. ☐ Doctoral

Mahidol University International College

TQF2 Bachelor of Science Program in Physics (International Program)

Science Division

ICGL 123	Elementary French III ภาษาฝรั่งเศสระดับต้น ๓	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
	<p>Prerequisites: Placement test or ICGL 122 Elementary French II  วิชาบังคับก่อน: การสอบวัดระดับ หรือ ICGL 112 ภาษาฝรั่งเศสระดับต้น ๒</p> <p>Fundamentals of the more complex French grammar (present and future tense, adjective gender, place and agreement, more complex prepositions, questions and past tense notions); scaffolding of more complex vocabulary; longer communication about daily life topics (in France and in their country); the design of written products in the target language; expressing point of view, describing people and daily life activities; comparing cultures</p> <p>ไวยากรณ์ภาษาฝรั่งเศสที่ซับซ้อนมากขึ้น (ปัจจุบันกาลและอนาคตกาล คำคุณศัพท์บอกเพศ สถานที่และข้อตกลง คำบุพบทเชิงซ้อน คำถามและอดีตกาล) การใช้คำศัพท์ที่ซับซ้อนมากขึ้น สนทนาเกี่ยวกับหัวข้อชีวิตประจำวันที่ยาวขึ้น (ในประเทศฝรั่งเศสและประเทศของตนเอง) ออกแบบงานเขียนในภาษาเป้าหมาย แสดงความคิดเห็น บรรยายบุคคล และกิจกรรมในชีวิตประจำวัน เปรียบเทียบวัฒนธรรม</p>	

## ● Chinese

ICGL 131	Elementary Chinese I ภาษาจีนระดับต้น ๑	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
	<p>Prerequisites: Placement test  วิชาบังคับก่อน: การสอบวัดระดับ</p> <p>The Chinese phonetic system (Pinyin), the Chinese basic writing system (Stroke order), the Chinese characters (approximately 100) and fundamentals of the basic Chinese grammar (interrogative pronouns, particle 的“de”, Yes/No questions with 吗“ma”, demonstrative pronouns, classifiers, adverb “ye” 也, “dou” 都); scaffolding of basic vocabulary; basic communication about personal topics (self and others); the description of China; the design of written product in the target language; expressing existence, preferences and agreement; comparing cultures</p> <p>สัทศาสตร์ภาษาจีน (Pinyin) หลักเกณฑ์การเขียนภาษาจีน อักษรจีน ๑๐๐ คำ ไวยากรณ์พื้นฐานภาษาจีน (ปฏิเสธสรรพนาม คำเสริม 的“de” ประโยคคำถามที่ใช้ 吗“ma” นิยมสรรพนาม ลักษณะนาม คำวิเศษณ์ “ye” 也, “dou” 都) คำศัพท์ สนทนาขั้นพื้นฐานเกี่ยวกับเรื่องราวส่วนบุคคล (ของตนเองและผู้อื่น) บรรยายเกี่ยวกับประเทศจีน ออกแบบงานเขียนในภาษาเป้าหมาย แสดงถึงสิ่งที่ปรากฏอยู่ ความชอบ การเห็นด้วยและการตกลง การ</p>	

Degree Level ☒ Bachelor's ☐ Grad.Dip. ☐ Master's ☐ Higher Grad.Dip. ☐ Doctoral

Mahidol University International College

TQF2 Bachelor of Science Program in Physics (International Program)

Science Division

	เปรียบเทียบวัฒนธรรม	
ICGL 132	Elementary Chinese II ภาษาจีนระดับต้น ๒	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
	<p>Prerequisites: Placement test or ICGL 131 Elementary Chinese I  วิชาบังคับก่อน: การสอบวัดระดับ หรือ ICGL 131 ภาษาจีนระดับต้น ๑</p> <p>The Chinese phonetic system (Pinyin), the Chinese writing system, the Chinese characters (approximately 100); fundamental Chinese grammar concepts (interrogative pronouns, classifiers, “de” particles, “de” phrase, adverbials, the continuation of an act sentence structures and the reduplication of verbs); scaffolding of basic vocabulary; basic communication about daily life topics; the design of written products in the target language; expressing simple points of view, describing people and daily life activities; comparing cultures</p> <p>สัทศาสตร์ภาษาจีน (Pinyin) ระบบการเขียนภาษาจีน ตัวอักษรจีน ๑๐๐ คำ หลักไวยากรณ์พื้นฐาน (ปจฉาสรพนามลักษณะนาม คำช่วยและวลี “de” กริยาวิเศษณ์ โครงสร้างประโยคแสดงการต่อเนื่องของการกระทำ การซ้ำคำกริยา) คำศัพท์พื้นฐาน สนทนาพื้นฐานเกี่ยวกับชีวิตประจำวัน การออกแบบงานเขียนในภาษาเป้าหมาย การแสดงความคิดเห็นอย่างง่ายๆ บรรยายบุคคลและกิจกรรมในชีวิตประจำวัน การเปรียบเทียบวัฒนธรรม</p>	
ICGL 133	Elementary Chinese III ภาษาจีนระดับต้น ๓	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
	<p>Prerequisites: Placement test or ICGL 132 Elementary Chinese II  วิชาบังคับก่อน: การสอบวัดระดับ หรือ ICGL 132 ภาษาจีนระดับต้น ๒</p> <p>The Chinese phonetics (Pinyin); The Chinese characters (approximately 150) ; Fundamentals of the basic Chinese grammar concepts (interrogative pronouns, modal verbs, complex sentence, modal particle “le” (了), complement of state, complement of result, complement of duration); scaffolding of basic vocabulary; basic communication about various topics; the design of written products in the target language; expressing points of view, telling direction, describing oneself and other people’s abilities; comparing cultures</p> <p>สัทศาสตร์ภาษาจีน (Pinyin) อักษรจีน ๑๕๐ คำ หลักไวยากรณ์พื้นฐานภาษาจีน (ปจฉาสรพนาม กริยานุเคราะห์ ประโยคความซ้อน คำเสริมน้ำเสียง “le” (了), บทเสริมกริยาบอกสภาพ บทเสริมกริยาบอกผลลัพธ์ บทเสริมกริยาบอกระยะเวลา คำศัพท์พื้นฐาน สนทนาพื้นฐานในหัวข้อต่างๆ ออกแบบงานเขียนในภาษาเป้าหมาย แสดงความคิดเห็น บอกทิศทาง บรรยายถึงความสามารถของตนเองและผู้อื่นได้ การเปรียบเทียบวัฒนธรรม</p>	

Degree Level ☒ Bachelor's ☐ Grad.Dip. ☐ Master's ☐ Higher Grad.Dip. ☐ Doctoral

Mahidol University International College

TQF2 Bachelor of Science Program in Physics (International Program)

Science Division

## ● Spanish

ICGL 141	Elementary Spanish I ภาษาสเปนระดับต้น ๑	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
	Prerequisites: Placement test วิชาบังคับก่อน: การสอบวัดระดับ Fundamentals of the basic Spanish grammar (pronouns, present tense conjugation, gender/number, adjectives, prepositions); scaffolding of basic vocabulary; basic communication about personal topics (self and others); an identification and a description of Spanish speaking countries; the design of written products in the target language; expressing existence, preferences and agreement; comparing cultures ไวยากรณ์พื้นฐานภาษาสเปน (คำสรรพนาม การผันกริยาปัจจุบันกาล เพศ จำนวน คำคุณศัพท์ คำบุพบท) การใช้คำศัพท์ สนทนาขั้นพื้นฐานเกี่ยวกับหัวข้อส่วนบุคคล (ของตนเองและผู้อื่น) จำแนกและอธิบายถึงประเทศที่ใช้ภาษาสเปน ออกแบบงานเขียนในภาษาเป้าหมาย แสดงถึงสิ่งที่ปรากฏอยู่ ความชอบ การเห็นด้วยและการตกลง การเปรียบเทียบวัฒนธรรม	
ICGL 142	Elementary Spanish II ภาษาสเปนระดับต้น ๒	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
	Prerequisites: Placement test or ICGL 141 Elementary Spanish I วิชาบังคับก่อน: การสอบวัดระดับ หรือ ICGL 141 ภาษาสเปนระดับต้น ๑ Fundamentals of the basic Spanish grammar (pronouns, present tense conjugation, reflexive verbs, gender/number, adjectives, prepositions); scaffolding of basic vocabulary; basic communication about personal topics (self and others); an identification and a description of Spanish speaking countries; the design of written products in the TL; expressing existence, preferences and agreement; talking about daily habits ไวยากรณ์พื้นฐานภาษาสเปน (คำสรรพนาม การผันกริยาปัจจุบัน กริยาแสดงผลย้อนกลับ เพศ จำนวน คำคุณศัพท์ คำบุพบท) การใช้คำศัพท์ พื้นฐาน สนทนาขั้นพื้นฐานเกี่ยวกับหัวข้อส่วนบุคคล (ของตนเองและผู้อื่น) จำแนกและอธิบายถึงประเทศที่ใช้ภาษาสเปน ออกแบบงานเขียนในภาษาเป้าหมาย แสดงถึงสิ่งที่ปรากฏอยู่ ความชอบ การเห็นด้วยและการตกลง พูดเกี่ยวกับชีวิตประจำวัน	
ICGL 143	Elementary Spanish III ภาษาสเปนระดับต้น ๓	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
	Prerequisites: Placement test or ICGL 142 Elementary Spanish II วิชาบังคับก่อน: การสอบวัดระดับ หรือ ICGL 142 ภาษาสเปนระดับต้น ๒	



Degree Level ☒ Bachelor's ☐ Grad.Dip. ☐ Master's ☐ Higher Grad.Dip. ☐ Doctoral

Mahidol University International College

TQF2 Bachelor of Science Program in Physics (International Program)

Science Division

	<p>Towns, quarters and cities; directions; past experience; present perfect tense, past tense indefinido; verbs ser, estar and hay; vocabulary of places; time markers for past tense; verbs empezar a+ infinitive; verbs ir / irse</p> <p>ชุมชน เขต และเมือง ทิศทาง ประสบการณ์ในอดีต กริยากาลปัจจุบันสมบูรณ์ กริยากาลอดีต indefinido กริยา ser, estar และ hay คำศัพท์เกี่ยวกับสถานที่ คำที่ใช้ระบุเวลาในอดีต กริยา empezar a + infinitive กริยา ir/irse</p>
--	--

● Thai

ICGL 160	<p>Introduction to Thai Language and Culture</p> <p>ภาษาและวัฒนธรรมไทยเบื้องต้น</p>	<p>4 (4-0-8)</p> <p>๔ (๔-๐-๘)</p>
	<p>Prerequisites: -</p> <p>วิชาบังคับก่อน: -</p> <p>A communication in basic situations such as introducing oneself, asking for and giving directions, ordering food and drinks, asking for prices and bargaining at the same time, understanding selected topics of Thai culture in daily life</p> <p>การสื่อสารในชีวิตประจำวัน ซึ่งครอบคลุมถึงการแนะนำตัวเอง การถามทาง การสั่งอาหาร และเครื่องดื่ม รวมไปถึงการซื้อของและต่อรองราคา และในขณะเดียวกันก็เพื่อสร้างความเข้าใจในหัวข้อที่กำหนดเกี่ยวกับวัฒนธรรมไทยในชีวิตประจำวัน</p>	
ICGL 161	<p>Elementary Thai I</p> <p>ภาษาไทยพื้นฐาน ๑</p>	<p>4 (4-0-8)</p> <p>๔ (๔-๐-๘)</p>
	<p>Prerequisites: Placement test</p> <p>วิชาบังคับก่อน: การสอบวัดระดับ</p> <p>Listening and speaking skills on the following topics: introducing oneself, one's friend and family, basic food and drink ordering, places, directions, transportation, buying tickets, clothing items, colours, and sizes; bargaining, counting and using classifiers; reading and writing Thai consonants; vowels placed after, before, above, and below the consonants; Thai numbers; live and dead syllables</p> <p>ทักษะการฟังและพูดเกี่ยวกับหัวข้อต่อไปนี้ การแนะนำตัว การสั่งอาหารและเครื่องดื่ม เบื้องต้น สถานที่ ทิศทาง ยานพาหนะ การซื้อตัว เสื้อผ้า สี ขนาด การต่อรองราคา การนับเลขและใช้ลักษณนาม การอ่านและการเขียนพยัญชนะไทย สระที่เขียนตามหลัง ก่อนหน้า เหนือ หรือใต้พยัญชนะ เลขไทย คำเป็นและคำตาย</p>	
ICGL 162	<p>Elementary Thai II</p> <p>ภาษาไทยพื้นฐาน ๒</p>	<p>4 (4-0-8)</p> <p>๔ (๔-๐-๘)</p>

Degree Level ☒ Bachelor's ☐ Grad.Dip. ☐ Master's ☐ Higher Grad.Dip. ☐ Doctoral

Mahidol University International College

TQF2 Bachelor of Science Program in Physics (International Program)

Science Division

	<p>Prerequisites: Placement test or ICGL 161 Elementary Thai I</p> <p>วิชาบังคับก่อน: การสอบวัดระดับ หรือ ICGL 161 ภาษาไทยระดับต้น ๑</p> <p>Listening and speaking skills on the following topics: one's schedule, making appointments, favourite leisure activities, ordering food, drinks, and desserts with special requests; presentation of one's plan for activities during the school break; a continuation of Elementary Thai I in reading and writing skills; the consonant clusters, tone marks, words with special spelling rules, reading short paragraphs</p> <p>การฟังและการพูดเกี่ยวกับหัวข้อต่อไปนี้ ตารางการใช้ชีวิต การนัดหมาย กิจกรรมที่ชื่นชอบ การสั่งอาหาร เครื่องดื่ม และของหวานโดยมีคำขอพิเศษ การนำเสนอแผนกิจกรรมสำหรับการปิดภาคเรียน ทักษะการอ่านและการเขียนต่อเนื่องจากวิชาภาษาไทยระดับต้น ๑ คำควบกล้ำ การใช้วรรณยุกต์ คำที่สะกดโดยใช้กฎเกณฑ์พิเศษ อ่านข้อความในย่อหน้าสั้นๆ</p>	
ICGL 163	<p>Elementary Thai III</p> <p>ภาษาไทยพื้นฐาน ๓</p>	<p>4 (4-0-8)</p> <p>๔ (๔-๐-๘)</p>
	<p>Prerequisites: Placement test or ICGL 162 Elementary Thai II</p> <p>วิชาบังคับก่อน: การสอบวัดระดับ หรือ ICGL 162 ภาษาไทยระดับต้น ๒</p> <p>Communication of the four skills on the following topics: booking or renting accommodation, symptoms of illness and visiting a doctor; selected holidays and festivals; a presentation of a selected province in Thailand; a continuation of Elementary Thai II in reading and writing skills, writing short paragraphs and reading long passages on selected topics</p> <p>สื่อสารในสี่ทักษะเกี่ยวกับหัวข้อต่อไปนี้ การจองหรือเช่าที่พักอาศัย อาการเจ็บป่วยต่างๆ และการพบแพทย์ หัวข้อเกี่ยวกับวันหยุดและงานเทศกาลรื่นเริงตามที่กำหนด การนำเสนอหนึ่งจังหวัดในประเทศไทย ทักษะการอ่านและการเขียนต่อเนื่องจากวิชาภาษาไทยระดับต้น ๒ เขียนย่อหน้าขนาดสั้น และอ่านข้อเขียนที่มีความยาวตามหัวข้อเรื่องที่กำหนด</p>	

## Natural Sciences

### ● Scientific and Environmental Literacy

ICGN 101	<p>Decision Mathematics</p> <p>คณิตศาสตร์เพื่อการตัดสินใจ</p>	<p>4 (4-0-8)</p> <p>๔ (๔-๐-๘)</p>
	<p>Prerequisites: -</p> <p>วิชาบังคับก่อน: -</p> <p>Graphs and networks; linear programming; transportation problems; game theory</p> <p>กราฟและเครือข่าย กำหนดการเชิงเส้น ปัญหาการขนส่ง ทฤษฎีเกม</p>	

Degree Level ☒ Bachelor's ☐ Grad.Dip. ☐ Master's ☐ Higher Grad.Dip. ☐ Doctoral

Mahidol University International College

TQF2 Bachelor of Science Program in Physics (International Program)

Science Division

ICGN 102	Essential Mathematics คณิตศาสตร์จำเป็น	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
	Prerequisites: Placement test วิชาบังคับก่อน: การสอบวัดระดับ Real numbers, algebraic expressions, percentages, ratio, proportion; linear functions; the systems of linear equations จำนวนจริง นิพจน์เชิงพีชคณิต ร้อยละ อัตราส่วน สัดส่วน ฟังก์ชันเชิงเส้น ระบบสมการเชิงเส้น	
ICGN 103	Essential Statistics สถิติจำเป็น	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
	Prerequisites: ICGN 102 Essential Mathematics วิชาบังคับก่อน: ICGN 102 คณิตศาสตร์จำเป็น Statistical ideas and concepts; probability and conditional probability; distribution functions; expected value; estimators; hypothesis testing; a linear regression analysis ความคิดเห็นและแนวคิดทางสถิติ ความน่าจะเป็น และความน่าจะเป็นเชิงเงื่อนไข ฟังก์ชันการแจกแจง ค่าคาดหวัง ตัวประมาณค่า การทดสอบสมมุติฐาน การวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้น	
ICGN 104	Mathematics and Its Contemporary Applications คณิตศาสตร์และการประยุกต์ร่วมสมัย	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
	Prerequisites: Placement test or ICMA 100 Foundation Mathematics วิชาบังคับก่อน: การสอบวัดระดับ หรือ ICMA 100 คณิตศาสตร์รากฐาน A review of algebra, logarithmic and exponential functions, matrix algebra, differential calculus, integral calculus ทบทวนพีชคณิต ฟังก์ชันลอการิทึมและเอกซ์โพเนนเชียล พีชคณิตของเมทริกซ์ แคลคูลัสเชิงอนุพันธ์ แคลคูลัสเชิงปริมาตร	
ICGN 105	Ecology, Ecosystems and Socio-Economics in Southeast Asia นิเวศวิทยาระบบนิเวศและเศรษฐกิจสังคมในเอเชียตะวันออกเฉียงใต้	4 (3-2-7) ๔ (๓-๒-๗)
	Prerequisites: - วิชาบังคับก่อน: - Human impacts on Southeast Asian ecology; human impacts on Southeast Asian's biodiversity and natural resources; fundamental ecological and resource management principles; current sustainable development issues; sustainable development practices for Southeast Asia ผลกระทบจากมนุษย์ที่มีต่อระบบนิเวศในเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ ผลกระทบของมนุษย์ต่อ	



Degree Level ☒ Bachelor's ☐ Grad.Dip. ☐ Master's ☐ Higher Grad.Dip. ☐ Doctoral

Mahidol University International College

TQF2 Bachelor of Science Program in Physics (International Program)

Science Division

	ความหลากหลายทางชีวภาพและทรัพยากรธรรมชาติในเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ หลักการพื้นฐานทางนิเวศวิทยาและการจัดการทรัพยากร ปัญหาการพัฒนาที่ยั่งยืนในปัจจุบัน แนวทางการพัฒนาอย่างยั่งยืนสำหรับภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้	
ICGN 106	Climate Change and Human Society การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศและสังคม	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
	Prerequisites: - วิชาบังคับก่อน: - Human activities and the global climate; consequences for human society; consequences for the essential life support systems; perspectives on human health and diseases; adapting to global climate change; mitigating global climate change; an optional field visit included กิจกรรมของมนุษย์และภูมิอากาศ ผลกระทบต่อสังคม ผลกระทบต่อระบบเกื้อกูลชีวิต มุมมองต่อสุขภาพอนามัยของมนุษย์และโรค การปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงของภูมิอากาศ การดูแลการเปลี่ยนแปลงของภูมิอากาศ รวมทั้งทัศนศึกษาที่เป็นทางเลือกในการเรียนรู้	
ICGN 107	The Chemistry of Everyday Life เคมีในชีวิตประจำวัน	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
	Prerequisites: - วิชาบังคับก่อน: - The air we breathe; ozone hole; water quality; acid-base and everyday chemicals; energy and fuels; battery; portable electronics; pharmaceuticals from nature; polymer and plastics; nutrition and modern life; genetic engineering; forensics and the DNA technology อากาศที่เราหายใจ ชั้นโอโซน สมบัติของน้ำ กรดด่างและสารเคมีในชีวิตประจำวัน พลังงาน และเชื้อเพลิง แบตเตอรี่ อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์แบบพกพา เวชโอสถจากธรรมชาติ โพลีเมอร์ และพลาสติก โภชนาการในปัจจุบัน การดัดแปลงพันธุกรรม นิติวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีดีเอ็นเอ	
ICGN 108	Essentials of Culinary Science for Food Business วิทยาศาสตร์ของการปรุงอาหารสำหรับธุรกิจอาหาร	4 (3-2-7) ๔ (๓-๒-๗)
	Prerequisites: - วิชาบังคับก่อน: - Changes during the preparation, heating, and storage of raw materials and finished products, food service and commercial packaged food industries; chemical, sensory, and nutritional natures of food, food safety concepts, changing trends and interests, legal requirements of the food establishment การเปลี่ยนแปลงของวัตถุดิบจนเป็นผลิตภัณฑ์อาหารขณะกำลังเตรียม กำลังผ่านความร้อน	



Degree Level ☒ Bachelor's ☐ Grad.Dip. ☐ Master's ☐ Higher Grad.Dip. ☐ Doctoral

Mahidol University International College

TQF2 Bachelor of Science Program in Physics (International Program)

Science Division

	และระหว่างการศึกษา การเปลี่ยนแปลงทางเคมีที่มีผลกระทบต่ออาหาร ทางประสาทสัมผัส ทางด้านความปลอดภัยของอาหารและด้านคุณค่าทางโภชนาการ และกฎหมายอาหารของธุรกิจบริการด้านอาหาร และระดับอุตสาหกรรมการผลิต	
ICGN 109	Food for Health อาหารเพื่อสุขภาพ	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
	Prerequisites: - วิชาบังคับก่อน: - Human nutritional requirements; health benefits of various foods; quality and safety of foods; food additives; food production and preservation; health and nutritional value ประโยชน์ของอาหารและโภชนาการในมนุษย์ คุณภาพและความปลอดภัยของอาหารจากกระบวนการผลิตและการถนอมอาหาร วัตถุเจือปนที่นิยมใช้ในกระบวนการผลิตอาหาร สุขภาพและคุณค่าทางอาหาร	
ICGN 110	Maker Workshop โรงปฏิบัติงานนักประดิษฐ์	4 (3-2-7) ๔ (๓-๒-๗)
	Prerequisites: - วิชาบังคับก่อน: - A mechanical design consideration, 3D drawing, safety in design; motion in 1 and 2 dimension; the sound and the oscillation motion, mechanical properties of materials; basic electronics, a circuit analysis, soldering; microcontroller, basic programming การออกแบบทางกลศาสตร์ การวาดภาพสามมิติ ความปลอดภัย การเคลื่อนที่ในหนึ่งและสองมิติ เสียงและการสั่น คุณสมบัติของวัสดุ วงจรไฟฟ้าเบื้องต้น การออกแบบวงจร การเชื่อมต่อวงจร วงจรควบคุม และการเขียนโปรแกรมเพื่อควบคุมระบบ	
ICGN 111	Physics for CEO ฟิสิกส์สำหรับผู้ประกอบการ	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
	Prerequisites: - วิชาบังคับก่อน: - Basic concepts of physics impacting individuals and society on a daily basis: physical quantities, the Newtonian mechanics and dynamics, energy and heat, electricity and magnetism, light and sound, and the electromagnetic spectrum พื้นฐานความรู้ทางฟิสิกส์ที่มีผลกระทบต่อผู้คนและสังคมในชีวิตประจำวัน ปริมาณทางกายภาพ กลศาสตร์นิวตันและการเคลื่อนที่ พลังงานและความร้อน ไฟฟ้าและแม่เหล็ก แสงและเสียง และสเปกตรัมของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า	

Degree Level ☒ Bachelor's ☐ Grad.Dip. ☐ Master's ☐ Higher Grad.Dip. ☐ Doctoral

Mahidol University International College

TQF2 Bachelor of Science Program in Physics (International Program)

Science Division

ICGN 112	Stargazer มองดาว มองเรา	4 (3-2-7) ๔ (๓-๒-๗)
	Prerequisites: - วิชาบังคับก่อน: - Basic ideas of astronomy, astrophysics, and cosmology; the progress of human understanding of the universe; the impact of the scientific methods on the astronomical observation; the earth and the moon; the solar system; the lifecycle of stars; Black Holes; galaxies; and the current understandings about the origins and the future of the universe พื้นฐานความรู้ทางดาราศาสตร์ฟิสิกส์ การเรียนรู้เอกภพของมนุษยชาติและการพัฒนาความเข้าใจจากกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ โลก พระจันทร์ และระบบสุริยะ วงจรชีวิตของดวงดาว กาแล็กซี หลุมดำ และการค้นคว้าทางดาราศาสตร์ในปัจจุบัน	
ICGN 113	Plants, People and Poisons พืช มนุษย์ และพิษ	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
	Prerequisites: - วิชาบังคับก่อน: - The plant world; the way plants grow and reproduce; modern technologies used for improving agricultural methods; the basics of plant biology; the distinctions among major groups of plants; the social implications of plant use and abuse การสำรวจโลกของพืช วิธีการปลูกพืชและการทำซ้ำ เทคโนโลยีสมัยใหม่ที่น่าสนใจเพื่อปรับปรุงวิธีการทางการเกษตร พื้นฐานเกี่ยวกับชีววิทยาของพืช ความแตกต่างระหว่างกลุ่มพืชหลัก ผลกระทบทางสังคมของการใช้พืชและการใช้ประโยชน์จากพืชในทางที่ผิด	
ICGN 114	The Scientific Approach and Society วิธีการทางวิทยาศาสตร์กับสังคม	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
	Prerequisites: - วิชาบังคับก่อน: - Scientific literacy; the process of science discovery; verification, its limitation, and the influence on various disciplines; human research and animal research ethics; the critical analysis of current scientific articles; life cycle of scientific knowledge; modeling in science องค์ความรู้ด้านวิทยาศาสตร์ ขั้นตอนการค้นพบทางวิทยาศาสตร์ การตรวจสอบ ข้อจำกัด และการมีอิทธิพลในหลากหลายสาขาวิชา การวิจัยด้านจริยธรรมกับมนุษย์และสัตว์ การวิเคราะห์แบบมีวิจารณญาณตามหลักวิทยาศาสตร์ในปัจจุบัน ความรู้ด้านวงจรชีวิต การสร้างต้นแบบทางวิทยาศาสตร์	



Degree Level ☒ Bachelor's ☐ Grad.Dip. ☐ Master's ☐ Higher Grad.Dip. ☐ Doctoral

Mahidol University International College

TQF2 Bachelor of Science Program in Physics (International Program)

Science Division

ICGN 115	Human Evolution, Diversity and Health วิวัฒนาการมนุษย์ ความหลากหลาย และ สุขภาพ	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
	Prerequisites: - วิชาบังคับก่อน: - The Hominid evolution; primate societies; the origins of human species; the Order Primates; human distinctiveness and diversity; the scientific advancements and the human body; the scientific advancements and the modern society วิวัฒนาการของมนุษย์ สังคมไพรเมต ต้นกำเนิดของสายพันธุ์มนุษย์ ออร์เดอร์ไพรเมต ความแตกต่างและความหลากหลายของมนุษย์ ความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์และร่างกายมนุษย์ ความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์และสังคมสมัยใหม่	

● ICT and Digital Literacy

ICGN 116	Understanding and Visualizing Data การเข้าใจข้อมูลและการแสดงผลเชิงภาพ	4 (3-2-7) ๔ (๓-๒-๗)
	Prerequisites: - วิชาบังคับก่อน: - An introduction to data analytics; roles and examples of the data-driven decision making; technology landscape; data kinds and types; data sources and collection techniques; data storage and standard formats; data processing workflow; summary from data; different types of visualization; data visualization tools การวิเคราะห์ข้อมูลขั้นพื้นฐาน บทบาทและตัวอย่างการตัดสินใจด้วยการใช้ข้อมูล ภูมิทัศน์ของเทคโนโลยี ชนิดและประเภทของข้อมูล วิธีสรรหาข้อมูลและแหล่งที่มาของข้อมูล รูปแบบมาตรฐานของข้อมูลและการจัดเก็บ ขั้นตอนการประมวลผลข้อมูล ผลสรุปของข้อมูล ชนิดของการสื่อสารข้อมูลด้วยภาพและสัญลักษณ์ เครื่องมือในการสื่อสารข้อมูลด้วยภาพและสัญลักษณ์	
ICGN 117	Technology behind E-Business and Digital Strategies เทคโนโลยีเพื่อธุรกิจอิเล็กทรอนิกส์และกลยุทธ์ดิจิทัล	4 (3-2-7) ๔ (๓-๒-๗)
	Prerequisites: - วิชาบังคับก่อน: - Landscape of technologies in the digital enterprise and e-business; internet-based staples such as web hosting, domain-name acquisition, the social media, the payment systems; electronic business models and digital strategies; emerging trends in technology; legal and ethical issues	

Degree Level ☒ Bachelor's ☐ Grad.Dip. ☐ Master's ☐ Higher Grad.Dip. ☐ Doctoral

Mahidol University International College

TQF2 Bachelor of Science Program in Physics (International Program)

Science Division

	องค์ประกอบโดยรวมของเทคโนโลยีด้านองค์กรและธุรกิจดิจิทัล ระบบและบริการหลักบนอินเทอร์เน็ต เช่นการให้บริการเว็บไซต์ การซื้อชื่อโดเมน สื่อสังคม ระบบธุรกรรมการเงิน รูปแบบธุรกรรมอิเล็กทรอนิกส์และยุทธศาสตร์ดิจิทัล แนวโน้มใหม่ทางเทคโนโลยี ประเด็นทางกฎหมายและจริยธรรม	
ICGN 118	Everyday Connectivity อินเทอร์เน็ตในชีวิตประจำวัน	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
	Prerequisites: - วิชาบังคับก่อน: - The Internet, computer networks, and the World Wide Web (W3) in daily life; troubleshooting small network problems; identifying threats and avoiding dangers online; finding credible information on the Web; online communication tools, such as the social media and email, for professional branding; the basic e-business concepts and tools; the e-payment systems อินเทอร์เน็ต เครือข่ายคอมพิวเตอร์ และเวปไซด์ไวด์เว็บในชีวิตประจำวัน การแก้ไขปัญหาที่พบบ่อยของเครือข่ายคอมพิวเตอร์ขนาดเล็ก ตระหนักถึงภัยคุกคามที่มาจากการใช้อินเทอร์เน็ต และการหลีกเลี่ยงภัยเหล่านี้ เครื่องมือการค้นหา ความน่าเชื่อถือของข้อมูลออนไลน์ การสื่อสารออนไลน์ในชีวิตประจำวันโดยเฉพาะอีเมลและสื่อสังคมเพื่อการสร้างแบรนด์ นิยามของธุรกิจอิเล็กทรอนิกส์และเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้อง ระบบจ่ายเงินอิเล็กทรอนิกส์	
ICGN 119	Computer Essentials คอมพิวเตอร์เบื้องต้น	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
	Prerequisites: - วิชาบังคับก่อน: - Digital literacy relating to computer literacy and information literacy; the computer hardware and its general functions; the operating systems; software packages and their daily use; computer security; the ethical use of the intellectual property พัฒนาความรู้และทักษะในการใช้คอมพิวเตอร์และการเข้าถึงเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร การเรียนรู้เบื้องต้นด้านฮาร์ดแวร์ และซอฟต์แวร์ที่พบในชีวิตประจำวัน ระบบปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ต่างๆ ระบบรักษาความปลอดภัยบนคอมพิวเตอร์ และการใช้สารสนเทศในการสื่อสารอย่างถูกต้องด้านจริยธรรม	



Degree Level ☒ Bachelor's ☐ Grad.Dip. ☐ Master's ☐ Higher Grad.Dip. ☐ Doctoral

Mahidol University International College

TQF2 Bachelor of Science Program in Physics (International Program)

Science Division

## Social Sciences

### ● Financial, Economic Scientific and Environmental Literacy

ICGS 101	Accounting for Young Entrepreneurs การบัญชีสำหรับเจ้าของธุรกิจรุ่นใหม่	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
	Prerequisites: - วิชาบังคับก่อน: - Fundamental accounting concepts; the basic accounting process used in small enterprises; the preparation of financial statements; the break-even analysis; business taxation แนวคิดการบัญชีเบื้องต้น กระบวนการทางการบัญชีเบื้องต้นสำหรับวิสาหกิจขนาดย่อม การจัดทำงบการเงิน การวิเคราะห์จุดคุ้มทุน การภาษีอากรธุรกิจ	
ICGS 102	Business Sustainability and the Global Climate Change ความยั่งยืนทางธุรกิจและการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศโลก	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
	Prerequisites: - วิชาบังคับก่อน: - A study of the role of business in the society; the basic concept of sustainability; global governance; sustainable development; social inequalities and social inclusion; environment sustainability; climate change; climate change mitigation; climate change adaptation; green marketing; business sustainability การศึกษาบทบาทของธุรกิจในสังคม แนวคิดพื้นฐานของความยั่งยืน ธรรมชาติของโลก การพัฒนาอย่างยั่งยืน ความไม่เท่าเทียมทางสังคมและการรวมสังคม ความยั่งยืนของสิ่งแวดล้อม การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศโลก การปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ การปรับตัวและรับมือกับผลกระทบที่จะเกิดจากการเปลี่ยนแปลง สภาพภูมิอากาศ การตลาดเพื่อสิ่งแวดล้อม การทำธุรกิจอย่างยั่งยืน	
ICGS 103	Economics in Modern Business เศรษฐศาสตร์ในธุรกิจยุคใหม่	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
	Prerequisites: - วิชาบังคับก่อน: - Forces of demand and supply, elasticity, opportunity cost, market structures, pricing strategy, business enterprise, consumers' behavior; the Thai economy, the world economy, globalization and technological, profit maximizing, firm and organization, government policies, a business analysis and managerial decision-making, competitive advantage; the social media economy, innovation-based economy, digital sharing economy, aging society and	



Degree Level ☒ Bachelor's ☐ Grad.Dip. ☐ Master's ☐ Higher Grad.Dip. ☐ Doctoral

Mahidol University International College

TQF2 Bachelor of Science Program in Physics (International Program)

Science Division

	dynamic business environment หลักการด้านอุปสงค์และอุปทาน, ความยืดหยุ่น, ค่าต้นทุนโอกาส โครงสร้างตลาด กลยุทธ์ด้านราคา องค์กรธุรกิจพฤติกรรมผู้บริโภค เศรษฐกิจไทย เศรษฐกิจโลก โลกาภิวัตน์และเทคโนโลยี การทำกำไรสูงสุด องค์กรและบริษัท นโยบายภาครัฐ วงจรธุรกิจ การตัดสินใจในการจัดการ ความได้เปรียบในการแข่งขัน เศรษฐกิจสังคมทางการสื่อสาร นวัตกรรมเศรษฐกิจ เศรษฐกิจการแบ่งปันทางดิจิทัล สังคมผู้สูงอายุและสภาพแวดล้อมทางธุรกิจแบบไดนามิก	
ICGS 104	Essentials of Entrepreneurship พื้นฐานความเป็นผู้ประกอบการ	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
	Prerequisites: - วิชาบังคับก่อน: - Creating new businesses, capturing new markets, enhancing organizational effectiveness; entrepreneurship theories and frameworks, practices of promoting and managing start-ups; the life-cycle of an entrepreneurial venture; concept implementation, entrepreneurial pathway; the customer analysis, integrated marketing, funding, securing and managing capital, the human capital management under the disruptive environment การสร้างธุรกิจใหม่ การจับตลาดใหม่ การพัฒนาประสิทธิภาพขององค์กร ทฤษฎีและกรอบความคิด เรื่องการเป็นผู้ประกอบการ การฝึกปฏิบัติด้านการส่งเสริมและการจัดการธุรกิจเปิดใหม่ วงจรชีวิตของผู้ประกอบการ การนำแนวความคิดไปปฏิบัติ เส้นทางของผู้ประกอบการ การวิเคราะห์ลูกค้า การตลาดแบบบูรณาการ การระดมทุน การปกป้องและการจัดการต้นทุน การจัดการทุนมนุษย์ ภายใต้สภาพแวดล้อมที่เปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว	
ICGS 105	Personal Financial Management การบริหารการเงินส่วนบุคคล	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
	Prerequisites: - วิชาบังคับก่อน: - Personal finance and investment; financial goals and planning process; financial statements and budgets; tax preparation; cash and savings management; investment planning; investing in stocks and mutual funds; making automobile and housing decisions; life insurance; protecting the property; retirement planning การบริหารการเงินและการลงทุนส่วนบุคคล การตั้งเป้าหมายและกระบวนการวางแผนการเงิน การวางแผนงบประมาณ การอ่านงบประมาณการเงิน การวางแผนการจัดการภาษี การบริหารเงินสดและการออม แผนการลงทุน การลงทุนในตลาดหุ้นและกองทุนรวม การตัดสินใจซื้อบ้านและยานพาหนะ ประกันชีวิต การปกป้องทรัพย์สิน และการวางแผนเกษียณอายุ	

Degree Level ☒ Bachelor's ☐ Grad.Dip. ☐ Master's ☐ Higher Grad.Dip. ☐ Doctoral

Mahidol University International College

TQF2 Bachelor of Science Program in Physics (International Program)

Science Division

ICGS 106	Fashion and Society แฟชั่นและสังคม	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
	Prerequisites: - วิชาบังคับก่อน: - The design elements of fashion, fashion terminology, fashion reflecting its temporal and spatial context, fashion and the development of art; fashion as a cultural expression, fashion as creativity; fashion requiring customers' approval and endorsements, fashion and consumer behaviour, fashion and consumerism, and ethical issues of fashion ส่วนประกอบทางการออกแบบของแฟชั่น คำศัพท์เฉพาะทางแฟชั่น แฟชั่นที่สะท้อนบริบททางเวลาและสถานที่ แฟชั่นและการพัฒนาของศิลปะ แฟชั่นที่เป็นการแสดงออกทางวัฒนธรรม แฟชั่นที่เป็นความคิดสร้างสรรค์ แฟชั่นที่ต้องการการยอมรับและการสนับสนุนจากลูกค้า แฟชั่นและพฤติกรรมของผู้บริโภค แฟชั่นและบริโภคนิยม ประเด็นทางจริยธรรมเกี่ยวกับแฟชั่น	
ICGS 107	MICE 101 การจัดการประชุมและนิทรรศการ (ไมซ์) เบื้องต้น	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
	Prerequisites: - วิชาบังคับก่อน: - An introduction to MICE industry; meetings; incentive travels; convention; exhibitions; decision-making criteria; special events; MICE event management; the venue management; logistics for MICE industry; service providers in MICE industry; standards in MICE industry; ethics for MICE ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับอุตสาหกรรมไมซ์ การประชุมองค์กร การท่องเที่ยวเพื่อเป็นรางวัล การประชุมวิชาชีพ งานแสดงสินค้าและนิทรรศการนานาชาติ ปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจ กิจกรรมพิเศษทางการตลาด การบริหารธุรกิจไมซ์ การบริหารจัดการสถานที่จัดงานระบบโลจิสติกส์ในอุตสาหกรรมไมซ์ ผู้มีส่วนเกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรมไมซ์ มาตรฐานต่างๆ ในอุตสาหกรรมไมซ์ จรรยาบรรณสำหรับผู้ประกอบวิชาชีพไมซ์	
ICGS 108	Money Matters สาระการเงิน	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
	Prerequisites: - วิชาบังคับก่อน: - Financial issues related to money, rational choices, income and success; managing personal finances; markets and their functions; challenges in hard economic times; financial responsibility and basic money management skills ประเด็นเรื่องการคลังเกี่ยวข้องกับเงิน การตัดสินใจเลือกอย่างมีเหตุผล รายรับและพื้นฐานสู่	

Degree Level ☒ Bachelor's ☐ Grad.Dip. ☐ Master's ☐ Higher Grad.Dip. ☐ Doctoral

Mahidol University International College

TQF2 Bachelor of Science Program in Physics (International Program)

Science Division

	ความสำเร็จ การจัดการด้านการเงินของปัจเจกบุคคล การตลาดและบทบาทของการตลาด ความท้าทายช่วงวิกฤตเศรษฐกิจ ความรับผิดชอบทางการเงินและทักษะการจัดการด้านการ การเงินขั้นพื้นฐาน
--	--

● Global and Multicultural Literacy

ICGS 109	American History, Film and Modern Life ประวัติศาสตร์อเมริกาภาพยนตร์และชีวิตสมัยใหม่	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
	Prerequisites: - วิชาบังคับก่อน: - The history of modern America from the post reconstruction to the present; a survey history of the American political economy, society and international relations available in the modern media such as arts, film; influential thinking and writing; television channels and the social media; the state's power projection through hard and soft power; the American Innovative Industrialists; the Progressive Reformers; World War I; the Roaring Twenties; the Great Depression; Isolationism in the interwar years; Women's Suffrage; World War II; the Cold War; the Vietnam War; Racial Tensions; the Bush, Obama, Trump administrations and the future U.S. foreign policy ประวัติความเป็นมาของอเมริกาสมัยใหม่ตั้งแต่ยุคหลังการปฏิรูปจนถึงปัจจุบัน การสำรวจ ประวัติความเป็นมาของเศรษฐกิจการเมืองสังคมและความสัมพันธ์ระหว่างประเทศของ สหรัฐอเมริกาในสื่อสมัยใหม่เช่นศิลปะ ภาพยนตร์ ความคิดและการเขียนที่มีอิทธิพล สื่อ โทรทัศน์และสื่อสังคมออนไลน์ การทำความเข้าใจการคาดการณ์อำนาจของรัฐผ่านกลไก ต่างๆเป็นสิ่งสำคัญสำหรับการพัฒนาส่วนบุคคล นักอุตสาหกรรมนวัตกรรมอเมริกัน ปฏิรูป ก้าวหน้า สงครามโลกครั้งที่หนึ่ง ยุคยี่สิบรุ่งเรือง ภาวะเศรษฐกิจตกต่ำครั้งใหญ่ การโดดเดี่ยว ในช่วงระหว่างสงครามโลก อีสราเอล สงครามโลกครั้งที่สอง สงครามเย็น สงคราม เวียดนาม ความตึงเครียดทางเชื้อชาติ การบริหารจัดการรัฐบาลประธานาธิบดีบุช โอบามา ทรัมป์และนโยบายการต่างประเทศของสหรัฐฯ ในอนาคต	
ICGS 110	Development and Conflicts การพัฒนาและความขัดแย้ง	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
	Prerequisites: - วิชาบังคับก่อน: - Concepts of political and economic development; policies; production, and investment priorities; the consequences of economic transformation in poor countries; developmental failure since the 1980s; four development traps, including the conflict trap; the natural resource trap; the bad governance trap;	



Degree Level ☒ Bachelor's ☐ Grad.Dip. ☐ Master's ☐ Higher Grad.Dip. ☐ Doctoral

Mahidol University International College

TQF2 Bachelor of Science Program in Physics (International Program)

Science Division

	<p>and being landlocked with bad neighbours; solutions of how countries can achieve positive changes; the environmental and social development; the appropriateness and sustainability of the existing conventional development and growth trajectory</p> <p>แนวคิดเรื่องการพัฒนาทางการเมืองและเศรษฐกิจ นโยบาย ลำดับความสำคัญด้านการผลิต และการลงทุน และผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงทางเศรษฐกิจในประเทศไทยจน เหตุผลที่หลายประเทศประสบปัญหาความล้มเหลวในการพัฒนาตั้งแต่ช่วงปี ๑๙๘๐ กับดักการพัฒนาที่ปัจจัยเช่นกับดักความขัดแย้ง กับดักทรัพยากรธรรมชาติ กับดักธรรมาภิบาล และกับดักภูมิประเทศซึ่งไม่มีทางออกสู่ทะเลรวมทั้งมีเพื่อนบ้านที่ไม่ดี แนวทางในการแก้ไขประเทศในเชิงบวก การพัฒนาด้านสิ่งแวดล้อมและสังคมซึ่งถูกเพิกเฉยต่อการเติบโตทางเศรษฐกิจ ความเหมาะสมและความยั่งยืนของแนวทางการพัฒนาและเส้นทางการเติบโตแบบดั้งเดิมที่มีอยู่</p>	
ICGS 111	<p>Exploring Religions</p> <p>สำรวจศาสนา</p>	<p>4 (4-0-8)</p> <p>๔ (๔-๐-๘)</p>
	<p>Prerequisites: -</p> <p>วิชาบังคับก่อน: -</p> <p>Major religions in the world, Hinduism, Buddhism, Sikhism, Chinese religions, Shinto, Judaism, Christianity, and Islam; the origins of the three religious groups, religions arising in India, China, and Japan, and of the family of Abraham; contemporary new religious developments; religious diversities present in the world</p> <p>ศาสนาหลักของโลกได้แก่ ฮินดู พุทธ ซิกข์ ศาสนาต่างๆ ของชาวจีน ชินโต ยูดาเย คริสต์ และอิสลาม ต้นกำเนิดของศาสนาทั้งสามกลุ่ม ได้แก่ ศาสนาที่เกิดในอินเดีย จีนและญี่ปุ่น และ ในตระกูลของอับราฮัม การพัฒนาทางศาสนาร่วมสมัย ความหลากหลายทางศาสนาในปัจจุบัน</p>	
ICGS 112	<p>Geography of Human Activities</p> <p>ภูมิศาสตร์กิจกรรมมนุษย์</p>	<p>4 (4-0-8)</p> <p>๔ (๔-๐-๘)</p>
	<p>Prerequisites: -</p> <p>วิชาบังคับก่อน: -</p> <p>The interrelationship between humans and the spaces they create; human activities as interdisciplinary by nature; the physical and socially instructed environment people live in; human interactions shaping the human understanding of the environment; the utility of resources; the phenomena on the earth's surface related to human actions; concepts and geographical methodologies used to examine social organizations and environmental consequences</p>	

Degree Level ☒ Bachelor's ☐ Grad.Dip. ☐ Master's ☐ Higher Grad.Dip. ☐ Doctoral

Mahidol University International College

TQF2 Bachelor of Science Program in Physics (International Program)

Science Division

	<p>ความสัมพันธ์เชิงลึกระหว่างมนุษย์และพื้นที่ที่ถูกสร้างโดยมนุษย์ กิจกรรมของมนุษย์ซึ่งเป็นสหวิทยาการจากธรรมชาติสิ่งแวดล้อมทางกายภาพและทางสังคมที่มนุษย์ดำรงอยู่</p> <p>ความสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์ซึ่งนำไปสู่ความเข้าใจต่อสภาพแวดล้อมสาธารณูปโภคของทรัพยากร ความสัมพันธ์ระหว่างปรากฏการณ์บนพื้นโลกและการกระทำของมนุษย์ ความคิดและหลักการเชิงภูมิศาสตร์ในการสำรวจการจัดระเบียบทางสังคมและผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม</p>	
ICGS 113	<p>Perspectives on the Thai Past</p> <p>ทัศนคติต่อประวัติศาสตร์ไทย</p>	<p>4 (4-0-8)</p> <p>๔ (๔-๐-๘)</p>
	<p>Prerequisites: -</p> <p>วิชาบังคับก่อน: -</p> <p>The origins of the Thai people in pre-historic times to the late twentieth century; an alternative view incorporating the different regions and various ethnic groups making up present-day Thailand; key issues in Thai history; an analysis of the classics of Thai historiography; an evaluation and an interpretation of a range of primary sources dealing with the Thai past; understanding of how history is written</p> <p>ต้นกำเนิดของคนไทยในสมัยก่อนประวัติศาสตร์สืบเนื่องจนถึงศตวรรษที่ ๒๐ ตอนปลาย ภูมิภาคต่างๆทั้งใกล้เคียงและห่างไกลรวมทั้งกลุ่มชาติพันธุ์ต่างๆ ซึ่งถือเป็นรากฐานสำคัญที่นำมาสู่ความเป็นไทยในยุคปัจจุบัน การไตร่ตรองเกี่ยวกับเหตุการณ์สำคัญของประวัติศาสตร์ไทย และวิเคราะห์การเขียนถึงประวัติศาสตร์ไทยในบางช่วงบางตอน การประเมินและความเข้าใจอดีตของประเทศไทยจากแหล่งข้อมูลปฐมภูมิ ความรู้ความเข้าใจว่าประวัติศาสตร์นั้นถูกเขียนอย่างไร</p>	
ICGS 114	<p>Power, Money and Behavior of Powerful States</p> <p>อำนาจเงินและพฤติกรรมของรัฐที่มีอำนาจ</p>	<p>4 (4-0-8)</p> <p>๔ (๔-๐-๘)</p>
	<p>Prerequisites: -</p> <p>วิชาบังคับก่อน: -</p> <p>Understanding the motives behind the inter-state relations; the increase of power, wealth and international prestige; tools states use to achieve objectives and the challenges of decision-making; foreign policies of the great power states having permanent seats and veto power on the UN Security Council; middle-power states including economically and politically advanced countries; critical issues such as nuclear weapons in North Korea; the war in Afghanistan; democratization or terrorism in failing states; and world trade; patterns and trends of foreign policy making of powerful states during the last century individually and in comparison with other states; case studies</p>	

Degree Level ☒ Bachelor's ☐ Grad.Dip. ☐ Master's ☐ Higher Grad.Dip. ☐ Doctoral

Mahidol University International College

TQF2 Bachelor of Science Program in Physics (International Program)

Science Division

	<p>illustrating the policy decision-making to meet the contemporary international challenges</p> <p>ความเข้าใจถึงแรงจูงใจที่อยู่เบื้องหลังความสัมพันธ์ระหว่างรัฐเช่นการขยายอำนาจ ความมั่งคั่งและศักดิ์ศรีระหว่างประเทศ เครื่องมือที่รัฐใช้เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ข้างต้นรวมถึงอุปสรรคต่อการตัดสินใจนโยบาย นโยบายต่างประเทศของรัฐมหาอำนาจที่มีทั้งถาวรและมีอำนาจยั่งยืนในขณะนั้นความมั่นคงแห่งสหประชาชาติ รัฐมหาอำนาจกลางซึ่งรวมถึงประเทศที่มีความก้าวหน้าทางเศรษฐกิจและการเมืองสูง ประเด็นที่สำคัญเช่นการติดต่ออาวุธนิวเคลียร์ในเกาหลีเหนือ สงครามในอัฟกานิสถาน การก่อตั้งประชาชาติไทยหรือขบวนการก่อการร้ายในประเทศที่ล้มเหลว และการค้าโลก รูปแบบและแนวโน้มของการกำหนดนโยบายต่างประเทศของรัฐที่มีอำนาจในช่วงศตวรรษที่ผ่านมาเป็นรายประเทศและเปรียบเทียบกับประเทศอื่นๆ กรณีศึกษาในการอธิบายการตัดสินใจเชิงนโยบายเพื่อตอบสนองปัญหาระหว่างประเทศในปัจจุบัน</p>	
ICGS 115	<p>Sociology in the Modern World</p> <p>สังคมวิทยาในโลกสมัยใหม่</p>	<p>4 (4-0-8)</p> <p>๔ (๔-๐-๘)</p>
	<p>Prerequisites: -</p> <p>วิชาบังคับก่อน: -</p> <p>Sociology as a field of study explaining social, political, and economic phenomena; social interactions and social organizations; sociological perspectives; methodologies and sociological insights; topics relevant to the modern world including culture, social groups, socialization process, deviance, family, religion, social inequality, gender, economic, politics, the media, and social change</p> <p>สังคมวิทยาเป็นหลักสูตรที่ใช้ในการอธิบายปรากฏการณ์ในด้านสังคม การเมือง และเศรษฐกิจ การปฏิสัมพันธ์และการจัดระเบียบทางสังคม ทศนคติทางสังคมวิทยา หลักการต่างๆ และความรู้ทางสังคมวิทยาในเชิงลึก หัวข้อต่างๆ ที่เชื่อมโยงกับโลกสมัยใหม่ ซึ่งประกอบด้วยวัฒนธรรม กลุ่มสังคม กระบวนการเรียนรู้ทางสังคม พฤติกรรมเบี่ยงเบน ครอบครัว ศาสนา ความไม่เท่าเทียมทางสังคม เพศสภาพ เศรษฐกิจ การเมือง สื่อ และการเปลี่ยนแปลงทางสังคม</p>	
ICGS 116	<p>Power and Politics</p> <p>อำนาจและการเมือง</p>	<p>4 (4-0-8)</p> <p>๔ (๔-๐-๘)</p>
	<p>Prerequisites: -</p> <p>วิชาบังคับก่อน: -</p> <p>The understanding of the politics and the political systems of the current world; interactions and connections of different ideas; systems of thought and conflict in contemporary society; an analysis of political phenomenon</p>	



Degree Level ☒ Bachelor's ☐ Grad.Dip. ☐ Master's ☐ Higher Grad.Dip. ☐ Doctoral

Mahidol University International College

TQF2 Bachelor of Science Program in Physics (International Program)

Science Division

	<p>ความเข้าใจในเรื่องการเมืองและระบบของการเมืองการปกครองของโลกปัจจุบัน</p> <p>ความสัมพันธ์และการเชื่อมต่อกันของความคิดที่แตกต่าง กระบวนการทางความคิดและความขัดแย้งกันในสังคมร่วมสมัย การวิเคราะห์ปรากฏการณ์ทางการเมืองการปกครอง</p>	
ICGS 117	<p>Overcoming Stereotypes, Prejudice and Discrimination</p> <p>การเอาชนะภาพลักษณ์เหมารวม ความอคติ และการแบ่งแยก</p>	<p>4 (4-0-8)</p> <p>๔ (๔-๐-๘)</p>
	<p>Prerequisites: -</p> <p>วิชาบังคับก่อน: -</p> <p>An analysis of psychological theories; psychological approaches to stereotypes, discrimination and prejudice; the emotional, behavioral and cognitive implications; the impact on our behavior and society; debiasing and metacognition</p> <p>การวิเคราะห์ทฤษฎีทางจิตวิทยา แนวทางทางจิตวิทยาต่อภาพลักษณ์เหมารวม ความอคติ และการแบ่งแยก ความหมายทางอารมณ์ พฤติกรรม และกระบวนการการเรียนรู้ ผลกระทบของพฤติกรรมที่มีต่อสังคม ความไม่อคติและการนิยามการเรียนรู้</p>	
ICGS 118	<p>Skills in Dealing with People Across Cultures</p> <p>ทักษะในการปฏิบัติตัวกับผู้คนต่างวัฒนธรรม</p>	<p>4 (4-0-8)</p> <p>๔ (๔-๐-๘)</p>
	<p>Prerequisites: -</p> <p>วิชาบังคับก่อน: -</p> <p>The development of skills in dealing with people across cultures, covering topics such as: communication across cultures; parenting in different cultures; understanding consumers from different cultural backgrounds; emotions and motivation across cultures as well as approaches to deal with cultural diversity at work</p> <p>ทักษะในการปฏิบัติตัวกับผู้คนต่างวัฒนธรรม การสื่อสารข้ามวัฒนธรรม การเลี้ยงดูบุตรในวัฒนธรรมที่แตกต่าง ความเข้าใจถึงผู้บริโภคที่มีพื้นฐานทางวัฒนธรรมที่แตกต่าง อารมณ์และแรงจูงใจข้ามวัฒนธรรม แนวทางในการปฏิบัติต่อความหลากหลายทางวัฒนธรรมในที่ทำงาน</p>	
ICGS 119	<p>World Politics</p> <p>การเมืองของโลก</p>	<p>4 (4-0-8)</p> <p>๔ (๔-๐-๘)</p>
	<p>Prerequisites: -</p> <p>วิชาบังคับก่อน: -</p> <p>Different disciplinary perspectives on world politics; historical, geographical, anthropological, economic, and political approaches; specific regions in the world politics</p> <p>ระบบระหว่างรัฐ และการเติบโตของกระบวนการทัศน์ในการเป็นรัฐชาติ ที่เป็นพื้นฐานการ</p>	



Degree Level ☒ Bachelor's ☐ Grad.Dip. ☐ Master's ☐ Higher Grad.Dip. ☐ Doctoral

Mahidol University International College

TQF2 Bachelor of Science Program in Physics (International Program)

Science Division

	กำหนดนโยบายการต่างประเทศและการทูต สถาบันและองค์กรในช่วงหลังสงครามโลกครั้งที่ ๒ ระบบกลไกทางความสัมพันธ์ระหว่างประเทศ ลัทธิอาณานิคม ขบวนการต่อต้านอาณานิคมและการให้เอกราช กำหนดการของเศรษฐกิจสากลและการพัฒนาทางเศรษฐกิจ สงครามเย็นและสิ่งที่สืบทอดจากสงครามเย็น การลุกฮือของผู้ดำเนินนโยบายนอกเหนือจากภาครัฐ สื่อมวลชนสากลและความเคลื่อนไหวของข้อมูล ข้อโต้แย้งร่วมสมัย	
ICGS 120	Global Awareness ความรู้เรื่องโลก	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
	<p>Prerequisites: - วิชาบังคับก่อน: -</p> <p>The state of the world: key facts and trends of geography, economy, society, politics and the environment; global relationships: key economic, political, and environmental relations and trends; Thailand in the world: how Thailand impacts the world, and vice versa</p> <p>สภาวะปัจจุบันของโลก ข้อเท็จจริงและแนวโน้มทางภูมิศาสตร์ เศรษฐกิจ สังคมการเมืองและสิ่งแวดล้อม ความสัมพันธ์ระหว่างประเทศ แนวโน้มและความสัมพันธ์ทางเศรษฐกิจ การเมืองและสิ่งแวดล้อมที่สำคัญ ประเทศไทยในสังคมโลก ประเทศไทยมีบทบาทอย่างไรต่อโลกและในทางกลับกัน</p>	

### ● Psychological Literacy

ICGS 121	Abnormal Colleagues: how do I make this work? จิตวิทยาผิดปกติของเพื่อนร่วมงาน จะแก้ไขสถานการณ์อย่างไร	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
	<p>Prerequisites: - วิชาบังคับก่อน: -</p> <p>The stigma of psychological issues; the fear of the workplace gossips and job security; an avoidance of getting treatment and counseling; a recognition of various disorders and devising strategies to effectively communicate and work with people; improving the workplace productivity and relationships</p> <p>ความต่างพรัอยของปัญหาทางจิตวิทยา ความวิตกกังวลของการถูกนินทาในที่ทำงานและความมั่นคงในงาน การหลีกเลี่ยงที่จะรับการดูแลและการปรึกษา ความเอาใจใส่ของความผิดปกติต่างๆ และคิดค้นของกลยุทธ์เพื่อเสริมสร้างทั้งการสื่อสารและการทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างมีประสิทธิภาพ พัฒนาผลิตภาพที่ทำงานและความสัมพันธ์ทั่วไป</p>	
ICGS 122	Propaganda, Nudge Theory and Marketing: How to resist? โฆษณาชวนเชื่อ ทฤษฎีการออกแบบทางเลือก และการตลาด จะต้านทานได้อย่างไร	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
	Prerequisites: -	



Degree Level ☒ Bachelor's ☐ Grad.Dip. ☐ Master's ☐ Higher Grad.Dip. ☐ Doctoral

Mahidol University International College

TQF2 Bachelor of Science Program in Physics (International Program)

Science Division

	<p>วิชาบังคับก่อน: -</p> <p>An examination of the science behind the ‘mind control’ and its implementation in the current society; an investigation of real and possible counter-strategies; a detailed psychological and socio-economic analysis of subtle oppressions of human autonomy in institutional, social, political, and economic practices</p> <p>การศึกษาวิทยาศาสตร์เบื้องหลัง ‘การควบคุมจิตใจ’ และการนำไปปฏิบัติในสังคม การสำรวจทฤษฎีตอบโต้ที่จริงและเป็นไปได้ การวิเคราะห์เชิงจิตวิทยาและเศรษฐกิจสังคมอย่างละเอียดของการกดขี่ความอิสระของการเป็นมนุษย์ในวิธีปฏิบัติระดับองค์กร สังคม การเมือง และเศรษฐศาสตร์อย่างแนบเนียน</p>
--	---

### Physical Education

ICGP 101	American Flag Football แฟล็กฟุตบอล	1 (0-2-1) ๑ (๐-๒-๑)
	<p>Prerequisites: -</p> <p>วิชาบังคับก่อน: -</p> <p>A ball based sport course emphasizing techniques; non-contact game play, including dodging, throwing, and catching and the development of teamwork management, communication, and terminology</p> <p>หลักสูตรกีฬาฟุตบอล โดยเน้นเทคนิคการเล่นเกมที่ไม่มีปะทะ รวมทั้งการหลบหลีก การขว้างปา การรับและการพัฒนาระบบการจัดการการทำงานเป็นทีม การสื่อสารและการใช้เทคนิคที่เฉพาะ</p>	
ICGP 102	Badminton แบดมินตัน	1 (0-2-1) ๑ (๐-๒-๑)
	<p>Prerequisites: -</p> <p>วิชาบังคับก่อน: -</p> <p>A racket based sport course stressing technique, strategies, grip, serving, positioning and movement; game play in both singles and doubles</p> <p>หลักสูตรการแข่งขันกีฬาแร็กเกต (แบดมินตัน) โดยเน้นเทคนิคกลยุทธ์การจับไม้ การเสิร์ฟ การวางตำแหน่งและการเคลื่อนไหวทั้งการเล่นแบบเดี่ยวและแบบคู่ผสม</p>	
ICGP 103	Basketball บาสเกตบอล	1 (0-2-1) ๑ (๐-๒-๑)
	<p>Prerequisites: -</p> <p>วิชาบังคับก่อน: -</p> <p>A ball based sport course emphasizing attentiveness, dribbling, passing,</p>	



Degree Level ☒ Bachelor's ☐ Grad.Dip. ☐ Master's ☐ Higher Grad.Dip. ☐ Doctoral

Mahidol University International College

TQF2 Bachelor of Science Program in Physics (International Program)

Science Division

	shooting, rebounding, ball control, game play, and the development of game strategies หลักสูตรกีฬาการเล่นลูกบอลล โดยเน้นการใส่ใจในการเลี้ยงลูกบอล การส่งลูกบอล การโต้ตอบ การควบคุมลูกบอล การเล่นเกมและการพัฒนากลยุทธ์ของเกม	
ICGP 104	Body Fitness ฟิตเนส	1 (0-2-1) ๑ (๐-๒-๑)
	Prerequisites: - วิชาบังคับก่อน: - A comprehensive course in one or more exercise techniques: strength/resistance, cardio, plyometric, stretching, high-intensity interval training, and calisthenics; to maintain health and wellness หลักสูตรที่ครอบคลุมเกี่ยวกับเทคนิคการออกกำลังกายอย่างน้อยหนึ่งเทคนิคหรือหลากหลายเทคนิค: ความแข็งแรง/ความต้านทาน คาร์ดิโอ พลัยโอเมตริก กายบริหารแบบยืดเส้น การฝึกการออกกำลังกายอย่างหนัก และการเพาะกาย เพื่อรักษาสุขภาพและสุขภาพที่ดี	
ICGP 105	Cycling จักรยาน	1 (0-2-1) ๑ (๐-๒-๑)
	Prerequisites: - วิชาบังคับก่อน: - A course designed on cycling instruction for safety, fitness, riding techniques, posture, communication, knowledge of the equipment and hazards, for recreational and commuter cycling หลักสูตรที่ออกแบบมาเพื่อสอนการขี่จักรยานเพื่อความปลอดภัย การออกกำลังกาย เทคนิคการขี่จักรยาน ทำทางการสื่อสาร ความรู้เกี่ยวกับอุปกรณ์และอันตรายสำหรับการขี่จักรยานเพื่อการพักผ่อนหย่อนใจและการเดินทาง	
ICGP 106	Discover Dance ดิสคัฟเวอร์ แดนซ์	1 (0-2-1) ๑ (๐-๒-๑)
	Prerequisites: - วิชาบังคับก่อน: - A dance based course of current forms and techniques in one or more categories: African/Jazz, Worldwide Dances/Latin Dances, Professional Performance Dance, Modern Dance, Hip-hop/Funk หลักสูตรการเต้นรำของรูปแบบปัจจุบันและเทคนิคอย่างน้อยหนึ่งประเภทหรือหลากหลายประเภท: แอฟริกัน / แจ๊ส เต้นรำทั่วโลก / เต้นรำละติน การเต้นรำการแสดงระดับมืออาชีพ, การเต้นรำสมัยใหม่ ฮิปฮอป / ฟังก์	

Degree Level ☒ Bachelor's ☐ Grad.Dip. ☐ Master's ☐ Higher Grad.Dip. ☐ Doctoral

Mahidol University International College

TQF2 Bachelor of Science Program in Physics (International Program)

Science Division

ICGP 107	Golf กอล์ฟ	1 (0-2-1) ๑ (๐-๒-๑)
	Prerequisites: - วิชาบังคับก่อน: - A club based game course designed on developing correct grip, stance, posture, swing, and the knowledge of equipment, rules, regulations, and etiquette หลักสูตรการเรียนรู้จากสโมสรที่ได้รับการออกแบบมาเพื่อพัฒนารูปลักษณ์ ท่าทางในการจับ การแกว่ง ท่าทางยืน และความรู้เกี่ยวกับอุปกรณ์ ระเบียบข้อบังคับและจรรยาบรรณที่ถูกต้อง	
ICGP 108	Mind and Body โยคะ	1 (0-2-1) ๑ (๐-๒-๑)
	Prerequisites: - วิชาบังคับก่อน: - A course stressing meditation postures, techniques, movement, and breathing to achieve the positive mental state หลักสูตรซึ่งเน้นเรื่องท่าทางการทำสมาธิ เทคนิค การเคลื่อนไหว และการหายใจเพื่อให้ได้สภาวะทางจิตใจที่ดี	
ICGP 109	Selected Topics in Sports เรื่องเฉพาะทางการกีฬา	1 (0-2-1) ๑ (๐-๒-๑)
	Prerequisites: - วิชาบังคับก่อน: - Learning concepts, rules and strategies through planned and structured movements by way of sport or activity to enhance a healthy lifestyle เรียนรู้แนวคิด หลักเกณฑ์และกลยุทธ์โดยผ่านการเคลื่อนไหวตามแบบแผน และโครงสร้างการเคลื่อนไหว โดยการเล่นกีฬาหรือกิจกรรมเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของวิถีชีวิตที่มีสุขภาพที่ดี	
ICGP 110	Self Defense (Striking) วิชาป้องกันตัว (การจู่โจม)	1 (0-2-1) ๑ (๐-๒-๑)
	Prerequisites: - วิชาบังคับก่อน: - An external martial arts (striking) course emphasizing hard physical impact and exertion, muscular strength and tension, maximizing speed and power, through the body coordination วิชาศิลปะการป้องกันตัวภายนอก (การจู่โจม) เน้นการต่อสู้ระยะประชิดทางกายภาพ และการออกกำลังกาย ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ และความตึงของกล้ามเนื้อ เพิ่มความเร็ว และพลังงานผ่านการประสานงานของร่างกาย	



Degree Level ☒ Bachelor's ☐ Grad.Dip. ☐ Master's ☐ Higher Grad.Dip. ☐ Doctoral

Mahidol University International College

TQF2 Bachelor of Science Program in Physics (International Program)

Science Division

ICGP 111	Self Defense (Grappling) วิชาป้องกันตัว (การเหวี่ยงทุ่ม)	1 (0-2-1) ๑ (๐-๒-๑)
	Prerequisites: - วิชาบังคับก่อน: - An internal martial arts (grappling) course stressing timing, awareness, precision, and techniques, using the body leverage for throwing, take downs, pins, and submissions ศิลปะการต่อสู้ภายใน (การเหวี่ยงทุ่ม) การเน้นเรื่องการจับเวลา การรับรู้ ความแม่นยำ และเทคนิคโดยใช้การยกระดับร่างกายเพื่อการเหวี่ยง การทุ่มตัว การลงน้ำหนักขา และกีฬามวยปล้ำ	
ICGP 112	Soccer ฟุตบอล	1 (0-2-1) ๑ (๐-๒-๑)
	Prerequisites: - วิชาบังคับก่อน: - A ball based sport course stressing alertness, ball control, including dribbling, passing, trapping, shooting, ball movement, game play, and development of strategies through drills and competitive play หลักสูตรการเล่นลูกบอลโดยเน้นการเตรียมพร้อม การควบคุมลูกบอล รวมถึงการเลี้ยงลูก การส่งลูก การดักลูกบอล การทำประตู การเคลื่อนไหวของลูกบอล การเล่นเกมและการพัฒนากลยุทธ์ผ่านการฝึกซ้อมและการแข่งขัน	
ICGP 113	Social Dance ลีลาศ	1 (0-2-1) ๑ (๐-๒-๑)
	Prerequisites: - วิชาบังคับก่อน: - A dance based social sport or activity course of choreographed movements, styles and regulations from the International Ballroom (Standard) and the International Latin dances หลักสูตรกีฬาการเต้นรำทางสังคมหรือกิจกรรมการออกแบบการเคลื่อนไหวของท่าเต้น รูปแบบ และข้อบังคับจากการเต้นรำของระดับนานาชาติ (ตามมาตรฐาน) และการเต้นรำแบบละตินระดับนานาชาติ	
ICGP 114	Swimming ว่ายน้ำ	1 (0-2-1) ๑ (๐-๒-๑)



Degree Level ☒ Bachelor's ☐ Grad.Dip. ☐ Master's ☐ Higher Grad.Dip. ☐ Doctoral

Mahidol University International College

TQF2 Bachelor of Science Program in Physics (International Program)

Science Division

	Prerequisites: - วิชาบังคับก่อน: - A water based sport course stressing swimming techniques, breathing, and knowledge of buoyancy, propulsion, and water safety หลักสูตรกีฬาทางน้ำ ซึ่งเน้นเทคนิคการว่ายน้ำ การหายใจ และความรู้เกี่ยวกับการพุงตัว แรงขับเคลื่อนและความปลอดภัยทางน้ำ	
ICGP 115	Tennis เทนนิส	1 (0-2-1) ๑ (๐-๒-๑)
	Prerequisites: - วิชาบังคับก่อน: - A racket based sport course of techniques, strategy, grip, serve, game play, ball tracking, timing, shot control, through drills, live ball hitting sessions, and competition หลักสูตรการแข่งขันแร็กเกต (เทนนิส) โดยใช้เทคนิค กลยุทธ์ จับ เสิร์ฟ เล่นเกม การติดตาม ลูก การจับเวลา การควบคุมการทำคะแนน การฝึกซ้อม การตีบอลในเกมส์และการแข่งขัน	
ICGP 116	Volleyball วอลเลย์บอล	1 (0-2-1) ๑ (๐-๒-๑)
	Prerequisites: - วิชาบังคับก่อน: - A ball sport course emphasizing passing, setting, serving, developing strategies, positions, game play, teamwork management, and communication หลักสูตรกีฬาการเล่นลูกบอล ซึ่งเน้นการส่งลูก การเซตลูก การเสิร์ฟ การพัฒนากลยุทธ์ ตำแหน่งผู้เล่น การเล่นเกม การบริหารงานในทีมและการสื่อสาร	

#### Core Courses

38 credits

ICBI 101	Biology ชีววิทยา	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
	Prerequisites: - วิชาบังคับก่อน: - Properties of life, classification, and scientific process; chemistry of life; cells and metabolism; genetics; mechanisms of evolution คุณสมบัติของสิ่งมีชีวิต การจัดระบบสิ่งมีชีวิต ระเบียบวิธีวิทยาศาสตร์ สารเคมีของชีวิต เซลล์ และเมแทบอลิซึม พันธุศาสตร์ กลไกของวิวัฒนาการ	
ICBI 102	Integrated Laboratory in Biological Sciences I ปฏิบัติการแบบบูรณาการในวิทยาศาสตร์ชีวภาพ ๑	2 (0-4-2) ๒ (๐-๔-๒)



Degree Level ☒ Bachelor's ☐ Grad.Dip. ☐ Master's ☐ Higher Grad.Dip. ☐ Doctoral

Mahidol University International College

TQF2 Bachelor of Science Program in Physics (International Program)

Science Division

	Prerequisites: - วิชาบังคับก่อน: - Cell structure and function, tissue, cell division, ecology, movement of molecules, respiration, and photosynthesis ปฏิบัติการเรื่องโครงสร้างและหน้าที่ของเซลล์ เนื้อเยื่อ การแบ่งเซลล์ นิเวศวิทยา การเคลื่อนที่ของโมเลกุล การหายใจ และการสังเคราะห์แสง	
ICBI 103	Biology II ชีววิทยา ๒	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
	Prerequisites: - วิชาบังคับก่อน: - Diversity of life; plant forms and functions; animal forms and functions; ecology and behavior ความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต โครงสร้างและหน้าที่ของพืชโครงสร้างและหน้าที่ของสัตว์ นิเวศวิทยาและพฤติกรรม	
ICCH 210	General Chemistry I เคมีทั่วไป ๑	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
	Prerequisites: - วิชาบังคับก่อน: - Concepts of general chemistry; matters, atoms, compounds, reactions, gases, thermodynamics, electrons in atoms, periodic table, chemical bonding; intermolecular forces, and spontaneous changes แนวคิดทางเคมีทั่วไป สาร อะตอม สารประกอบ ก๊าซ อุณหพลศาสตร์ อิเล็กตรอนในอะตอม ตารางธาตุ พันธะเคมี แรงยึดเหนี่ยวระหว่างโมเลกุล และการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นเอง	
ICCH 211	General Chemistry II เคมีทั่วไป ๒	4(4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
	Prerequisites: ICCH 210 General Chemistry I วิชาบังคับก่อน: ICCH 210 เคมีทั่วไป ๑ Comprehensive general concepts and principles of chemistry; solutions, equilibria, acids and bases, solubility, electrochemistry, chemical kinetics, chemistry of main-group and transition elements, coordination compound, nuclear chemistry and selected topics in chemistry แนวคิดและหลักการของเคมีทั่วไป สารละลาย สมดุลเคมี กรดและเบส การละลาย ไฟฟ้าเคมี จลนศาสตร์เคมี เคมีของธาตุหมู่หลักและทรานซิชัน สารประกอบโคออดิเนต เคมีนิวเคลียร์ และหัวข้อที่เลือกสรรทางเคมี	



Degree Level ☒ Bachelor's ☐ Grad.Dip. ☐ Master's ☐ Higher Grad.Dip. ☐ Doctoral

Mahidol University International College

TQF2 Bachelor of Science Program in Physics (International Program)

Science Division

ICCH 224	Integrated Laboratory Techniques in Chemistry I ปฏิบัติการแบบบูรณาการทางเคมี ๑	2 (0-4-2) ๒ (๐-๔-๒)
	Prerequisites: ICCH 210 General Chemistry I or corequisites: ICCH 210 General Chemistry I วิชาบังคับก่อน: ICCH 210 เคมีทั่วไป ๑ หรือ วิชาบังคับร่วม: ICCH 210 เคมีทั่วไป ๑ Laboratory practicals for general chemistry: measurements; stoichiometry; solids, liquids and solutions; gases; thermochemistry; equilibrium; acids and bases; electrochemistry; kinetics ปฏิบัติการทางเคมีสำหรับเคมีทั่วไป การวัด ปริมาณสารสัมพันธ์ ของแข็ง ของเหลว ก๊าซ อุณหพลศาสตร์ สมดุล กรดเบส ไฟฟ้าเคมี จลนศาสตร์	
ICMA 106	Calculus I แคลคูลัส ๑	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
	Prerequisites: Placement test or ICMA 100 Foundation Mathematics วิชาบังคับก่อน: การสอบวัดระดับ หรือ ICMA 100 คณิตศาสตร์รากฐาน Brief review of trigonometry; limits and continuity; differentiation and its techniques; derivatives of algebraic and trigonometric functions; graph sketching; applications of the derivatives; antiderivative and integration; area under a curve and between curves ทบทวนฟังก์ชันตรีโกณมิติ ลิมิตและความต่อเนื่อง อนุพันธ์และการหาอนุพันธ์ของฟังก์ชัน พหุนามและฟังก์ชันตรีโกณมิติ การเขียนกราฟ การประยุกต์ใช้อนุพันธ์ ปริยานุพันธ์และการหาปริพันธ์ พื้นที่ใต้เส้นโค้งและพื้นที่ระหว่างเส้นโค้ง	
ICMA 213	Calculus II แคลคูลัส ๒	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
	Prerequisites: ICMA 106 Calculus I วิชาบังคับก่อน: ICMA 106 แคลคูลัส ๑ Derivatives of logarithmic and exponential functions; techniques of integration; improper integrals and indeterminate forms; applications of the derivative and integration; infinite series; functions of several variables; limits and continuity; partial derivatives อนุพันธ์ของฟังก์ชันลอการิทึมและฟังก์ชันเลขชี้กำลัง เทคนิคของการหาปริพันธ์ ปริพันธ์ไม่ตรงแบบ การประยุกต์ใช้อนุพันธ์และปริพันธ์ อนุกรมอนันต์ ฟังก์ชันหลายตัวแปร ลิมิตและความต่อเนื่องของฟังก์ชันหลายตัวแปร อนุพันธ์ย่อย	
ICPY 101	Physics I ฟิสิกส์ ๑	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)



Degree Level ☒ Bachelor's ☐ Grad.Dip. ☐ Master's ☐ Higher Grad.Dip. ☐ Doctoral

Mahidol University International College

TQF2 Bachelor of Science Program in Physics (International Program)

Science Division

	Prerequisites: - วิชาบังคับก่อน: - Measurement, units and dimensions; vectors, linear motion, Newton's law of motion, rotational motion, energy, momentum, static equilibrium, fluid mechanics ระบบการวัด หน่วย และมีติ เวกเตอร์ การเคลื่อนที่หรือเคลื่อนไหว คำอธิบาย กฎของนิวตัน การทำงาน พลังงานจลน์ พลังงานศักย์ การอนุรักษ์พลังงาน โมเมนตัมเชิงเส้น และกฎการรักษาสถานะของมัน ความสมดุลและความยืดหยุ่น การเคลื่อนที่เป็นช่วงๆ การเคลื่อนที่ของคลื่นในมิติเดียว	
ICPY 102	Physics II ฟิสิกส์ ๒	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
	Prerequisites: ICPY 101 Physics I วิชาบังคับก่อน: ICPY 101 ฟิสิกส์ ๑ Oscillations and wave; light and sound; Thermodynamics; electricity and magnetism; Modern Physics การสั่นและคลื่น แสงและเสียง อุณหพลศาสตร์ ไฟฟ้าและแม่เหล็ก ฟิสิกส์ยุคใหม่	
ICPY 105	Integrated Laboratory in Physics I ปฏิบัติการแบบบูรณาการทางฟิสิกส์ ๑	2 (0-4-2) ๒ (๐-๔-๒)
	Prerequisites: ICPY 101 Physics I วิชาบังคับก่อน: ICPY 101 ฟิสิกส์ ๑ Lab practice on measurement and uncertainty, propagation of errors, and data analysis for Newton's laws of motion; refraction and diffraction; heat transfer การวัดและความคลาดเคลื่อน ปฏิบัติการฟิสิกส์ทางด้านกลศาสตร์ ความร้อน คลื่น ทัศนอุปกรณ์ และไฟฟ้า	

#### Required Major Courses

64 credits

ICPY 200	Modern Physics ฟิสิกส์สมัยใหม่	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
	Prerequisites: ICPY 101 Physics I วิชาบังคับก่อน: ICPY 101 ฟิสิกส์ ๑ Modern physics; special theory of relativity, quantum theory, the uncertainty principle, wave and particle duality; Schrodinger's equation, atomic and nuclear theories, nuclear instability and decay, Bohr's picture of atom ฟิสิกส์สมัยใหม่ ทฤษฎีสัมพัทธภาพ ทฤษฎีควอนตัม หลักของความไม่ ทวิลักษณ์ของคลื่นและอนุภาค สมการของชโรดิงเงอร์ ทฤษฎีอะตอมและนิวเคลียร์ ความไม่เสถียรและการสลายของ	



Degree Level ☒ Bachelor's ☐ Grad.Dip. ☐ Master's ☐ Higher Grad.Dip. ☐ Doctoral

Mahidol University International College

TQF2 Bachelor of Science Program in Physics (International Program)

Science Division

	นิวเคลียร์ ภาพอะตอมของบอร์	
ICPY 221	Computer Programming for Physics การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับนักฟิสิกส์	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
	Prerequisites: ICMA 106 Calculus I วิชาบังคับก่อน: ICMA 106 แคลคูลัส ๑ Fundamental principles of computer programs; basic three programming constructs, namely sequence, conditions, and iterations; logic of programs in the problem-solving process; object-oriented programming fundamentals. หลักการพื้นฐานของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ โครงสร้างพื้นฐาน ๓ ประการของการเขียนโปรแกรม ได้แก่ ลำดับขั้น เงื่อนไข และการทำซ้ำ ตรรกะและกระบวนการแก้ปัญหาทางโปรแกรม ความรู้พื้นฐานในการเขียนโปรแกรมเชิงวัตถุ	
ICPY 231	Mathematical Methods for Physics IA วิธีการทางคณิตศาสตร์ในฟิสิกส์ ๑ก	2 (2-0-4) ๒ (๒-๐-๔)
	Prerequisites: ICMA 213 Calculus II วิชาบังคับก่อน: ICMA 213 แคลคูลัส ๒ Vector, dot product, cross product, parametric equations, plane, surface in 3D, arc length, partial derivative, tangent plane เวกเตอร์ ผลคูณจุด ผลคูณเวกไขว้ สมการอิงตัวแปรเสริม ระนาบ พื้นผิวในสามมิติ ความยาวส่วนโค้ง อนุพันธ์ย่อย ระนาบสัมผัส	
ICPY 232	Mathematical Methods for Physics IB วิธีการทางคณิตศาสตร์ในฟิสิกส์ ๑ข	2 (2-0-4) ๒ (๒-๐-๔)
	Prerequisites: - วิชาบังคับก่อน: - Linear equations, system of linear equations, matrices, Euclidean spaces, traces, determinants สมการเชิงเส้น ระบบสมการเชิงเส้น เมทริกซ์ ปริภูมิแบบยูคลิด รอยเมทริกซ์ ดีเทอร์มิแนนต์	
ICPY 309	Scientific Research and Presentation วิธีการวิจัยทางวิทยาศาสตร์และเสนอผลงาน	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
	Prerequisites: - วิชาบังคับก่อน: - Scientific discovery methods in chemistry, computer science, mathematics and physics; hypothesis and proofs; literature search; written presentations, papers and journals; public presentations and format วิธีทางวิทยาศาสตร์ของการค้นพบ การตั้งสมมุติฐานและการทดสอบ การแปลผล แบบแผนที่ถูกต้องของการเสนอผลงานวิจัยทางวิทยาศาสตร์ต่อสาธารณชนหรือในที่ประชุมวิชาการ	



Degree Level ☒ Bachelor's ☐ Grad.Dip. ☐ Master's ☐ Higher Grad.Dip. ☐ Doctoral

Mahidol University International College

TQF2 Bachelor of Science Program in Physics (International Program)

Science Division

	ปฏิบัติการ ได้แก่ การร่วมสัมมนาทางวิทยาศาสตร์และการเสนอผลงานวิจัยในห้องเรียน	
ICPY 321	Intermediate Mechanics กลศาสตร์ระดับกลาง	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
	Prerequisites: ICPY 101 Physics I วิชาบังคับก่อน: ICPY 101 ฟิสิกส์ ๑ Newton's laws, linear and rotational dynamics, Euler angles and rigid body dynamics, small oscillation กฎของนิวตัน พลศาสตร์ในเชิงเส้นตรงและการหมุน มุมของยูเรอร์ และพลศาสตร์ของของแข็ง การสั่นสะเทือนระดับต่ำ	
ICPY 322	Electricity and Magnetism ไฟฟ้าและแม่เหล็ก	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
	Prerequisites: ICPY 102 Physics II วิชาบังคับก่อน: ICPY 102 ฟิสิกส์ ๒ The Coulomb force, electric fields and potential, Gauss' law, dielectrics, the Biot-Savary law, Ampere's law, magnetic field and magnetic induction, vector and scalar potential, Faraday's law แรงของคูลอมบ์ สนามไฟฟ้า และศักย์ กฎของกอส ฉนวนไฟฟ้า กฎของไบออต-ซาวารี กฎของแอมแปร์ สนามแม่เหล็กและการเหนี่ยวนำแม่เหล็ก เวกเตอร์และศักย์ของสเกลาร์ กฎของฟาราเดย์	
ICPY 323	Electrodynamics พลศาสตร์ไฟฟ้า	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
	Prerequisites: ICPY 322 Electricity and Magnetism วิชาบังคับก่อน: ICPY 322 ไฟฟ้าและแม่เหล็ก Maxwell's equations, Wave equations, Field, Guided wave, Resonance cavity, radiation from dipoles and moving charges สมการของแมกซ์เวลล์ สมการคลื่น สนามรังสี เครื่องนำคลื่น แควิตีเรโซแนนซ์ การแผ่รังสีจากการสั่นสองขั้ว และกลุ่มของประจุเคลื่อนที่	
ICPY 324	Wave and Optics คลื่นและแสง	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
	Prerequisites: ICPY 102 Physics II วิชาบังคับก่อน: ICPY 102 ฟิสิกส์ ๒ Wave and vibration, mechanical wave, reflection and refraction, geometric optics, Maxwell's equations, EM waves, guided wave คลื่นและการสั่นสะเทือน คลื่นกลศาสตร์ และคลื่น การสะท้อนแสงและการหักเหของแสงทัศนศาสตร์เชิงเรขาคณิต สมการของแมกซ์เวลล์ คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า และคลื่นในตัวนำ	



Degree Level ☒ Bachelor's ☐ Grad.Dip. ☐ Master's ☐ Higher Grad.Dip. ☐ Doctoral

Mahidol University International College

TQF2 Bachelor of Science Program in Physics (International Program)

Science Division

ICPY 334	Numerical Methods in Physics วิธีการเชิงตัวเลขในฟิสิกส์	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
	<p>Prerequisites: ICPY 221 Computer Programming for Physics, ICMA 213 Calculus II  วิชาบังคับก่อน: ICPY 221 การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับนักฟิสิกส์, ICMA 213 แคลคูลัส ๒</p> <p>Taylor's Theorem, Numerical Derivative and Integral, Least Square Fitting, Solving System of Linear and Non-linear Equation Numerically, Optimization, Monte Carlo Simulations</p> <p>ทฤษฎีบทของ Taylor การหาอนุพันธ์และปริพันธ์เชิงตัวเลข การถดถอยเชิงเส้น การแก้สมการเชิงเส้น และไม่เป็นเชิงเส้น ด้วยวิธีการเชิงตัวเลข การหาค่าที่เหมาะสมที่สุด การทำการทดลองเสมือนด้วยวิธีการเชิงตัวเลข</p>	
ICPY 342	Integrated Laboratory in Physics II ปฏิบัติการแบบบูรณาการทางฟิสิกส์ ๒	2 (0-4-2) ๒ (๐-๔-๒)
	<p>Prerequisites: -  วิชาบังคับก่อน: -</p> <p>Measurements and propagation of errors, how to prove phenomena predicted by mathematical models, experiments in electricity and Magnetism</p> <p>การวัดและความไม่แน่นอนจากการวัด วิธีพิสูจน์แบบจำลองทางวิทยาศาสตร์ การทดลองทางกระแสไฟฟ้าและระบบแม่เหล็ก</p>	
ICPY 343	Integrated Laboratory in Physics III ปฏิบัติการแบบบูรณาการทางฟิสิกส์ ๓	2 (0-4-2) ๒ (๐-๔-๒)
	<p>Prerequisites: -  วิชาบังคับก่อน: -</p> <p>Measurements and propagation of errors, how to prove phenomena predicted by mathematical models, data acquisition and data analysis, frequency discriminator</p> <p>การวัดและความไม่แน่นอนจากการวัด วิธีพิสูจน์แบบจำลองทางวิทยาศาสตร์ การรับข้อมูลในรูปแบบต่างๆ และเทคนิคการวิเคราะห์ความถี่แบบต่างๆ</p>	
ICPY 361	Quantum Mechanics I กลศาสตร์ควอนตัม ๑	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
	<p>Prerequisites: ICPY 102 Physics II  วิชาบังคับก่อน: ICPY 102 ฟิสิกส์ ๒</p> <p>The development of quantum mechanics theory, Schrodinger's equation, uncertainty principle, statistical interpretation, wave function, momentum operator, Hermitian operators, infinite square well, harmonic oscillator, free</p>	

Degree Level ☒ Bachelor's ☐ Grad.Dip. ☐ Master's ☐ Higher Grad.Dip. ☐ Doctoral

Mahidol University International College

TQF2 Bachelor of Science Program in Physics (International Program)

Science Division

	particle, delta function potential, finite square well, observables, commutator, Hilbert space, eigenfunctions and Dirac notation ความเป็นมาของทฤษฎีควอนตัม สมการของชโรดิงเงอร์ หลักความไม่แน่นอน การตีความเชิงสถิติ ฟังก์ชันคลื่น ตัวดำเนินการโมเมนตัม ตัวดำเนินการเอร์มีเชียน บ่อศักย์สูงอนันต์ บ่อศักย์แบบฮาร์โมนิกอย่างง่าย อนุภาคอิสระ บ่อศักย์แบบฟังก์ชันเดลต้า บ่อศักย์สูงจำกัด ปริมาณทางฟิสิกส์ที่ตรวจวัดได้ คอมพิวเตอร์ ปริภูมิฮิลเบิร์ต ฟังก์ชันลักษณะเฉพาะ และ สัญกรณ์ดีแรก	
ICPY 441	Senior Project in Physics โครงการวิจัยทางฟิสิกส์	6 (0-12-6) ๖ (๐-๑๒-๖)
	Prerequisites: - วิชาบังคับก่อน: - A student (individual or in group) perform a set of experiments with emphasis on building theoretical understanding and becoming competent in data analysis and report writing นักศึกษา(เดี่ยว หรือกลุ่มย่อย)จะต้องทำโครงงานวิจัยขนาดเล็กในสาขาฟิสิกส์ที่สนใจ และได้รับความเห็นชอบจากอาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อให้ นักศึกษามีความคุ้นเคยมากขึ้นทางด้านการวิเคราะห์ข้อมูลและการเขียนรายงาน	
ICPY 451	Analytical Mechanics กลศาสตร์เชิงวิเคราะห์	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
	Prerequisites: ICPY 321 Intermediate Mechanics วิชาบังคับก่อน: ICPY 321 กลศาสตร์ระดับกลาง Lagrangian mechanics, minimum action principle, constraints, constraint forces and constraint dynamics; D'Alembert's principle, generalized potentials, Hamiltonian mechanics; theory of small oscillations; rotating coordinate system and rigid body, Euler angles, Coriolis effect กลศาสตร์แบบลากรางจ์ หลักของการกระทำน้อยสุด ข้อบังคับ แรงบังคับ การเคลื่อนที่แบบบังคับ หลักการของดอลัมเบิร์ต รูปแบบทั่วไปของศักย์ ทฤษฎีแฮมิลตัน ทฤษฎีการสั่นขนาดเล็ก พลศาสตร์ของการหมุนในสามมิติ มุมของออยเลอร์ ปรากฏการณ์โคริโอลิส	
ICPY 452	Statistical Mechanics กลศาสตร์เชิงสถิติ	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
	Prerequisites: ICPY 361 Quantum Mechanics I วิชาบังคับก่อน: ICPY 361 กลศาสตร์ควอนตัม ๑ Statistical physics, distributions and probability; Boltzmann 's factor, partition and grand partition functions, Ising's model; quantum statistics ฟิสิกส์เชิงสถิติ การกระจายและความน่าจะเป็น ปัจจัยของบอซ์แมน ฟังก์ชันของการกั่นแบ่ง	



Degree Level ☒ Bachelor's ☐ Grad.Dip. ☐ Master's ☐ Higher Grad.Dip. ☐ Doctoral

Mahidol University International College

TQF2 Bachelor of Science Program in Physics (International Program)

Science Division

	ส่วน แบบจำลองของไอซิง สถิติเชิงควอนตัม	
ICPY 461	Quantum Mechanics II กลศาสตร์ควอนตัม ๒	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
	<p>Prerequisites: ICPY 361 Quantum Mechanics I  วิชาบังคับก่อน: ICPY 361 กลศาสตร์ควอนตัม ๑</p> <p>Schrodinger equation in spherical coordinates, the hydrogen atom, angular momentum, spin, identical particles, two-particle systems, quantum statistical mechanics, time-independent perturbation theory, fine structure of hydrogen, the Zeeman effect, hyperfine splitting, the variational principle</p> <p>สมการของชโรดิงเงอร์สำหรับพิกัดทรงกลม อะตอมไฮโดรเจน โมเมนตัมเชิงมุม สปิน อนุภาคเหมือนกัน ระบบสองอนุภาค ควอนตัมเชิงสถิติ ทฤษฎีของเฟอร์เทอร์เบชันแบบไม่ขึ้นกับเวลา โครงสร้างแตกแยกอย่างละเอียดของอะตอมไฮโดรเจน ผลกระทบของซีแมน การแตกแยกอย่างละเอียดสุดยุด หลักการแปรเปลี่ยน</p>	

#### Major Elective Courses

24 credits

ICCS 204	Data Structures and Object-Oriented Programming โครงสร้างข้อมูลและการเขียนโปรแกรมเชิงวัตถุ	4 (3-2-7) ๔ (๓-๒-๗)
	<p>Prerequisites: ICCS 101 Introduction to Computer Programming or ICPY 221 Computer Programming for Physics  วิชาบังคับก่อน: ICCS 101 การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์เบื้องต้น หรือ ICPY 221 การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับนักฟิสิกส์</p> <p>Corequisites: ICCS 206 Discrete Mathematics  วิชาบังคับร่วม: ICCS 206 วิทยาการคณิต</p> <p>Principles of object-oriented design and problem solving; objects and classes; Encapsulation, abstraction, and information hiding; Inheritance and polymorphism; unit testing; abstract data types and data structures, including stacks, queues, linked lists, hash tables, ordered dictionaries, binary search trees, priority queues, and heaps.; Upperbound efficiency analysis using big-O; elements of Java programming; the use of an integrated development environment</p> <p>หลักการออกแบบเชิงวัตถุและการแก้ปัญหา วัตถุและคลาส การห่อหุ้ม การกำหนดสาระสำคัญ และการซ่อนข้อมูล การรับทอดและภาวะที่มีหลายรูปแบบ การทดสอบหน่วยแบบชนิดข้อมูลนามธรรมและโครงสร้างข้อมูล รวมไปถึง กองซ้อน คิวรายการโยง ตารางแฮช ดิกชันนารีแบบเรียงลำดับ ต้นไม้ค้นหาแบบทวิภาค คิวแบบมีสิทธิพิเศษ และฮีบ การหาขอบบนประสิทธิภาพโดยใช้บิกโอ องค์ประกอบแห่งภาษาจาวา การใช้สภาพแวดล้อมเพื่อการ</p>	



Degree Level ☒ Bachelor's ☐ Grad.Dip. ☐ Master's ☐ Higher Grad.Dip. ☐ Doctoral

Mahidol University International College

TQF2 Bachelor of Science Program in Physics (International Program)

Science Division

	พัฒนาแบบเบ็ดเสร็จ (ไอทีอี)	
ICCS 206	Discrete Mathematics วิยุตคณิต	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
	<p>Prerequisites: ICMA 106 Calculus I วิชาบังคับก่อน: ICMA 106 แคลคูลัส ๑</p> <p>Mathematical statements and logical deduction; proves and proof techniques including direct, contradiction, contrapositive, induction, and invariants; summation, asymptotics, and recurrences; counting: combinations, permutations, and basic counting techniques; discrete probability: finite probability space, events, conditional probability, independence, random variables, expectation, variance, covariance, discrete distributions; graphs: tree, tree traversal, undirected graphs, directed graphs, weighted graphs, Euler's tours, isomorphisms, spanning trees</p> <p>ประพจน์ทางคณิตศาสตร์และการนิรนัยเชิงตรรกะ การพิสูจน์และวิธีการพิสูจน์ รวมถึงการพิสูจน์ตรง การพิสูจน์โดยข้อขัดแย้ง การใช้ประพจน์แย้งสลับที่ อุปนัย และการใช้สมบัติไม่แปรเปลี่ยน ผลรวม ปริมาณเชิงเส้นกำกับ และความสัมพันธ์เวียนเกิด การนับ การจัดหมู่ การเรียงสับเปลี่ยน และวิธีการนับขั้นพื้นฐาน ความน่าจะเป็นเชิงวิยุต ปริภูมิความน่าจะเป็นแบบจำกัด เหตุการณ์ ความน่าจะเป็นแบบมีเงื่อนไข ความเป็นอิสระ ตัวแปรสุ่ม ค่าคาดหวัง ความแปรปรวน ความแปรปรวนร่วมเกี่ยว การกระจายตัวเชิงวิยุต กราฟ แผนภูมิต้นไม้ การเคลื่อนที่ในแผนภูมิต้นไม้ กราฟแบบมีทิศทางและไม่มีทิศทาง กราฟแบบถ่วงน้ำหนัก แผนภูมิออยเลอร์ สมสณฐาน ต้นไม้แบบแผ่ทั่ว</p>	
ICMA 424	Abstract Algebra พีชคณิตนามธรรม	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
	<p>Prerequisites: - วิชาบังคับก่อน: -</p> <p>Partitions and equivalence relations, binary operations, groups, subgroups, permutations, cyclic groups, isomorphism, direct products, cosets, normal subgroups, factor groups, homomorphism, rings, fields, integral domains</p> <p>ผลแบ่งกันและความสัมพันธ์สมมูล การดำเนินการทวิภาค กรุป กรุปย่อย การเรียงสับเปลี่ยน กรุปวัฏจักร สมสณฐาน ผลคูณตรง โคเซต กรุปย่อยปกติ กรุปตัวประกอบ สมานสณฐาน รังฟิลด์ อันทิกัลโดเมน</p>	
ICPY 233	Mathematical Methods for Physics IIA วิธีการทางคณิตศาสตร์ในฟิสิกส์ ๒ก	2 (2-0-4) ๒ (๒-๐-๔)
	<p>Prerequisites: ICMA 213 Calculus II วิชาบังคับก่อน: ICMA 213 แคลคูลัส ๒</p>	



Degree Level ☒ Bachelor's ☐ Grad.Dip. ☐ Master's ☐ Higher Grad.Dip. ☐ Doctoral

Mahidol University International College

TQF2 Bachelor of Science Program in Physics (International Program)

Science Division

	Lagrange multipliers, double integrals, triple integrals, line integrals, Green's Theorem, surface integrals ตัวคูณลากรางจ์ ปริพันธ์สองชั้น ปริพันธ์สามชั้น ปริพันธ์ตามเส้น ทฤษฎีบทของกรีน ปริพันธ์ตามผิว	
ICPY 234	Mathematical Methods for Physics IIB วิธีการทางคณิตศาสตร์ในฟิสิกส์ ๒ข	2 (2-0-4) ๒ (๒-๐-๔)
	Prerequisites: - วิชาบังคับก่อน: - General vector spaces, linear transformations, eigenvalues and eigenvectors, Inner product spaces ปริภูมิเวกเตอร์ทั่วไป การแปลงเชิงเส้น ค่าเฉพาะและเวกเตอร์เฉพาะ ปริภูมิผลคูณภายใน	
ICPY 333	Mathematical Methods for Physics III วิธีการทางคณิตศาสตร์ในฟิสิกส์ ๓	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
	Prerequisites: - วิชาบังคับก่อน: - Heat equation, method of separation of variables, Fourier series, wave equation, Laplace's equation สมการความร้อน วิธีการแยกตัวแปร อนุกรมฟูเรียร์ สมการคลื่น สมการลาปลาซ	
ICPY 355	Special Topics in Physics I หัวข้อพิเศษในฟิสิกส์ ๑	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
	Prerequisites: - วิชาบังคับก่อน: - Topics of current interest หัวข้อที่น่าสนใจในฟิสิกส์	
ICPY 356	Special Topics in Physics II หัวข้อพิเศษในฟิสิกส์ ๒	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
	Prerequisites: - วิชาบังคับก่อน: - Topics of current interest หัวข้อที่น่าสนใจในฟิสิกส์	
ICPY 357	Special Topics in Laboratory Physics I หัวข้อพิเศษในฟิสิกส์เชิงปฏิบัติการ ๑	4 (3-2-7) ๔ (๓-๒-๗)
	Prerequisites: - วิชาบังคับก่อน: - Topics of current interest	



Degree Level ☒ Bachelor's ☐ Grad.Dip. ☐ Master's ☐ Higher Grad.Dip. ☐ Doctoral

Mahidol University International College

TQF2 Bachelor of Science Program in Physics (International Program)

Science Division

	หัวข้อที่น่าสนใจในฟิสิกส์เชิงปฏิบัติการ	
ICPY 371	Thermal Physics ฟิสิกส์ความร้อน	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
	Prerequisites: - วิชาบังคับก่อน: - The laws of thermodynamics, heat engines, entropy, axiomatic formulation of thermodynamics กฎของเทอร์โมไดนามิกส์ เครื่องจักรความร้อน เอนโทรปี สมการทางเทอร์โมไดนามิกส์	
ICPY 455	Special Topics in Physics III หัวข้อพิเศษในฟิสิกส์ ๓	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
	Prerequisites: - วิชาบังคับก่อน: - Topics of current interest หัวข้อที่น่าสนใจในฟิสิกส์	
ICPY 456	Special Topics in Physics IV หัวข้อพิเศษในฟิสิกส์ ๔	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
	Prerequisites: - วิชาบังคับก่อน: - Topics of current interest หัวข้อที่น่าสนใจในฟิสิกส์	
ICPY 457	Special Topics in Laboratory Physics II หัวข้อพิเศษในฟิสิกส์ เชิงปฏิบัติการ ๒	4 (3-2-7) ๔ (๓-๒-๗)
	Prerequisites: - วิชาบังคับก่อน: - Topics of current interest หัวข้อที่น่าสนใจในฟิสิกส์เชิงปฏิบัติการ	
ICPY 463	Quantum Mechanics III กลศาสตร์ควอนตัม ๓	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
	Prerequisites: ICPY 461 Quantum Mechanics II วิชาบังคับก่อน: ICPY 461 กลศาสตร์ควอนตัม ๒ Time-independent perturbation theory, variational principle, WKB approximation, time-dependent perturbation theory, EPR Paradox, Bell's theorem, No-clone theory ทฤษฎีการรบกวนที่ขึ้น และไม่ขึ้นกับเวลา หลักการเปลี่ยนแปลง การประมาณของ WKB ข้อ	



Degree Level ☒ Bachelor's ☐ Grad.Dip. ☐ Master's ☐ Higher Grad.Dip. ☐ Doctoral

Mahidol University International College

TQF2 Bachelor of Science Program in Physics (International Program)

Science Division

	ขัดแย้ง EPR ทฤษฎีบทของ เบล และ การไม่สามารถสร้างระบบที่เหมือนกันได้	
ICPY 471	Atomic and Molecular Physics ฟิสิกส์เชิงอะตอมและโมเลกุล	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
	Prerequisites: - วิชาบังคับก่อน: - One-electron atoms, Helium atom, multi-electron atoms, structure and spectra of molecules, atomic spectroscopy methods, excitations of atoms and molecules by photons and electrons อะตอมที่มีอิเล็กตรอนเดียว อะตอมฮีเลียม อะตอมที่มีหลายอิเล็กตรอน โครงสร้างและแถบสีของโมเลกุล วิธีการทางสเปกโตรสโกปีในระดับอะตอม การกระตุ้นอะตอมและโมเลกุลโดยโฟตอน และอิเล็กตรอน	
ICPY 472	Solid State Physics ฟิสิกส์สถานะของแข็ง	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
	Prerequisites: - วิชาบังคับก่อน: - Periodic structure and symmetries of crystals, diffraction, reciprocal lattice, chemical bonding, lattice dynamics, phonons, thermal properties, free electron gas, band theory, applications in metals and semi conduction materials โครงสร้างของอะตอมและความสมมาตรของผลึก การแตกกระจายของคลื่นหรือของแข็ง-ของเหลวใดๆเมื่อมีวัตถุขวางอยู่ โครงสร้างแบบสานกันเป็นตารางที่ตอบสนองต่อกัน พันธะทางเคมี พลศาสตร์ของโครงสร้างแบบสานกันเป็นตาราง โฟนอน คุณสมบัติของอุณหภูมิ แก๊สที่มีอิเล็กตรอนอิสระ ทฤษฎีแถบ การประยุกต์ในสารโลหะและสารกึ่งตัวนำ	
ICPY 473	Nuclear Physics and Particle Physics ฟิสิกส์เชิงนิวเคลียร์และอนุภาค	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
	Prerequisites: - วิชาบังคับก่อน: - Nuclear structure, nuclear forces, radioactive decay, nuclear reaction, fission, fusion, nuclear detection and measurement, applications of radioactivity, fundamental particles and interactions, classification by quantum numbers, isospin concept, symmetries, conservation laws, quark model โครงสร้างนิวเคลียร์ แรงของนิวเคลียร์ การสลายตัวของสารกัมมันตรังสี ปฏิกิริยานิวเคลียร์ การเสียสปี การรวมตัวกัน การตรวจสอบและการวัดค่านิวเคลียร์ การประยุกต์ใช้สารกัมมันตรังสี อนุภาคพื้นฐานและปฏิกิริยา การจำแนกชนิดโดยตัวเลขควอนตัม หลักการของการหมุนแบบสมมูลย์ ความสมมาตร กฎการอนุรักษ์ แบบจำลองของควาร์ก	



Degree Level ☒ Bachelor's ☐ Grad.Dip. ☐ Master's ☐ Higher Grad.Dip. ☐ Doctoral

Mahidol University International College

TQF2 Bachelor of Science Program in Physics (International Program)

Science Division

ICPY 474	Astrophysics ดาราศาสตร์ฟิสิกส์	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
	<p>Prerequisites: - วิชาบังคับก่อน: -</p> <p>Celestial mechanics, Kepler's laws of motion, Virial Theorem; Blackbody Radiation, quantization of energy, dual property of light; Telescopes, IR, UV X-Ray, gamma ray astronomy; spectra and classification of stars, Jeans density, interiors of stars, hydrostatic equilibrium, nucleosynthesis, Hertzsprung-Russell Diagram, the main sequence, stellar evolution, white dwarf, neutron stars, supernovae, and stellar black hole</p> <p>กลศาสตร์ของเทหวัตถุ กฎของเคปเลอร์ ทฤษฎีไวเรียล การแผ่รังสีของวัตถุดำ คุณสมบัติทางอนุภาคของแสง กล้องโทรทรรศน์ในย่านความถี่ต่างๆ สเปกตรัมของดวงดาว โครงสร้างของดาว การสังเคราะห์นิวเคลียส แผนผัง ของ เฮอร์ตสปรัง รัชเชล ช่วงชีวิตของดาว ดาวแคระขาว ดาวนิวตรอน ซูเปอร์โนวา และหลุมดำ</p>	
ICPY 484	Cosmology จักรวาลวิทยา	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
	<p>Prerequisites: - วิชาบังคับก่อน: -</p> <p>Newtonian Cosmology, homogeneous isotropic universe, Friedmann equations, The Einstein-de Sitter model; modification due to general relativity, gravitational instability, density perturbation and evolution, nonlinear structure evolution, dark matter halos; the cosmic microwave background and measurement, the beginning of the universe, cosmological parameters and dark energy</p> <p>จักรวาลวิทยาของนิวตัน เอกภพแบบเนื้อเดียว สมการของฟรีดแมน แบบจำลอง ไอส์ไตน์ เดอ ซิตเตอร์ การแก้ไขโดยสัมพัทธภาพทั่วไป ความไม่เสถียรทางแรงโน้มถ่วง การเปลี่ยนความหนาแน่น แบบจำลองโครงสร้างไม่เชิงเส้น สสารมืด สัญญาณไมโครเวฟเบื้องหลัง และพลังงานมืด</p>	
ICPY 486	Observational Astronomy การสังเกตการณ์ทางดาราศาสตร์	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
	<p>Prerequisites: - วิชาบังคับก่อน: -</p> <p>An overview of observational techniques used in Astronomy; basic techniques for obtaining and analyzing data from modern optical instruments, geometrical optics, optical design and instrumentation</p>	



Degree Level ☒ Bachelor's ☐ Grad.Dip. ☐ Master's ☐ Higher Grad.Dip. ☐ Doctoral

Mahidol University International College

TQF2 Bachelor of Science Program in Physics (International Program)

Science Division

	เทคนิคการสังเกตการณ์ทางดาราศาสตร์ จากกล้องสังเกตการณ์สมัยใหม่ ทัศนศาสตร์เชิงเรขาคณิต การออกแบบกล้องโทรทรรศน์ต่างๆ	
ICPY 487	Data Analysis in Astronomy การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงดาราศาสตร์	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
	<p>Prerequisites: - วิชาบังคับก่อน: -</p> <p>Types of Astronomical data, basic statistics and sources of error, basic computer programming (C++, Python, IDL, SQL, etc.), data acquisition, methods used in astronomical data sets; parameter estimation and model fitting, Monte Carlo method, big data handling techniques, principal component analysis, density estimation, classification techniques and neural networks, interpretation of astronomical measurement</p> <p>ชนิดของข้อมูลทางดาราศาสตร์แบบต่างๆ สถิติ และ แหล่งความไม่แน่นอนของข้อมูล การเขียนโปรแกรมเบื้องต้นด้วยภาษาต่างๆ (C++, Python, IDL, SQL) การเก็บข้อมูล การเปรียบเทียบข้อมูลกับแบบจำลอง และปรับเทียบตัวแปร วิธีสุ่มแบบ มอนติคาร์โล การจัดการข้อมูลขนาดใหญ่ การวิเคราะห์ข้อมูลแบบส่วนหลัก การประมาณความหนาแน่น วิธีจำแนกข้อมูลและโครงข่ายประสาทเทียม และการตีความข้อมูลทางดาราศาสตร์</p>	
ICPY 488	Special Topics in Astronomy หัวข้อพิเศษทางดาราศาสตร์	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
	<p>Prerequisites: - วิชาบังคับก่อน: -</p> <p>Current research in astronomy; topics may include: instrumental science for astronomical observation; limit and sensitivity in electromagnetic wave and gravitational wave observation</p> <p>งานวิจัยทางดาราศาสตร์ในปัจจุบัน หัวข้ออาจรวมไปถึง เครื่องมือในการสังเกตการณ์ทางดาราศาสตร์ ขีดจำกัด และ ความละเอียดในการสังเกตการณ์ทาง คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า และ คลื่นโน้มถ่วง</p>	
ICPY 490	Computational Physics ฟิสิกส์เชิงคำนวณ	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
	<p>Prerequisites: - วิชาบังคับก่อน: -</p> <p>Ordinary differential equations: stability, order and chaos in two- dimensional motion; boundary value and eigenvalue problems, stationary solutions of the one-dimensional Schrodinger equation; partial differential equations with different types of boundary conditions: the time-dependent Schrodinger</p>	



Degree Level ☒ Bachelor's ☐ Grad.Dip. ☐ Master's ☐ Higher Grad.Dip. ☐ Doctoral

Mahidol University International College

TQF2 Bachelor of Science Program in Physics (International Program)

Science Division

	equation, heat transfer, diffusion, wave, and Laplace equation; Monte Carlo methods: the Ising model in two dimensions; Discrete Fourier Transform and Fast Fourier Transform; diffraction, image processing สมการอนุพันธ์แบบสามัญ ความคงตัว การเคลื่อนที่ใน ๒ มิติแบบมีระเบียบและแบบสับสน ปัญหาของค่าขอบเขตและค่าไอเกน ผลลัพธ์คงที่ของสมการโซ่ตึงเคอร์แบบมิติเดียว สมการอนุพันธ์แบบไม่สมบูร์ณด้วยค่าขอบเขตแบบต่างๆ สมการโซ่ตึงเคอร์ที่ขึ้นกับเวลาฟังก์ชันพิเศษ การส่งผ่านความร้อน การแพร่ คลื่น และ สมการลาปลาซ วิธีแบบมอนติคาร์โล แบบจำลองแบบอิสซิงใน ๒ มิติ การแปลงฟูเรียร์อย่างไม่ต่อเนื่อง และ การแปลงฟูเรียร์อย่างรวดเร็ว การเลี้ยวเบนของแสง กระบวนการจัดการภาพ	
ICPY 492	Electronics อิเล็กทรอนิกส์	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
	Prerequisites: ICPY 102 Physics II วิชาบังคับก่อน: ICPY 102 ฟิสิกส์ ๒ Microcontroller and programming, a circuit design and analysis, electrical Components, networking, and analog Circuit ไมโครคอนโทรลเลอร์ และการเขียนโปรแกรม การออกแบบวงจร ชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ต่าง ๆ การเชื่อมต่อเครือข่าย วงจรนาฬิกา	
ICPY 496	Biophysics ชีวฟิสิกส์	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
	Prerequisites: ICBI 101 Biology วิชาบังคับก่อน: ICBI 101 ชีววิทยา An introduction to biophysics; physical methods in the study of biological systems, including molecular and cellular biology; mathematical modeling of biological phenomena; applications of physics to biology; instruments in biophysics บทนำของชีวฟิสิกส์ วิธีการทางกายภาพในการศึกษาระบบทางชีววิทยา ในระดับโมเลกุล และระดับเซลล์ การจำลองปรากฏการณ์ทางชีววิทยาด้วยวิธีการทางคณิตศาสตร์ การประยุกต์ฟิสิกส์ในวิชาชีววิทยา อุปกรณ์ทางชีวฟิสิกส์	



Degree Level ☒ Bachelor's ☐ Grad.Dip. ☐ Master's ☐ Higher Grad.Dip. ☐ Doctoral

Mahidol University International College

TQF2 Bachelor of Science Program in Physics (International Program)

Science Division

### 3.2 Name, Surname, Identification Number, Academic Position, Educational Qualifications of Lecturers

#### 3.2.1 Lecturers in Charge of the Program

No.	Name-Surname	Academic Position	Educational Qualifications (Field of Study)/ Institution/ Year of Graduation	Latest Academic Products in the Past 5 Years
1	Piti Ongmongkolkul (ID 310020214xxxx)	-	Ph.D. (Physics), California Institute of Technology, USA, 2013  B.S. (Physics), Carnegie Mellon University, USA, 2006	BaBar Collaboration Phys.Rev. D 97, 112006 (2018)
2	Tara Chalermongsak (ID: 110140013xxxx)	-	Ph.D. (Physics), California Institute of Technology, USA, 2014  B.A. (Physics), Columbia University, USA, 2007	Metrologia 53 860 (2016)



Degree Level ☒ Bachelor's ☐ Grad.Dip. ☐ Master's ☐ Higher Grad.Dip. ☐ Doctoral

Mahidol University International College

TQF2 Bachelor of Science Program in Physics (International Program)

Science Division

3	Suraphong Yuma	-	<p>D. Sc. (Physics and Astronomy), Kyoto University, Japan, 2011</p> <p>M.Sc. (Physics and Astronomy), Kyoto University, Japan, 2008</p> <p>B.Sc. (Physics), Chulalongkorn University, Thailand, 2005.</p>	The Astrophysical Journal (ApJ), 841, 93 (17 pp.), 2017
4	Petchara Pattarakijwanich	-	<p>Ph.D. (Astrophysics), Department of Astrophysical Sciences, Princeton University, USA, 2015</p> <p>Master of Physics (Four-year Undergraduate Program) Department of Physics &amp; Magdalen College, University of Oxford First, UK, 2010</p>	The Astrophysical Journal, Volume 833, Issue 1, article id. 19, 25 pp. ,2016
5	Withoon Chunwachirasiri	-	<p>Ph.D. (Solid State Physics), University of Wisconsin-Madison, USA, 2005</p> <p>B.Sc. (Physics), Mahidol University,</p>	Pongophas, E., Sinsarp, A., Suwanna, S., Chunwachirasiri, W., Singhsomroje, W Description of



Degree Level ☒ Bachelor's ☐ Grad.Dip. ☐ Master's ☐ Higher Grad.Dip. ☐ Doctoral

Mahidol University International College

TQF2 Bachelor of Science Program in Physics (International Program)

Science Division

			Bangkok, Thailand 1997	states of two-photon interference in optical gating Michelson interferometer Proceedings of SPIE 2018
--	--	--	---------------------------	---

### 3.2.2 Program Designated Lecturers

	Name	Educational Information
1	Piti Ongmongkolkul	Ph.D. (Physics), California Institute of Technology, USA
2	Tara Chalermongsak	Ph.D. (Physics), California Institute of Technology, USA
3	Weerapong Phadungsukanan	Ph.D. (Chemical Engineering), Cambridge.
4	Withoon Chunwachirasiri	Ph.D. (Solid State Physics), University of Wisconsin-Madison, USA
5	Suraphong Yuma	D. Sc. (Physics and Astronomy), Kyoto University, Japan,
6	Petchara Pattarakijwanich	Ph.D. (Astrophysics), Department of Astrophysical Sciences, Princeton University, USA

### 3.2.3 Full-time Lecturers from Other Faculties

N/A



Degree Level ☒ Bachelor's ☐ Grad.Dip. ☐ Master's ☐ Higher Grad.Dip. ☐ Doctoral

Mahidol University International College

TQF2 Bachelor of Science Program in Physics (International Program)

Science Division

### 3.2.4 Part-time Lecturers

	Name	Educational Information
1	Narin Nuttavut	Assistant Professor Ph.D. (Applied Optics), University of London, United Kingdom.
2	Udom Robkob	Ph.D. (physics) Chulalongkorn University, Thailand.
3	Thaned Pruttiworasin	Ph.D., University of California, Berkeley, USA
4	Patipan Uttayarat	Ph.D. (Physics), University of California, San Diego, U.S.A
5	Taweenun Chiewchanchumnankij	Ph.D., (Physics) Case Western Reserve University, USA.

## 4. Components Related to Field Training Experience (Internship or Cooperative Education) (If any)

### 4.1 Standard of Learning Outcome for Field Training Experience

-

### 4.2 Duration

-

### 4.3 Schedule and Timetable

-

## 5. Requirements for Project or Research Work (If any)

### 5.1 Brief Description

Small research projects on or off campus in Physics or related fields under the supervision of a research advisor

### 5.2 Standard of Learning Outcome

- 1) Apply the knowledge from lectures and additional research with the ideas received from analysis and synthesis to set up solutions/ precautions to benefit individuals and their community.
- 2) Get familiar with methods of conducting scientific research and practical experience with scientific equipment and procedures.
- 3) Gain experience in extended scientific writing in English and in working to meet deadlines.
- 4) Develop the critical thinking skills related to Physics.



Degree Level ☒ Bachelor's ☐ Grad.Dip. ☐ Master's ☐ Higher Grad.Dip. ☐ Doctoral  
TQF2 Bachelor of Science Program in Physics (International Program)

Mahidol University International College  
Science Division

### 5.3 Duration

One to two semesters to finish the project.

### 5.4 Number of Credits

6 (6-0-12)

### 5.5 Preparation

Senior project is carried out under supervision of an academic advisor. Each student will choose to do a research project from the topics offered by the staffs of the Science Division. Each student is expected to carry out the research attentively everyday to obtain results.

### 5.6 Evaluation Procedure

Analysis of students' learning outcomes using scores from meetings, group activity and presentation of project and/or poster presentation



Degree Level ☒ Bachelor's ☐ Grad.Dip. ☐ Master's ☐ Higher Grad.Dip. ☐ Doctoral  
TQF2 Bachelor of Science Program in Physics (International Program)

Mahidol University International College  
Science Division

## Section 4 Program-Level Learning Outcomes, Teaching Strategy and Evaluation

### 1. Development of Students' Special Characteristics

Specific qualification	Teaching strategies or Student activities
Personality	- Introduced in many courses
Leadership, self-discipline, responsibility	- Course attendance - Assignment are given in the course - Presentation - Seminar - Group discussion
Ethics and morality, social responsibility	- Course contain moral and ethical issues - Students' activities / club to benefit individuals and their community
Professional skill	- Lecture - Self-study - Practical laboratory exercises. - Group discussion

### 2. Relationship between Program-level Learning Outcomes (PLOs) and Professional Standards or TQF

See appendix 3



Degree Level ☒ Bachelor's ☐ Grad.Dip. ☐ Master's ☐ Higher Grad.Dip. ☐ Doctoral  
 TQF2 Bachelor of Science Program in Physics (International Program)

Mahidol University International College  
 Science Division

### 3. Program-Level Learning Outcomes (PLOs), Teaching Strategy, Assessment and Evaluation Strategy

Program-Level Learning Outcomes (PLOs)	Teaching Strategy	Assessment and Evaluation Strategy
1) Apply quantitative skills both analytical and computational to solve physics problems in various subject.	Lectures, group discussions.	Weekly Assignments, Quiz, written examinations.
2) Appraise Physics information critically	Lectures, group discussions.	Assignments, quizzes, written examinations.
3) Demonstrate proficiency in oral and written communication of scientific concepts	Demonstrations, group discussions,	Written reports, project demonstrations.
4) Apply scientific integrity and professionalism.	Demonstration, small group discussions, laboratory classes.	Participations, Written reports, Teachers' evaluations.
5) Conduct research or experiment to answer Physics problems quantitatively.	Small group discussion, face to face weekly meeting, laboratory classes. and project based learning.	Written report, oral presentations, and project demonstrations.



Degree Level ☒ Bachelor's ☐ Grad.Dip. ☐ Master's ☐ Higher Grad.Dip. ☐ Doctoral  
 TQF2 Bachelor of Science Program in Physics (International Program)

Mahidol University International College  
 Science Division

## Section 5 Criteria for Student Evaluation

### 1. Grading system

Students receive grades according to the criteria stated in Mahidol University's regulations on undergraduate studies as well as MUIC's regulations and/or announcements. The table below illustrates the grade system used by all MUIC courses.

Grade	Achievement	Final Score (% range)	GPA
A	Excellent	90-100	4.0
B+	Very good	85-89	3.5
B	Good	80-84	3.0
C+	Fairly good	75-79	2.5
C	Fair	70-74	2.0
D+	Poor	65-69	1.5
D	Very poor	60-64	1.0
F	Fail	Less than 60	0.0

### 2. Evaluation process for the learning outcome of students

1. Analyze students' learning from class participation, group activities, presentations, quizzes, and examinations.
2. Consider students' evaluation of teachers.
3. Consider course reports.

### 3. Requirements for graduation

- 3.1 Total time of study should not exceed 8 academic years.
- 3.2 Students have to complete their credits as stated in the curriculum which include:
  1. General education courses,
  2. Major courses,
  3. Free elective courses.
- 3.3 Students must have a minimum 2.00 CUM-GPA.
- 3.4 Students must pass the criteria set for the English competency prior to their graduation as specified by the Mahidol University's announcement.



Degree Level ☒ Bachelor's ☐ Grad.Dip. ☐ Master's ☐ Higher Grad.Dip. ☐ Doctoral

Mahidol University International College

TQF2 Bachelor of Science Program in Physics (International Program)

Science Division

#### 4 Honor regulations

- 4.1 Students who do only major program should not have the total time of study more than the minimum number of trimesters or academic years as specified in the curriculum.
- 4.2 For students who take minor program(s) along with their major program, the minimum study time of major program will be extended by two trimesters per minor.
- 4.3 Other regulations will follow Mahidol University's and MUIC's Regulations.

#### 5. Appeal Procedure for Students

Appeal Channel and Procedure for Students on Grade, Examination Results or Action of Staff

Students who would like to make an appeal on grade, examination results (scores) and/or order/action of staff must write an appeal letter to the Dean of Mahidol University International College (the form can be downloaded from the download area at [www.muic.mahidol.ac.th](http://www.muic.mahidol.ac.th)). In the appeal letter, the following information must be specified: name of the appellant, contact information of the appellant, action or issue that student would like to make an appeal, a result of the appeal that student wants such as request for reviewing grade, request for checking scoring criteria, request for approval or withdrawal order, etc. Students also need to submit supporting documents or evidences (if any) for the appeal.

In the case that student wishes to check on the scores, student can contact the lecturer of such course and must inform him/her on the following information: name of the requestor, things that student would like to review, date and time that student would like to make an appointment for review. The course lecturer can allow student to review only the document(s) of such requestor.



Degree Level ☒ Bachelor's ☐ Grad.Dip. ☐ Master's ☐ Higher Grad.Dip. ☐ Doctoral  
TQF2 Bachelor of Science Program in Physics (International Program)

Mahidol University International College  
Science Division

## Section 6 Faculty Development

### 1. Orientation for new faculty members

- 1) New instructors have to attend an orientation that aims to provide knowledge and understanding about the policies of Mahidol University and the college.
- 2) New full-time and part-time instructors are trained to acknowledge and understand the curriculum, including divisional activities.

### 2. Development of skills and knowledge for the faculty in the areas of:

#### 2.1 Skills development in teaching and evaluation

- 1) Provide workshops to develop skills on teaching and learning methods.
- 2) Allow instructors to participate in the evaluation and revision of the curriculum and courses as well as develop a new curriculum.

#### 2.2 Other academic and professional skills

- Support instructors to do research, produce and present academic projects, and continue their studies.
- Encourage and support instructors to attend meetings, training sessions, seminars, and studies at other institutes and organizations.



Degree Level ☒ Bachelor's ☐ Grad.Dip. ☐ Master's ☐ Higher Grad.Dip. ☐ Doctoral  
TQF2 Bachelor of Science Program in Physics (International Program)

Mahidol University International College  
Science Division

## Section 7 Quality Assurance

### 1. Quality Control

The 2018 curriculum has employed the Thai Qualification Framework (TQF1) for Higher Education as a basic standard to design and develop the curriculum structure, which is composed of General Education, Required and Free Elective courses. The details of the curriculum are provided in TQF2 documents (Key performance criteria no. 2). It is revised every 5 academic years, by which the Physics program has set up a curriculum committee to develop and improve the curriculum based on stakeholders' requirement. Stakeholders are identified as academic faculty, current students, alumni, parents and employers. The curriculum committee meets on a regular basis to review stakeholder's inputs and evaluate courses (Key performance criteria no. 1) An external committee also participates in the curriculum development, consisting of three Physics experts from other universities or institutes and at least one employer or a representative of graduate schools. Once the curriculum (TQF2) has been approved, the curriculum structure is translated into course structures that have aligned objectives and learning outcomes. The details of the course structure have been documented in TQF3 and TQF4 (Key performance criteria no. 3). The quality of the curriculum and courses is monitored throughout the period of implementation by the student and instructor self-evaluation through TQF7, TQF5 and 6 documents (Key performance criteria no. 4 and 5). Minor changes can be made in TQF3 to improve the teaching and learning. The curriculum design procedure is illustrated in Figure 1.



Degree Level ☒ Bachelor's ☐ Grad.Dip. ☐ Master's ☐ Higher Grad.Dip. ☐ Doctoral  
TQF2 Bachelor of Science Program in Physics (International Program)

Mahidol University International College  
Science Division



Figure 1: Structure of curriculum management.

## 2. Graduates

Characteristics of our graduates are Innovative, Ethical and Professional. These characteristics will allow graduates to be able to work or pursue further study in any disciplines, scientific or not. The foundation of these comes from the knowledge and skills that individual courses set for students to achieve. Therefore, the quality of graduates is tightly related to our teaching and learning strategy. MUIC conducts regular surveys on employer satisfaction to verify our graduate quality as well as our teaching quality and achievement. Graduate survey is conducted to obtain feedback from graduate students on their satisfaction of the course content and the curriculum management, as well as their employment status. All the survey results are used to improve the quality of our teaching and learning. The Key performance criteria are no.11 and 12.

## 3. Students (Key performance criteria no. 11 and 12)

### 3.1 Student recruitment and admission

Student recruitment plan will be according to the strategies and activities described by the Office of International Affairs and Networking. The Office of International Affairs and Networking will establish a plan that aligns with that of Mahidol University. Recruitment will involve activities such as roadshows, open houses, campus visits, and public communication. In



Degree Level ☒ Bachelor's ☐ Grad.Dip. ☐ Master's ☐ Higher Grad.Dip. ☐ Doctoral

Mahidol University International College

TQF2 Bachelor of Science Program in Physics (International Program)

Science Division

a roadshow, the Public Relations Unit along with faculty members may attend educational conferences and exhibitions, deliver classroom presentation, or meet with school counselors and teachers. The PR Unit will visit Thai schools, schools with English Program, international schools, and even schools abroad (e.g., China, India, and ASEAN). In an Open House activity, schools, students and parents visit MUIC (MU) campus. This annual activity is organized in line with Mahidol University Open House policy. During campus visits, the schools and students will visit MUIC campus. To increase promotion for recruitment purpose, social media channels, website, and news articles encourage more communication with the public and students.

Student admission criteria will be according to the policy set forth by the MUIC Admissions Committee. The MUIC Admissions Committee is composed of representatives from the College Administration, the Division Chair, and various Offices.

### **3.2 Preparation before enrollment**

To prepare the students prior to enrollment, students will receive a health examination and have their photos taken for a student ID card. An orientation will also be organized. During the orientation, the Dean of the College will deliver some welcome remarks, which will be followed by the information sessions. The students will be briefed on MUIC academic policy, available facilities, services, supports, and activities. Each student will also receive a Student Handbook. Students will also meet with their respective Program Director and Academic Advisor where their study plan, and issues relevant to their major are described. The students will also be guided through the registration process.

### **3.3 Student engagement**

To engage the incoming freshmen, students will enroll in the Freshmen Seminar, a course that provides insights into time management skills, study plan, adjustment to college life, and instructors' expectations. After their first semester, the students may partake in student activities such as the Science Society Club and Student Association, which will be the platform for organized events. The Office of Student Affairs oversees the activities and record keeping of student engagement.

All male students of Thai nationality are required to register with the Thai military when they reach the age of 20. A citizen can register for training at an earlier age; training courses taken in high school or at university may count toward meeting the national military requirements. MUIC students, who need to apply for the Reserve Officer Training Course (ROTC) or request postponement of their military recruitment, can contact the Office of Student Affairs. MUIC Office of Student Affairs oversees the ROTC or request of postponement.

As part of Mahidol University's philosophy, the college rewards excellence in academics and contributions to society. Students who have a good academic standing with



Degree Level ☒ Bachelor's ☐ Grad.Dip. ☐ Master's ☐ Higher Grad.Dip. ☐ Doctoral

Mahidol University International College

TQF2 Bachelor of Science Program in Physics (International Program)

Science Division

good behavior and have never broken the Code of Student Conduct can be awarded scholarships.

International experience is important to MUIC. Thus, special projects and programs at the regional and international level are carried out every year. Over 250 foreign visiting students participate in short-term exchange experiences such as formal instructions, conferences, workshops, field trips and internships, all in an effort to promote cross-cultural sensibilities. MUIC students may take advantage of exchange agreements with over 70 partner universities, representing more than 20 countries throughout the world. Participating in an exchange program not only expands their educational experiences through having an integrated, international curricular experience but also enables cultural exchange which will further develop their cross-cultural sensibilities. Students can choose to study abroad at partner universities and receive credit towards their degree at MUIC for courses that match MUIC transfer requirements. The MUIC International Relation Unit oversees the exchange program.

To engage current students with MUIC alumni, the Office of Student Affairs and the BI Program communicate with the MUIC Alumni Association to organize events such as Alumni Talk. The Office of Student Affairs monitors the student engagement, and is responsible for overseeing the policy, planning, and budgeting of student activities.

To prepare students after their graduation, the MUIC Career Development Unit assists MUIC students in deciding on their possible career paths. They provide the tools and information such as one-on-one advising, employment and internship fairs, programs and workshops designed to facilitate prospective careers, mock interviews and job postings through social media.

### **3.4 Academic guidance and general counseling services**

During their study, the students may experience various challenges and hardships, which may be either academic and non-academic in nature. For academic concerns, their academic advisor may provide guidance to the students. Each student is assigned an academic advisor upon entering the College. The advisor's role is to oversee students' academic performance, approve their registration, and address any academic concern that the students may have. Each academic program oversees the assignment of academic advisors. The Office of Academic Affairs oversees the overall academic performance and addresses issues that may arise. They will monitor the students who have low GPA, and will remind student's academic advisor of their students' performance. Students who have prolonged low academic performance during their study may be placed in probation and may be subjected to dismissal if their performance remain poor. The guideline and regulation regarding probation and student dismissal will be according to those described by the Student Handbook and policy set forth by the College.



Degree Level ☒ Bachelor's ☐ Grad.Dip. ☐ Master's ☐ Higher Grad.Dip. ☐ Doctoral

Mahidol University International College

TQF2 Bachelor of Science Program in Physics (International Program)

Science Division

To address non-academic concerns, MUIC offers counseling service. Unlike academic counselors who advise students on their academic problems, the College counselor may be consulted on both the academic and non-academic matter. Students may make an appointment to meet with College counselors via the Office of Student Affairs, who oversee the counseling services. The Office of Student Affairs also monitors the students' well-being, keeps the records, follows up after counseling session, and carries out referrals to health care professionals if needed. In addition, the MUIC Counseling Committee oversees the guidance and operation of the College counselors.

### **3.5 Students' rights to file complaints**

If students question grading in any of the courses, they have a right to review their exam papers and grades. In addition, if students are charged and/or punished for cheating, they can appeal within seven days after the time that they received such a notice. The procedure for filing a complaint will be according to MUIC policy and those stated in the Student Handbook.

## **4. Lecturer**

### **4.1 Recruitment of new faculty members**

General requirements are made according to Mahidol University and MUIC regulations. New faculty members have to pass a trial period of teaching before being accepted as full-time instructors. New lecturers are required to participate in an orientation, where the information on the college's teaching commitment will be given. The orientation will be organized by the Mahidol University International College (Key performance criteria no. 8).

### **4.2 Lecturer's main responsibility**

Program Director and instructors are committed to meet at least once per trimester to plan and improve teaching and learning methods according to student and self-evaluations (Key performance criteria no. 6). Faculty members are also encouraged to produce one academic product every three academic years as well as participate in conferences or training that may be beneficial to their profession (Key performance criteria no. 9).

### **4.3 Appointment of guest lecturers**

MUIC has three methods to recruit part-time instructors

1. Evaluating their eligibility and then inviting them to serve as part-time instructors
2. Inviting professional instructors from other faculties and/or universities in Thailand to be part-time instructors
3. Having faculty exchange programs with universities in foreign countries



Degree Level ☒ Bachelor's ☐ Grad.Dip. ☐ Master's ☐ Higher Grad.Dip. ☐ Doctoral

Mahidol University International College

TQF2 Bachelor of Science Program in Physics (International Program)

Science Division

## 5. Program, Teaching and Learning, Student Evaluation, and verification

During each cycle of curriculum revision, specific learning objectives are re-scrutinized. In the current curriculum revision, information obtained from stakeholder surveys indicate that Physics graduates are in great demand both for their specific technical skills and their capability to thrive in the field of Physics. In order to help our graduates meet their academic and career goals, the key learning objectives must be shifted from having scientific pursuits as the major focus to a balance between the acquisition of generic and specific scientific knowledge and skills and the ability to transfer those skills across all disciplines. Such career paths not only challenge the practicality of their undergraduate training, but also demand the application of professional ethics and critical thinking from the graduates themselves. Thus, it is the specific aim of the 2017 curriculum revision to systematically address these needs through specific learning outcomes which cover both specific and generic skills.

**The teaching and learning approaches** for this curriculum follow an Outcome-Based Education (OBE) strategy, based on the AUN-QA criteria. The Physics program has 5 Program Learning Outcomes (PLOs) that aligns with the Learning Domains in TQF1 (Appendix 3). Students will develop both generic and specific skills allocated to each PLOs and thus the Course-Learning-Outcomes (CLOs). Course objectives, learning outcomes, grading scheme and syllabus are given at the beginning of the class (Key performance criteria). A variety of teaching and learning methods are used, including lectures, group discussions and presentations, independent assignments, and project-based learning. Students are also encouraged to do an internship to get experience in an actual working environment.

**Evaluation and verification** of students' achievement is done through both formative and summative assessment. Rubrics and marking schemes are used to ensure validity, reliability and fairness of student assessment.

At the end of the semester, Instructors fill out TQF 4,5 to summarize the teaching process and to report any related issues. The information can serve as indicator to verify students' performance in each subject, and as record for improving subsequent offered courses.

Instructors and the program director will conduct the verification process as specified by TQF3 and TQF4 for at least one in every four courses (25%) offered in each academic year. This is to ensure the effectiveness of the curriculum.

## 6. Academic Support

### 6.1 Budgeting

Mahidol University (MU) and Mahidol University International College (MUIC) provides an annual budget for purchasing an adequate number of books, teaching and learning media, visual aids, teaching aids and other materials in order to support studying both inside and



Degree Level ☒ Bachelor's ☐ Grad.Dip. ☐ Master's ☐ Higher Grad.Dip. ☐ Doctoral  
TQF2 Bachelor of Science Program in Physics (International Program)

Mahidol University International College  
Science Division

outside the classrooms. The budget from Mahidol University and the College also aims to provide a suitable physical environment for studying.

## **6.2 Available resources**

The MU and MUIC libraries house a large collection of books, including textbooks, fiction and nonfiction, magazines, articles, as well as databases to support learning and research. Laboratory facilities can also be used to conduct academic research both students and faculty. Information technology (IT) facilities, including e-learning, are also available. MUIC provides an annual budget to procure resources for teaching, such as books, journals and electronic databases, and additional sources of teaching aids in order to have updated and adequate teaching resources.

## **6.3 Studying the sufficiency of the resources**

A survey of instructor and student satisfaction towards services and resources is carried out every trimester. This survey is conducted online and is used to improve the number and quality of resources. In addition, MUIC has assigned responsible officer to evaluate the overall satisfaction of resources. If these sectors observe that the resources are not adequate, they can ask for additional funding to provide extra resources in order to reach the required level of satisfaction.

## **6.4 Skill development (such as training, field trip studies and research with instructors)**

MUIC has a Proactive Staff Development project to encourage supporting staff to participate in training programs that would enhance their personal and professional development (Key performance criteria no. 10). This project allows staff members to choose training sessions that they are interested in, and are the most applicable to their work, particularly exchange programs with foreign universities. The Proactive Staff Development project also supports staff members in research projects related to their work (R2R), by which MUIC provides funding for the research projects.



Degree Level ☒ Bachelor's ☐ Grad.Dip. ☐ Master's ☐ Higher Grad.Dip. ☐ Doctoral  
TQF2 Bachelor of Science Program in Physics (International Program)

Mahidol University International College  
Science Division

## 7. Key Performance Indicators

MUIC has designated key performance indicators to be achieved in each year as follows  
(no. 1-5 are compulsory):

Key Performance Indicators	1 <sup>st</sup> year	2 <sup>nd</sup> year	3 <sup>rd</sup> year	4 <sup>th</sup> year	5 <sup>th</sup> year
1. At least 80% of program-designated lecturers have participated in meetings, regarding planning, monitoring and reviewing the program administration.	✓	✓	✓	✓	✓
2. Provide the details regarding program in the TQF2 format, which complies with National Qualification Framework or Professional Standard/Standard of the program (if any)	✓	✓	✓	✓	✓
3. The program must have course specifications and field experience specifications (if any) according to TQF3 and TQF4 before the beginning of each trimester	✓	✓	✓	✓	✓
4. Instructors must produce course reports and field experience reports (if any) according to TQF5 and TQF6 within 30 days after the end of the trimester.	✓	✓	✓	✓	✓
5. Instructors must produce program reports according to TQF7 within 60 days after the end of the academic year	✓	✓	✓	✓	✓
6. There is a verification process for student achievement according to the standard of learning outcomes as indicated in the TQF3 and TQF4 <if any> in at least 25 % of the courses being offered in each academic year.	✓	✓	✓	✓	✓



Degree Level ☒ Bachelor's ☐ Grad.Dip. ☐ Master's ☐ Higher Grad.Dip. ☐ Doctoral

Mahidol University International College

TQF2 Bachelor of Science Program in Physics (International Program)

Science Division

Key Performance Indicators	1 <sup>st</sup> year	2 <sup>nd</sup> year	3 <sup>rd</sup> year	4 <sup>th</sup> year	5 <sup>th</sup> year
7. Instructors must assess the development and/or improvement of teaching methods, teaching techniques or the grading system from the evaluation results in TQF 7 of the previous year.		✓	✓	✓	✓
8. Every new instructor (if any) has to participate in the orientation and receive adequate information on the college's teaching requirements.	✓	✓	✓	✓	✓
9. Full-time instructors must demonstrate academic and/or profession improvement at least once a year.	✓	✓	✓	✓	✓
10. At least 50% of supporting staff demonstrate academic and/or professional improvement each year.	✓	✓	✓	✓	✓
11. The level of satisfaction of the previous year's students and new graduates towards curriculum quality, with an average score of at least 3.5 out of 5				✓	✓
12. The level of satisfaction from employers of new graduates with an average score of at least 3.5 out of 5					✓
13. Instructors have been evaluated by at least 50 percent of students after teaching.	✓	✓	✓	✓	✓



Degree Level ☒ Bachelor's ☐ Grad.Dip. ☐ Master's ☐ Higher Grad.Dip. ☐ Doctoral

Mahidol University International College

TQF2 Bachelor of Science Program in Physics (International Program)

Science Division

Key Performance Indicators	1 <sup>st</sup> year	2 <sup>nd</sup> year	3 <sup>rd</sup> year	4 <sup>th</sup> year	5 <sup>th</sup> year
Total key performance indicators (items) for each year	10	11	11	12	13
Required performance indicators (items)	1-5	1-5	1-5	1-5	1-5
Performance indicator needed to achieve expectations	6	7	8	9	10

Evaluation criteria: A curriculum that meets the standards of Thai Quality Framework must meet for the following conditions: (1) the compulsory performance indicators (numbers 1-5) must achieve expectations and (2) the remaining performance indicators must achieve not less than 80 percent of their goal each year.



Degree Level ☒ Bachelor's ☐ Grad.Dip. ☐ Master's ☐ Higher Grad.Dip. ☐ Doctoral  
TQF2 Bachelor of Science Program in Physics (International Program)

Mahidol University International College  
Science Division

## Section 8 Evaluation, Improvement, and Implementation of the Program

### 1. Assessment of Teaching Effectiveness

#### 1.1. Assessment of teaching strategies

- Analyze from students' evaluation toward courses and instructors
- Teaching observation by division chairmen

#### 1.2. Assessment of lecturers' skills in using teaching strategies

- Analyze students' evaluation toward courses and instructors
- Workshop on course improvement with the participation of all instructors in the courses

### 2. Overall Evaluation of the Program

1. Survey instructors' opinions toward students and vice versa
2. Survey on jobs of graduates
3. Curriculum evaluation from external expertise
4. Survey on employers' satisfaction with graduates

### 3. Assessment of the Program Implementation Based on the Program Specification

Evaluation is made annually by the chairman and instructors according to key performance indicators of section 7, item 7.

### 4. Review of the evaluation and plans for improvement

Instructors in the program involved in revising, evaluating, and planning to improve and/or develop the curriculum by analyzing results from students' evaluations of instructors; job availability of graduates; level of employers' satisfaction with graduates; and other evaluation results that relate to courses, majors and the curriculum in order to improve or develop teaching and study methods.



Degree Level ☒ Bachelor's ☐ Grad.Dip. ☐ Master's ☐ Higher Grad.Dip. ☐ Doctoral  
TQF2 Bachelor of Science Program in Physics (International Program)

Mahidol University International College  
Science Division

Appendix Shown in Program Handbook (TQF2)  
Revised Program A.D. 2018

\*\*\*\*\*

- Appendix 1: MU Degree Profile
- Appendix 2: 2.1 Program-Level Learning Outcomes (PLOs) and Sub-Program Learning Outcomes (SubPLOs)  
2.2 Relationship Between Program-Level Learning Outcomes (PLOs) and MU Graduate Attributes
- Appendix 3: Table Defining Relationship between Program-Level Learning Outcomes (PLOs) and Standard Learning Outcomes Specified in TQF1 of Science and Mathematics
- Appendix 4: Curriculum Mapping indicated by letters: I, R, P, M
- Appendix 5: Contents of the Revision of Bachelor of Science Program in Physics (International Program) Volume B.E. 2556 (A.D. 2013)
- Appendix 6: Details on Lecturers in Charge of the Program and Name List of Program Designated Lecturers (With Academic Products)
- Appendix 7: Mahidol University Regulations on Diploma and Undergraduate Studies
- Appendix 8: Appointment Order of Curriculum Development Committee and Academic Committee

\*\*\*\*\*



Degree Level ☒ Bachelor's ☐ Grad.Dip. ☐ Master's ☐ Higher Grad.Dip. ☐ Doctoral  
 TQF2 Bachelor of Science Program in Physics (International Program)

Mahidol University International College  
 Science Division

## Appendix 1 MU Degree Profile



Undergraduate Program	
<b>1. Program Title</b>	
(Thai)	หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาฟิสิกส์ (หลักสูตรนานาชาติ)
(English)	Bachelor of Science Program in Physics (International Program)
<b>2. Degree Title</b>	
(Thai)	วิทยาศาสตรบัณฑิต (ฟิสิกส์)
(English)	Bachelor of Science (Physics)
<b>3. Program Overview</b>	
Type of Program	Bachelor's Degree (International program)
Number of Credits	At least 176 credits
Duration of Program/ Program Cycle	Four year Program
Program Status and Schedule of Program Start Dates	Revised Program 2018 Program start: Trimester I Academic Year 2018
Degree Offered	One degree of one major
Institution Offering Degree (collaboration with other institutions)	Mahidol University
Organization Certifying the Standards of the Program	-



Degree Level ☒ Bachelor's ☐ Grad.Dip. ☐ Master's ☐ Higher Grad.Dip. ☐ Doctoral  
TQF2 Bachelor of Science Program in Physics (International Program)

Mahidol University International College  
Science Division

4. Specific Data of the curriculum	
Purpose/Goals/Objective	<p><b>Goals:</b> To produce graduates with Physics skills and work ethics suitable up to and beyond as specified in Thai Qualification Framework (TQF) 1.</p> <p><b>Objectives: To produce graduates who are able to-</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Work for local and global employment, or pursue higher degree in Physics industry or other fields, such as medicine, engineering, finance.</li> <li>2) Think critically and solve problems related to scientific applications, and understand the associated underlying theoretical principles.</li> <li>3) Design and conduct research scientifically and ethically to solve problem in real-life situations.</li> </ol>
Distinctive Features	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) International college provides a small class size which enhances learning experience via discussion and group study.</li> <li>2) The program offers classes that emphasize on hands- on projects where students can develop various research skills.</li> <li>3) International college also provides liberal arts education aiming to produce graduates who are well-rounded in science, language, literature, arts, and philosophy.</li> <li>4) The program offers elective course tracks for students who want to specialize in the fields of astrophysics, and computational physics.</li> <li>5) Students can choose to do minor in various fields.</li> </ol>
Academic system (semester/trimester/quarter system)	Trimester system



Degree Level ☒ Bachelor's ☐ Grad.Dip. ☐ Master's ☐ Higher Grad.Dip. ☐ Doctoral

Mahidol University International College

TQF2 Bachelor of Science Program in Physics (International Program)

Science Division

Advancement Path of the Graduates	
Career Opportunities	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Graduates can work in research and development of various sectors.</li> <li>2) Academic career as college professors, high school instructors, and scientists in international research institutes.</li> <li>3) Innovative business startup entrepreneurs.</li> <li>4) Medical equipment developers.</li> </ol>
Further Study after graduation	Higher education in Physics and related fields.
6. Educational Philosophy in Program Management	
Program Philosophy	<p>Graduates will be world citizens who expertly apply knowledge and skills in Physics for the benefit of mankind and the betterment of global society. In concert with Thailand 4.0 vision, the Physics program produces graduates with lifelong learning habits through Mahidol University's constructivist learning philosophy and MUIC's liberal arts philosophy.</p>
Strategy/ Practice in teaching and learning	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) In class lecture with multimedia usage for teaching basic concepts. Student will be given weekly assignments to work by themselves and as a group.</li> <li>2) Help room by teaching assistants and office hours by instructors for students who need advice for class materials.</li> <li>3) Advisors will encourage students to participate in summer research projects cooperated with outside institutes to enhance working experience.</li> <li>4) The program will organize field trips to research institutes (for examples, NIMT, NARIT, Synchrotron lab) and invite guest speakers for seminars to broaden students' understanding of the work in the field.</li> </ol>
Strategy/Practice for Evaluating	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Assignments, reports, and Exams will be used to assess</li> </ol>



Degree Level ☒ Bachelor's ☐ Grad.Dip. ☐ Master's ☐ Higher Grad.Dip. ☐ Doctoral

Mahidol University International College

TQF2 Bachelor of Science Program in Physics (International Program)

Science Division

Learning Outcomes of Students	<p>students' progress in class along with class participation and attendance.</p> <p>2) Advisors' observation and discussion with students to ensure students' development as scholars.</p> <p>3) Senior Project demonstration will be used for evaluating students' overall achievement as graduates.</p> <p>4) Students are encouraged to create their portfolios to use as self-evaluation.</p>
<b>7. Competencies Enhanced to the Students of the Program</b>	
Generic Competencies	<p>1) Critical thinking in problem solving and data analyzing.</p> <p>2) Systematic and logical mind.</p> <p>3) Professional collaborating with colleagues.</p> <p>4) Ethical and responsible behaviors.</p> <p>5) Communication skill in English.</p>
Subject-specific competencies	<p>1) Knowledge in 4 mains physics branches: Mechanics, Electromagnetism, Thermodynamics, and Quantum Mechanics.</p> <p>2) Ability to employ mathematical methods, analytically and numerically, to explain natural phenomena.</p>
<b>8. Program Learning Outcome</b>	
PLOs	<p>At the end of the program, successful students will be able to:</p> <p>PLO1 Apply knowledge to solve physics problems in four mains physics branches: 1) classical mechanics 2) quantum mechanics, 3) electromagnetism, and 4) thermodynamics and statistical mechanics.</p> <p>PLO2 Judge the validity and credibility of scientific information and arguments from sources such as news articles, social media, magazines, and scientific literature.</p> <p>PLO3 Demonstrate proficiency in oral and written communication of scientific concepts toward colleagues.</p>



Degree Level ☒ Bachelor's ☐ Grad.Dip. ☐ Master's ☐ Higher Grad.Dip. ☐ Doctoral

Mahidol University International College

TQF2 Bachelor of Science Program in Physics (International Program)

Science Division

	<p>PLO4 Use scientific integrity and professionalism in collaboration, research methodology, and publication suitable for academic environment.</p> <p>PLO5 Conduct experiments independently to answer or provide solutions to real-life situations.</p>
--	---



Degree Level ☒ Bachelor's ☐ Grad.Dip. ☐ Master's ☐ Higher Grad.Dip. ☐ Doctoral  
TQF2 Bachelor of Science Program in Physics (International Program)

Mahidol University International College  
Science Division

## Appendix 2

**Table in Appendix 2.1 Program-Level Learning Outcomes (PLOs) and Sub Program Learning Outcomes (SubPLOs)**

At the end of the program, successful students will be able to:

PLOs	SubPLOs
1) Apply knowledge to solve physics problems in four mains physics branches: 1) classical mechanics 2) quantum mechanics, 3) electromagnetism, and 4) thermodynamics and statistical mechanics.	1) Apply Classical Mechanics knowledge to solve relevant problems 2) Explain motion and behavior of small object i.e. electrons in different potential. 3) Determine solutions for static electric and magnetic fields and potentials in vacuum and dielectric matters. 4) Explain wave, both mechanical and electromagnetic wave, and oscillations phenomena including interference, diffraction, reflection, refraction, dispersion, and dissipation in media. 5) Relate microscopic behavior of systems (i.e. ideal gas, paramagnet, Einstein solid, Fermi gas, photon gas) to their thermal properties via Boltzmann and Quantum statistic. 6) Apply Lorentz transformation for velocity, length, time, energy and momentum in relativistic limit.
2) Judge the validity and credibility of scientific information and arguments from sources such as news articles, social media, magazines, and scientific literature.	1) Do order of magnitude estimation for real-life situations. 2) Analyze relevant data in a meaningful and effective way with mathematical models and associated physics concepts. 3) Critique and discuss on contemporary research publication.



Degree Level ☒ Bachelor's ☐ Grad.Dip. ☐ Master's ☐ Higher Grad.Dip. ☐ Doctoral

Mahidol University International College

TQF2 Bachelor of Science Program in Physics (International Program)

Science Division

PLOs	SubPLOs
	4) Evaluate credibility of commercial innovations with integrated knowledge.
3) Demonstrate proficiency in oral and written communication of scientific concepts toward colleagues.	1) Analyze data and display result in coherent lab reports. 2) Demonstrate proficiency in oral presentations.
4) Use scientific integrity and professionalism in collaboration, research methodology, and publication suitable for academic environment	1) Report experimental result and explain the discrepancy in the result sincerely and scientifically. 2) Execute experimental work using robust techniques. 3) Work as a team with professional attitude and behavior.
5) Conduct experiments independently to answer or provide solutions to real-life situations.	1) Apply numerical method to solve scientific problems 2) Research or do experiment to answer scientific problems. 3) Innovate a product as a solution for a problem.



Degree Level ☒ Bachelor's ☐ Grad.Dip. ☐ Master's ☐ Higher Grad.Dip. ☐ Doctoral

Mahidol University International College

TQF2 Bachelor of Science Program in Physics (International Program)

Science Division

**Table in Appendix 2.2 Relationship between Program-level Learning Outcomes (PLOs) and MU Graduate Attributes**

Program Learning Outcome / 4 Graduate Attributes	PLO1	PLO2	PLO3	PLO4	PLO5
T-shaped Breadth & Depth – Have both depth and breadth of explicit and thorough knowledge	✓				
Globally Talented – Have skills and experience that lead them to be able to compete in the global level.	✓		✓	✓	✓
Socially Contributing – Have public consciousness and be able to do good things for society				✓	
Entrepreneurially Minded – Brave to think, brave to do, brave to make a decision and create new things in the right way.		✓			✓



Degree Level ☒ Bachelor's ☐ Grad.Dip. ☐ Master's ☐ Higher Grad.Dip. ☐ Doctoral  
TQF2 Bachelor of Science Program in Physics (International Program)

Mahidol University International College  
Science Division

### Appendix 3

**Table Defining Relationship Between  
Program-Level Learning Outcomes (PLOs) and  
Standard Learning Outcomes as Specified in the TQF1 of Science and Mathematics**

TQF 1 of Science and Mathematics Graduates Competencies/ Skills/ LOs	PLO 1	PLO 2	PLO 3	PLO 4	PLO 5
<b>1. Ethics and Moral</b>					
1.1 Have honesty and integrity				✓	
1.2 Have self-discipline				✓	
1.3 Have awareness and realize in compliance with academic and professional ethics				✓	✓
1.4 Respect rights and opinion of other people				✓	
1.5 Have public mind				✓	
<b>2. Knowledge</b>					
2.1 Have knowledge on principles and theories of science and/or mathematics	✓				✓
2.2 Have basic knowledge on science and mathematics that can be used to explain principles and theories in specific field	✓				
2.3 Be able to catch up academic advancement and development of new knowledge especially in science and mathematics		✓			
2.4 Possess broad knowledge in various fields that can be applied in daily life	✓	✓			✓
<b>3 Cognitive Skills</b>					
3.1 Be able to systematically and reasonably analyze based on scientific principles and methods	✓	✓			
3.2 Correctly and appropriately apply scientific and mathematical knowledge in various situation	✓	✓			
3.3 Have desire for knowledge, be able to correctly analyze and synthesize knowledge from various sources of data that will lead to creating innovation		✓			



Degree Level ☒ Bachelor's ☐ Grad.Dip. ☐ Master's ☐ Higher Grad.Dip. ☐ Doctoral

Mahidol University International College

TQF2 Bachelor of Science Program in Physics (International Program)

Science Division

TQF 1 of Science and Mathematics Graduates Competencies/ Skills/ LOs	PLO 1	PLO 2	PLO 3	PLO 4	PLO 5
<b>4. Interpersonal Skills and Responsibility</b>					
4.1 Have leadership and be able to work with other people as a good leader and a good team member				✓	
4.2 Have responsibility for society and organization as well as self-development and work development				✓	
4.3 Be able to adapt self to organizational situation and culture				✓	
<b>5. Numerical Analysis, Communication and Information Technology</b>					
5.1 Be able to apply mathematical and statistical knowledge to appropriately analyze, process, solve problem and present information	✓				
5.2 Possess language skills to effectively communicate knowledge on science and mathematics as well as be able to select appropriate forms of communication			✓		
5.3 Possess skills and knowledge on English or other foreign language that are suitable and necessary for doing research			✓		
5.4 Be able to apply information technology on searching and collecting data that is effective and suitable for the situation		✓			



Degree Level ☒ Bachelor's ☐ Grad.Dip. ☐ Master's ☐ Higher Grad.Dip. ☐ Doctoral  
TQF2 Bachelor of Science Program in Physics (International Program)

Mahidol University International College  
Science Division

## Appendix 4 Curriculum Mapping

### 4.1 Curriculum Mapping Indicated by letters: I, R, P, M

Table in Appendix 4.1

Code	Course code / course name*	Credit	Program-Level Learning Outcomes (PLOs)				
			PLO1	PLO2	PLO3	PLO4	PLO5
First Year							
ICBI 101	Biology	4 (4-0-8)				I	
ICBI 102	Integrated Laboratory in Biological Sciences I	2 (0-4-2)			I		
ICBI 103	Biology II	4 (4-0-8)				I	
ICGC 101	Academic Writing and Research I	4 (4-0-8)			I	I	
ICGC 102	Academic Writing and Research II	4 (4-0-8)			I	I	
ICGC 103	Public Speaking	4 (4-0-8)			I	I	
ICGC 2xx*	English Communication IV	4 (4-0-8)			I	I	
ICGN xxx*	Natural Science	4 (x-x-x)		I			I
ICGH/GL xxx*	Humanities OR Foreign Languages	4 (4-0-8)		I	I		
ICGS xxx*	Social Science	4 (4-0-8)		I	I		
ICGP xxx*	Physical Education	1 (0-2-1)				I	
ICPY 101	Physics I	4 (4-0-8)	I	I			
ICPY 102	Physics II	4 (4-0-8)	I				
ICPY 105	Integrated Laboratory in Physics I	2 (0-4-2)	I	I	I, P	I, P	I
Second Year							
ICCH 210	General Chemistry I	4 (4-0-8)	I				
ICCH 211	General Chemistry II	4 (4-0-8)	I				
ICCH 224	Integrated Laboratory in Chemistry I	2 (0-4-2)			P	P	I
ICMA 106	Calculus I	4 (4-0-8)	I				



Degree Level ☒ Bachelor's ☐ Grad.Dip. ☐ Master's ☐ Higher Grad.Dip. ☐ Doctoral

Mahidol University International College

TQF2 Bachelor of Science Program in Physics (International Program)

Science Division

Code	Course code / course name*	Credit	Program-Level Learning Outcomes (PLOs)				
			PLO1	PLO2	PLO3	PLO4	PLO5
ICMA 213	Calculus II	4 (4-0-8)	I				
ICPY 200	Modern Physics	4 (4-0-8)	R				
ICPY 221	Computer Programming for Physics	4 (4-0-8)	R				R
ICPY 231	Mathematical Methods for Physics IA	2 (2-0-4)					R
ICPY 232	Mathematical Methods for Physics IB	2 (2-0-4)					R
Third Year							
ICPY 309	Scientific Research Methods in Physics	4 (4-0-8)		R	R	R	R
ICPY 321	Intermediate Mechanics	4 (4-0-8)	R				
ICPY 322	Electricity and Magnetism	4 (4-0-8)	R				
ICPY 323	Electrodynamics	4 (4-0-8)	R				
ICPY 324	Wave and Optics	4 (4-0-8)	R				
ICPY 334	Numerical Methods in Physics	4 (4-0-8)		R	R		R
ICPY 342	Integrated Laboratory in Physics II	2 (0-4-2)		P	R, P	R, P	P
ICPY 343	Integrated Laboratory in Physics III	2 (0-4-2)		P	R, P	R, P	P
ICPY 361	Quantum Mechanics I	4 (4-0-8)	R				
Fourth Year							
ICPY 451	Analytical Mechanics	4 (4-0-8)	M				
ICPY 452	Statistical Mechanics	4 (4-0-8)	M				
ICPY 461	Quantum Mechanics II	4 (4-0-8)	M				
ICPY 441	Senior Project in Physics	6 (0-12-6)	M, A	M, A	M, A	M, A	M, A
Elective Major Courses (24 credits)							
ICCS 204	Data Structures and Object-Oriented Programming	4 (3-2-7)					R



Degree Level ☒ Bachelor's ☐ Grad.Dip. ☐ Master's ☐ Higher Grad.Dip. ☐ Doctoral

Mahidol University International College

TQF2 Bachelor of Science Program in Physics (International Program)

Science Division

Code	Course code / course name*	Credit	Program-Level Learning Outcomes (PLOs)				
			PLO1	PLO2	PLO3	PLO4	PLO5
ICCS 206	Discrete Mathematics	4 (4-0-8)					R
ICMA 424	Abstract Algebra	4 (4-0-8)					R
ICPY 233	Mathematical Methods for Physics IIA	2 (2-0-4)					R
ICPY 234	Mathematical Methods for Physics IIB	2 (2-0-4)					R
ICPY 333	Mathematical Method for Physics III	4 (4-0-8)					R
ICPY 371	Thermal Physics	4 (4-0-8)	R				
ICPY 355	Special Topics in Physics I	4 (4-0-8)	R				
ICPY 356	Special Topics in Physics II	4 (4-0-8)	R				
ICPY 357	Special Topics in Laboratory Physics I	4 (3-2-7)					R
ICPY 455	Special Topics in Physics III	4 (4-0-8)	M				
ICPY 456	Special Topics in Physics IV	4 (4-0-8)	M				
ICPY 457	Special Topics in Laboratory Physics II	4 (3-2-7)				R	P
ICPY 463	Quantum Mechanics III	4 (4-0-8)	M				
ICPY 471	Atomic and Molecular Physics	4 (4-0-8)	M				
ICPY 472	Solid State Physics	4 (4-0-8)	M				
ICPY 473	Nuclear Physics and Particle Physics	4 (4-0-8)	M				
ICPY 474	Astrophysics	4 (4-0-8)	M				
ICPY 484	Cosmology	4 (4-0-8)	M				
ICPY 486	Observational Astronomy	4 (4-0-8)	M	M	M		
ICPY 487	Data Analysis in Astronomy	4 (4-0-8)	M	M	M		
ICPY 488	Special Topics in Astronomy	4 (4-0-8)	M				
ICPY 490	Computational Physics	4 (4-0-8)	M				M
ICPY 492	Electronics	4 (4-0-8)	M				M



Degree Level ☒ Bachelor's ☐ Grad.Dip. ☐ Master's ☐ Higher Grad.Dip. ☐ Doctoral

Mahidol University International College

TQF2 Bachelor of Science Program in Physics (International Program)

Science Division

Code	Course code / course name*	Credit	Program-Level Learning Outcomes (PLOs)				
			PLO1	PLO2	PLO3	PLO4	PLO5
ICPY 496	Biophysics	4 (4-0-8)	M				

I = PLO is Introduced and Assessed

R = PLO is Reinforced and Assessed

P = PLO is Practiced and Assessed

M = Level of Mastery is Assessed

\*Students can take other courses in the same group to substitute this course.



Degree Level ☒ Bachelor's ☐ Grad.Dip. ☐ Master's ☐ Higher Grad.Dip. ☐ Doctoral  
TQF2 Bachelor of Science Program in Physics (International Program)

Mahidol University International College  
Science Division

## Appendix 5

### Contents of the Revision of Physics Program (International Program) Volume B.E 2556

#### The Revision of Bachelor of Science Program in Physics (International Program) Volume B.E. 2556 (2013) Mahidol University International College

-----

1. This program was approved by the Office of Higher Education Commission on November 13, 2014.
2. The Mahidol University Council has approved this revision in the meeting no.536 on September 19, 2018.
3. The revised program is to be implemented on students with ID 61XXXXX starting from the 1<sup>st</sup> Trimester of the academic year 2018 onwards.
4. **Reasons for the revision**
  - 4.1 Maintain a high standard of course offerings.
  - 4.2 Adapt course offerings to modern educational standards and demand.
  - 4.2 Satisfy the requirements of the new 'outcome based model' of education.
  - 4.3 Meet the challenges of living and working in a diverse and globalized world.
5. **The contents of the revision**
  - 5.1 Add new core courses to the program.
  - 5.2 Remove some courses from the program.
  - 5.3 Rearrange some major required courses and major elective courses
  - 5.4 Change general education courses to the program.
  - 5.5 Added Foundation Courses which contains 3 courses

ICID 100	Freshman Seminar	0 (0-1-0)
ICMA 100	Foundation Mathematics	0 (4-0-0)
ICME 100	English Resource Skills	0 (4-0-0)
  - 5.6 Changed name of course category in General Education Courses from Humanities to Humanities and Foreign Languages



Degree Level ☒ Bachelor's ☐ Grad.Dip. ☐ Master's ☐ Higher Grad.Dip. ☐ Doctoral

Mahidol University International College

TQF2 Bachelor of Science Program in Physics (International Program)

Science Division

## 5.7 Changed name of course category in General Education Courses from Health Science and Physical Education to Physical Education

### 5.8 The revision of each subject

#### Foundation Courses

- Moved 2 courses from General Education Courses**

ICID 100 Freshman Seminar 0 (0-1-0)

ICME 100 English Resource Skills 0 (4-0-0)

- Added 1 new course**

ICMA 100 Foundation Mathematics 0 (4-0-0)

#### General Education Courses

##### English Communication

- Moved 1 course to Foundation Courses**

ICME 100 English Resource Skills 0 (4-0-0)

- Changed codes, names and course descriptions of 8 courses**

Current Program			Revised Program		
ICCM 104	Intermediate English Communication I การสื่อสารภาษาอังกฤษ ระดับกลาง ๑	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)	ICGC 101	Academic Writing and Research I การเขียนเชิงวิชาการและ การวิจัย ๑	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
ICCM 105	Intermediate English Communication II การสื่อสารภาษาอังกฤษ ระดับกลาง ๒	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)	ICGC 102	Academic Writing and Research II การเขียนเชิงวิชาการและ การวิจัย ๒	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
ICCM 106	Intermediate English Communication III การสื่อสารภาษาอังกฤษ ระดับกลาง ๓	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)	ICGC 103	Public Speaking การพูดในที่สาธารณะ	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
ICCM 111	Advanced English Communication I การสื่อสารภาษาอังกฤษ ระดับสูง ๑	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)	ICGC 111	Academic Writing and Research I (Advanced) การเขียนเชิงวิชาการและ การวิจัย ๑ (ระดับสูง)	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)



Degree Level ☒ Bachelor's ☐ Grad.Dip. ☐ Master's ☐ Higher Grad.Dip. ☐ Doctoral Mahidol University International College  
 TQF2 Bachelor of Science Program in Physics (International Program) Science Division

Current Program			Revised Program		
ICCM 112	Advanced English Communication II การสื่อสารภาษาอังกฤษ ระดับสูง ๒	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)	ICGC 112	Academic Writing and Research II (Advanced) การเขียนเชิงวิชาการและ การวิจัย ๒ (ระดับสูง)	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
ICCM 202	Exploring Global Realities สำรวจความเป็นจริงของโลก	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)	ICGC 201	Global Realities สำรวจความเป็นจริงของโลก	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
ICCM 203	Introduction to Literary Analysis วรรณคดีวิจารณ์ขั้นแนะนำ	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)	ICGC 202	Literary Analysis วรรณคดีวิจารณ์	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
ICEG 250	Introduction to Linguistics ภาษาศาสตร์ขั้นแนะนำ	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)	ICGC 205	Linguistics ภาษาศาสตร์	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)

• Changed codes and course descriptions of 10 courses

Current Program			Revised Program		
ICCM 204	Creative Writing ศิลปะการประพันธ์	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)	ICGC 203	Creative Writing ศิลปะการประพันธ์	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
ICEG 232	Advanced Oral Communication การสื่อสารด้วยวาจา ระดับสูง	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)	ICGC 204	Advanced Oral Communication การสื่อสารด้วยวาจาขั้นสูง	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
ICEG 265	Literature Into Film จากวรรณกรรมสู่ภาพยนตร์	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)	ICGC 206	Literature Into Film จากวรรณกรรมสู่ภาพยนตร์	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
ICEG 342	Diverse English Speaking Cultures ความหลากหลายทางวัฒนธรรมของกลุ่มชนที่ใช้ภาษาอังกฤษ	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)	ICGC 207	Diverse English Speaking Cultures ความหลากหลายทางวัฒนธรรมของกลุ่มชนที่ใช้ภาษาอังกฤษ	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
ICEG 344	Language and Culture ภาษากับวัฒนธรรม	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)	ICGC 208	Language and Culture ภาษากับวัฒนธรรม	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
ICEG 355	The Story of English วิวัฒนาการของ	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)	ICGC 209	The Story of English วิวัฒนาการของ	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)



Degree Level ☒ Bachelor's ☐ Grad.Dip. ☐ Master's ☐ Higher Grad.Dip. ☐ Doctoral

Mahidol University International College

TQF2 Bachelor of Science Program in Physics (International Program)

Science Division

Current Program			Revised Program		
	ภาษาอังกฤษ			ภาษาอังกฤษ	
ICEG 461	Topics in Comparative Literature A: Poetry หัวข้อทางวรรณคดี เปรียบเทียบ ก: กวีนิพนธ์	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)	ICGC 211	Topics in Comparative Literature A: Poetry หัวข้อทางวรรณคดี เปรียบเทียบ ก: กวีนิพนธ์	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
ICEG 462	Topics in Comparative Literature B: The Short Story and the Novel หัวข้อทางวรรณคดี เปรียบเทียบ ข: เรื่องสั้น และนวนิยาย	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)	ICGC 212	Topics in Comparative Literature B: The Short Story and the Novel หัวข้อทางวรรณคดี เปรียบเทียบ ข: เรื่องสั้น และนวนิยาย	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
ICEG 463	Topics in Comparative Literature C: Drama หัวข้อทางวรรณคดี เปรียบเทียบ ค: ละครเวที	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)	ICGC 213	Topics in Comparative Literature C: Drama หัวข้อทางวรรณคดี เปรียบเทียบ ค: ละครเวที	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
ICEG 484	First and Second Language Acquisition การเรียนรู้ภาษาแรกและ ภาษาที่สอง	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)	ICGC 210	First and Second Language Acquisition การเรียนรู้ภาษาแรกและ ภาษาที่สอง	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)

## Natural Sciences

### • Discontinued 20 courses

ICNS 015	Refresher Mathematics	0 (4-0-0)
ICNS 100	Intensive Mathematics	0 (4-0-0)
ICNS 114	The Science of the Human Body	4 (4-0-8)
ICNS 115	Hominid Evolution and Primate Society	4 (4-0-8)
ICNS 116	Mushrooms, Molds and Mankind	4 (4-0-8)
ICNS 117	Plants, People and Society	4 (4-0-8)
ICNS 133	Introduction to Astronomy	4 (3-2-7)
ICNS 141	Computer Essentials	4 (3-2-7)
ICNS 142	Introduction to Internet Technology	4 (3-2-7)
ICNS 143	Fundamental of Computer Science	4 (4-0-8)
ICNS 152	Southeast Asian Ecology	4 (3-2-7)
ICNS 153	Ecosystems and Natural Resources	4 (3-2-7)



Degree Level ☒ Bachelor's ☐ Grad.Dip. ☐ Master's ☐ Higher Grad.Dip. ☐ Doctoral  
TQF2 Bachelor of Science Program in Physics (International Program)

Mahidol University International College  
Science Division

ICNS 154	Science, Technology and Environment	4 (4-0-8)
ICNS 161	General Geology	4 (3-2-7)
ICNS 171	The Scientific Approach and Society	4 (3-2-7)
ICNS 211	The Science of Food	4 (3-2-7)
ICNS 212	Essentials of the Food Industry	4 (4-0-8)
ICNS 255	Essentials of Marine Life	4 (3-2-7)
ICNS 256	Sustainable Development	4 (4-0-8)
ICNS 257	Environmental Issues: Past, Present and Future	4 (4-0-8)

- **Added 11 new courses**

ICGN 101	Decision Mathematics	4 (4-0-8)
ICGN 105	Ecology, Ecosystems and Socio-Economics in Southeast Asia	4 (3-2-7)
ICGN 106	Climate Change and Human Society	4 (4-0-8)
ICGN 108	Essentials of Culinary Science for Food Business	4 (3-2-7)
ICGN 109	Food for Health	4 (4-0-8)
ICGN 110	Maker Workshop	4 (3-2-7)
ICGN 112	Stargazer	4 (3-2-7)
ICGN 113	Plants, People and Poisons	4 (4-0-8)
ICGN 115	Human Evolution, Diversity and Health	4 (4-0-8)
ICGN 116	Understanding and Visualizing Data	4 (3-2-7)
ICGN 117	Technology behind E-Business and Digital Strategies	4 (3-2-7)

### Humanities and Foreign Languages

- **Moved 1 course to Foundation Courses**

ICID 100	Freshman Seminar	0 (0-1-0)
----------	------------------	-----------

- **Discontinued 44 courses**

ICHM 101	Introduction to Philosophy	0 (4-0-0)
ICHM 103	Introduction to Logic	4 (4-0-8)
ICHM 105	Music Appreciation	4 (4-0-8)
ICHM 106	Moral and Ethical Studies	4 (4-0-8)
ICHM 107	Introduction to Asian Philosophy	4 (4-0-8)
ICHM 140	Elementary Art Theory	4 (4-0-8)
ICHM 141	Art Appreciation I	4 (4-0-8)
ICHM 142	Art Appreciation II	4 (4-0-8)
ICHM 143	Introduction to Photography	4 (2-4-6)



Degree Level ☒ Bachelor's ☐ Grad.Dip. ☐ Master's ☐ Higher Grad.Dip. ☐ Doctoral  
TQF2 Bachelor of Science Program in Physics (International Program)

Mahidol University International College  
Science Division

ICHM 144	Intermediate Photography	4 (4-0-8)
ICHM 202	Intermediate Logic	4 (4-0-8)
ICHM 205	Politics and Ethics	4 (4-0-8)
ICHM 206	Ethics and Technology	4 (4-0-8)
ICHM 212	The Enlightenment in European Literature	4 (4-0-8)
ICHM 213	Elements of Knowledge Representation	4 (4-0-8)
ICHM 218	Film Studies	4 (4-0-8)
ICHM 223	Thai Arts	4 (4-0-8)
ICHM 225	The Western Classical Ideal	4 (4-0-8)
ICHM 241	Introduction to Drawing	4 (2-4-6)
ICHM 242	Intermediate Drawing	4 (2-4-6)
ICLG 211	Pre-intermediate German I	4 (4-0-8)
ICLG 212	Pre-intermediate German II	4 (4-0-8)
ICLG 213	Pre-intermediate German III	4 (4-0-8)
ICLJ 211	Pre-intermediate Japanese I	4 (4-0-8)
ICLJ 212	Pre-intermediate Japanese II	4 (4-0-8)
ICLJ 213	Pre-intermediate Japanese III	4 (4-0-8)
ICLF 211	Pre-intermediate French I	4 (4-0-8)
ICLF 212	Pre-intermediate French II	4 (4-0-8)
ICLF 213	Pre-intermediate French III	4 (4-0-8)
ICLC 211	Pre-intermediate Chinese I	4 (4-0-8)
ICLC 212	Pre-intermediate Chinese II	4 (4-0-8)
ICLC 213	Pre-intermediate Chinese III	4 (4-0-8)
ICLS 211	Pre-intermediate Spanish I	4 (4-0-8)
ICLS 212	Pre-intermediate Spanish II	4 (4-0-8)
ICLS 213	Pre-intermediate Spanish III	4 (4-0-8)
ICML 171	Elementary Indonesian I	4 (4-0-8)
ICML 172	Elementary Indonesian II	4 (4-0-8)
ICML 173	Elementary Indonesian III	4 (4-0-8)
ICML 181	Elementary Burmese I	4 (4-0-8)
ICML 182	Elementary Burmese II	4 (4-0-8)
ICML 183	Elementary Burmese III	4 (4-0-8)
ICML 191	Elementary Cambodian I	4 (4-0-8)
ICML 192	Elementary Cambodian II	4 (4-0-8)
ICML 193	Elementary Cambodian III	4 (4-0-8)



Degree Level ☒ Bachelor's ☐ Grad.Dip. ☐ Master's ☐ Higher Grad.Dip. ☐ Doctoral  
TQF2 Bachelor of Science Program in Physics (International Program)

Mahidol University International College  
Science Division

• **Changed codes and course descriptions of 19 courses**

Current Program			Revised Program		
ICML 101	Elementary German I	4 (4-0-8)	ICGL 101	Elementary German I	4 (4-0-8)
ICML 102	Elementary German II	4 (4-0-8)	ICGL 102	Elementary German II	4 (4-0-8)
ICML 103	Elementary German III	4 (4-0-8)	ICGL 103	Elementary German III	4 (4-0-8)
ICML 111	Elementary Japanese I	4 (4-0-8)	ICGL 111	Elementary Japanese I	4 (4-0-8)
ICML 112	Elementary Japanese II	4 (4-0-8)	ICGL 112	Elementary Japanese II	4 (4-0-8)
ICML 113	Elementary Japanese III	4 (4-0-8)	ICGL 113	Elementary Japanese III	4 (4-0-8)
ICML 121	Elementary French I	4 (4-0-8)	ICGL 121	Elementary French I	4 (4-0-8)
ICML 122	Elementary French II	4 (4-0-8)	ICGL 122	Elementary French II	4 (4-0-8)
ICML 123	Elementary French III	4 (4-0-8)	ICGL 123	Elementary French III	4 (4-0-8)
ICML 131	Elementary Chinese I	4 (4-0-8)	ICGL 131	Elementary Chinese I	4 (4-0-8)
ICML 132	Elementary Chinese II	4 (4-0-8)	ICGL 132	Elementary Chinese II	4 (4-0-8)
ICML 133	Elementary Chinese III	4 (4-0-8)	ICGL 133	Elementary Chinese III	4 (4-0-8)
ICML 141	Elementary Spanish I	4 (4-0-8)	ICGL 141	Elementary Spanish I	4 (4-0-8)
ICML 142	Elementary Spanish II	4 (4-0-8)	ICGL 142	Elementary Spanish II	4 (4-0-8)
ICML 143	Elementary Spanish III	4 (4-0-8)	ICGL 143	Elementary Spanish III	4 (4-0-8)
ICML 160	Introduction to Thai Language and Culture	4 (4-0-8)	ICGL 160	Introduction to Thai Language and Culture	4 (4-0-8)
ICML 161	Elementary Thai I	4 (4-0-8)	ICGL 161	Elementary Thai I	4 (4-0-8)
ICML 162	Elementary Thai II	4 (4-0-8)	ICGL 162	Elementary Thai II	4 (4-0-8)
ICML 163	Elementary Thai III	4 (4-0-8)	ICGL 163	Elementary Thai III	4 (4-0-8)

• **Added 14 new course**

ICGH 101	Biotechnology: from Science to Business	4 (4-0-8)
ICGH 102	Famous Arguments and Thought Experiments in Philosophy	4 (4-0-8)
ICGH 103	Logic, Analysis and Critical Thinking: Good and Bad Arguments	4 (4-0-8)
ICGH 104	Moral Reasoning: How can we know what is good?	4 (4-0-8)
ICGH 105	Technology, Philosophy and Human Kind: Where Are We Now?!	4 (4-0-8)
ICGH 106	The Greeks: Crucible of Civilization	4 (4-0-8)
ICGH 107	Contemporary Art and Visual Culture	4 (4-0-8)
ICGH 108	Creative Drawing Expression	4 (2-4-6)
ICGH 109	Creative Thinking Through Art and Design	4 (2-4-6)
ICGH 110	Drawing as Visual Analysis	4 (2-4-6)
ICGH 111	Media Literacy: Skills for 21st Century Learning	4 (4-0-8)



Degree Level ☒ Bachelor's ☐ Grad.Dip. ☐ Master's ☐ Higher Grad.Dip. ☐ Doctoral  
 TQF2 Bachelor of Science Program in Physics (International Program)

Mahidol University International College  
 Science Division

ICGH 112	Photography	4 (2-4-6)
ICGH 113	Moving Pictures: A History of Film	4 (4-0-8)
ICGH 114	The Sound of Music: Form, Emotion, and Meaning	4 (4-0-8)

## Social Sciences

### • Discontinued 72 courses

ICSS 112	Introduction to Psychology	4 (4-0-8)
ICSS 113	Introduction to Sociology	4 (4-0-8)
ICSS 114	Introduction to Economics	4 (4-0-8)
ICSS 115	Introduction to Physical Anthropology	4 (4-0-8)
ICSS 116	Introduction to Political Science	4 (4-0-8)
ICSS 117	Introduction to Social Anthropology	4 (4-0-8)
ICSS 118	Introduction to Mass Communications	4 (4-0-8)
ICSS 119	Introduction to International Studies	4 (4-0-8)
ICSS 121	Southeast Asian Studies	4 (4-0-8)
ICSS 133	Introduction to European History	4 (4-0-8)
ICSS 135	Introduction to Human Geography	4 (4-0-8)
ICSS 136	Religious Experience and Traditions	4 (4-0-8)
ICSS 137	Introduction to Archaeology	4 (4-0-8)
ICSS 139	Tourism Geography	4 (4-0-8)
ICSS 202	Social Institutions	4 (4-0-8)
ICSS 203	Globalization and the Modern World	4 (4-0-8)
ICSS 204	World History A (c. 1400-1763)	4 (4-0-8)
ICSS 205	World History B (c. 1763-1914)	4 (4-0-8)
ICSS 206	World History C (c. 1914-1945)	4 (4-0-8)
ICSS 207	World History D (c. 1945-2000)	4 (4-0-8)
ICSS 211	Regional Geography of Southeast Asia	4 (4-0-8)
ICSS 212	History of Southeast Asia in the Modern Period	4 (4-0-8)
ICSS 213	Southeast Asian Political Systems	4 (4-0-8)
ICSS 214	Southeast Asian Women	4 (4-0-8)
ICSS 215	Southeast Asian Religious and Cultural Traditions	4 (4-0-8)
ICSS 216	Introduction to the Economics of Southeast Asia	4 (4-0-8)
ICSS 221	Thai Society and Culture	4 (4-0-8)
ICSS 222	Thai History	4 (4-0-8)
ICSS 231	The History of East Asia in the Modern Age	4 (4-0-8)
ICSS 232	Introduction to the Civilizations of East Asia I	4 (4-0-8)



Degree Level ☒ Bachelor's ☐ Grad.Dip. ☐ Master's ☐ Higher Grad.Dip. ☐ Doctoral

Mahidol University International College

TQF2 Bachelor of Science Program in Physics (International Program)

Science Division

ICSS 233	Introduction to the Civilizations of East Asia II	4 (4-0-8)
ICSS 234	The History and Culture of South Asia up to c.1500	4 (4-0-8)
ICSS 235	The History and Culture of South Asia since c.1500	4 (4-0-8)
ICSS 237	Introduction to Australasian History since 1770	4 (4-0-8)
ICSS 238	Africa since 1800	4 (4-0-8)
ICSS 239	The Middle East Since 1800	4 (4-0-8)
ICSS 241	Latin America since 1800	4 (4-0-8)
ICSS 243	North America History c. 1763-1900	4 (4-0-8)
ICSS 244	North America History since 1900	4 (4-0-8)
ICSS 246	Europe History since 1945	4 (4-0-8)
ICSS 247	The European Union	4 (4-0-8)
ICSS 250	Introduction to History and Systems of Psychology	4 (4-0-8)
ICSS 251	Developmental Psychology I	4 (4-0-8)
ICSS 252	Developmental Psychology II	4 (4-0-8)
ICSS 253	Social Psychology	4 (4-0-8)
ICSS 254	Psychological Approaches to Personality	4 (4-0-8)
ICSS 255	Abnormal Psychology	4 (4-0-8)
ICSS 256	Introduction to Industrial and Organizational Psychology	4 (4-0-8)
ICSS 257	Introduction to Educational Psychology	4 (4-0-8)
ICSS 258	Introduction to Cross-Cultural Psychology	4 (4-0-8)
ICSS 259	Russia and the Soviet Union up to 1825	4 (4-0-8)
ICSS 260	Russia and the Soviet Union Since 1825	4 (4-0-8)
ICSS 271	An Introduction to International Relations	4 (4-0-8)
ICSS 272	An Introduction to Comparative Political Systems	4 (4-0-8)
ICSS 303	The Early History of Southeast Asia	4 (4-0-8)
ICSS 307	A Historical Introduction to the World Economy	4 (4-0-8)
ICSS 311	Introduction to International Politics in Southeast Asia	4 (4-0-8)
ICSS 312	Introduction to Ethnicity and Nationalism in Southeast Asia	4 (4-0-8)
ICSS 315	Thai Economic History	4 (4-0-8)
ICSS 317	Introduction to Poverty and Rural Development in Southeast Asia	4 (4-0-8)
ICSS 332	Introduction to Human Rights	4 (4-0-8)
ICSS 334	Economic Problem in Southeast Asia	4 (4-0-8)
ICSS 335	SEA Arts I	4 (4-0-8)
ICSS 337	Introduction to Southeast Asian Dance and Theater	4 (4-0-8)
ICSS 352	Topics in Social Psychology: Prosocial and Antisocial Behaviour	4 (4-0-8)



Degree Level ☒ Bachelor's ☐ Grad.Dip. ☐ Master's ☐ Higher Grad.Dip. ☐ Doctoral

Mahidol University International College

TQF2 Bachelor of Science Program in Physics (International Program)

Science Division

ICSS 355	Drug Use and Behavior	4 (4-0-8)
ICSS 361	Economic Geography	4 (4-0-8)
ICSS 362	Introduction to Global Resources	4 (4-0-8)
ICSS 363	Introduction to Population and Migration Issues	4 (4-0-8)
ICSS 374	Introduction to International Organization	4 (4-0-8)
ICSS 375	Introduction to Democracy as a Political System	4 (4-0-8)
ICSS 382	Introduction to Global Media and Social Change	4 (4-0-8)

• **Added 22 new courses**

ICGS 101	Accounting for Young Entrepreneurs	4 (4-0-8)
ICGS 102	Business Sustainability and the Global Climate Change	4 (4-0-8)
ICGS 103	Economics in Modern Business	4 (4-0-8)
ICGS 104	Essentials of Entrepreneurship	4 (4-0-8)
ICGS 105	Personal Financial Management	4 (4-0-8)
ICGS 106	Fashion and Society	4 (4-0-8)
ICGS 107	MICE 101	4 (4-0-8)
ICGS 108	Money Matters	4 (4-0-8)
ICGS 109	American History, Film and Modern Life	4 (4-0-8)
ICGS 110	Development and Conflicts	4 (4-0-8)
ICGS 111	Exploring Religions	4 (4-0-8)
ICGS 112	Geography of Human Activities	4 (4-0-8)
ICGS 113	Perspectives on the Thai Past	4 (4-0-8)
ICGS 114	Power, Money and Behavior of Powerful States	4 (4-0-8)
ICGS 115	Sociology in the Modern World	4 (4-0-8)
ICGS 116	Power and Politics	4 (4-0-8)
ICGS 117	Overcoming Stereotypes, Prejudice and Discrimination	4 (4-0-8)
ICGS 118	Skills in Dealing with People Across Cultures	4 (4-0-8)
ICGS 119	World Politics	4 (4-0-8)
ICGS 120	Global Awareness	4 (4-0-8)
ICGS 121	Abnormal Colleagues: how do I make this work?	4 (4-0-8)
ICGS 122	Propaganda, Nudge Theory and Marketing: How to resist?	4 (4-0-8)



Degree Level ☒ Bachelor's ☐ Grad.Dip. ☐ Master's ☐ Higher Grad.Dip. ☐ Doctoral

Mahidol University International College

TQF2 Bachelor of Science Program in Physics (International Program)

Science Division

### Physical Education

- Discontinued 3 courses

ICHE 101	Health Education	2 (2-0-4)
ICPE 113	Physical Education: Modern Dance	1 (0-3-1)
ICPE 115	Self Defense	1 (0-3-1)

- Changed codes, names, credits and course descriptions of 12 courses

Current Program			Revised Program		
ICPE 101	Physical Education: Badminton พลศึกษา: แบดมินตัน	1 (0-3-1) ๑ (๐-๓-๑)	ICGP 102	Badminton แบดมินตัน	1 (0-2-1) ๑ (๐-๒-๑)
ICPE 102	Physical Education: Basketball พลศึกษา: บาสเกตบอล	1 (0-3-1) ๑ (๐-๓-๑)	ICGP 103	Basketball บาสเกตบอล	1 (0-2-1) ๑ (๐-๒-๑)
ICPE 103	Physical Education: Golf พลศึกษา: กอล์ฟ	1 (0-3-1) ๑ (๐-๓-๑)	ICGP 107	Golf กอล์ฟ	1 (0-2-1) ๑ (๐-๒-๑)
ICPE 105	Physical Education: Swimming พลศึกษา: ว่ายน้ำ	1 (0-3-1) ๑ (๐-๓-๑)	ICGP 114	Swimming ว่ายน้ำ	1 (0-2-1) ๑ (๐-๒-๑)
ICPE 106	Physical Education: Tennis พลศึกษา: เทนนิส	1 (0-3-1) ๑ (๐-๓-๑)	ICGP 115	Tennis เทนนิส	1 (0-2-1) ๑ (๐-๒-๑)
ICPE 107	Physical Education: Volleyball พลศึกษา: วอลเลย์บอล	1 (0-3-1) ๑ (๐-๓-๑)	ICGP 116	Volleyball วอลเลย์บอล	1 (0-2-1) ๑ (๐-๒-๑)
ICPE 109	Physical Education: Social Dance พลศึกษา: ลีลาศ	1 (0-3-1) ๑ (๐-๓-๑)	ICGP 113	Social Dance ลีลาศ	1 (0-2-1) ๑ (๐-๒-๑)
ICPE 117	Physical Education: Mind and Body พลศึกษา: โยคะ	1 (0-3-1) ๑ (๐-๓-๑)	ICGP 108	Mind and Body โยคะ	1 (0-2-1) ๑ (๐-๒-๑)
ICPE 118	Physical Education: American Flag Football	1 (0-3-1) ๑ (๐-๓-๑)	ICGP 101	American Flag Football แฟลกฟุตบอล	1 (0-2-1) ๑ (๐-๒-๑)



Degree Level ☒ Bachelor's ☐ Grad.Dip. ☐ Master's ☐ Higher Grad.Dip. ☐ Doctoral

Mahidol University International College

TQF2 Bachelor of Science Program in Physics (International Program)

Science Division

Current Program			Revised Program		
	พลศึกษา: แพลกฟุตบอล				
ICPE 121	Physical Education: Soccer พลศึกษา: ฟุตบอล	1 (0-3-1) ๑ (๐-๓-๑)	ICGP 112	Soccer ฟุตบอล	1 (0-2-1) ๑ (๐-๒-๑)
ICPE 123	Physical Education: Cycling พลศึกษา: ชี้อจักรยาน	1 (0-3-1) ๑ (๐-๓-๑)	ICGP 105	Cycling จักรยาน	1 (0-2-1) ๑ (๐-๒-๑)
ICPE 124	Selected Topics in Sports หัวข้อคัดสรรทางกีฬา	1 (0-3-1) ๑ (๐-๓-๑)	ICGP 109	Selected Topics in Sports เรื่องเฉพาะทางการกีฬา	1 (0-2-1) ๑ (๐-๒-๑)

• Added 4 new courses

ICGP 104	Body Fitness	1 (0-2-1)
ICGP 106	Discover Dance	1 (0-2-1)
ICGP 110	Self Defense (Striking)	1 (0-2-1)
ICGP 111	Self Defense (Grappling)	1 (0-2-1)

Major Courses

Core Courses

1. Discontinued 4 courses as follows

ICSC 302 Scientific Research and Presentation	4 (4-0-8)
ICSC 303 Statistics	4 (4-0-8)
ICPY 132 Principles of Physics	4 (4-0-8)
ICPY 341 Integrated Laboratory Techniques in Physics I	2 (0-4-2)

2. Added 4 new course as follows

ICCH 221 General Chemistry II	4 (4-0-8)
ICBI 103 Biology II	4 (4-0-8)
ICPY 101 Physics I	4 (4-0-8)
ICPY 105 Integrated Laboratory in Physics I	2 (0-4-2)



Degree Level ☒ Bachelor's ☐ Grad.Dip. ☐ Master's ☐ Higher Grad.Dip. ☐ Doctoral  
 TQF2 Bachelor of Science Program in Physics (International Program)

Mahidol University International College  
 Science Division

### Required Courses

1. Discontinued 8 courses as follows

ICPY 211 General Physics I	4 (4-0-8)
ICPY 212 General Physics II	4 (4-0-8)
ICPY 331 Mathematical Methods in Physics I	4 (4-0-8)
ICPY 332 Mathematical Methods in Physics II	4 (4-0-8)
ICPY 371 Thermal Physics	4 (4-0-8)
ICPY 436 Seminar in Physics	2 (2-0-4)
ICPY 471 Atomic and Molecular Physics	4 (4-0-8)
ICPY 472 Solid State Physics	4 (4-0-8)
ICPY 473 Nuclear and Particle Physics	4 (4-0-8)

2. Added 4 new course as follows

ICPY 200 Modern Physics	4 (4-0-8)
ICPY 231 Mathematical Methods for Physics IA	2 (2-0-4)
ICPY 232 Mathematical Methods for Physics IB	2 (2-0-4)
ICPY 309 Scientific Research and Presentation	4 (4-0-8)

3. Moved 2 new courses from Electives

ICPY 334 Numerical Methods in Physics	4 (4-0-8)
ICPY 461 Quantum Mechanics II	4 (4-0-8)

### Elective Courses

1. Removed 19 courses as follows

ICCH 221 General Chemistry II	4 (4-0-8)
ICCS 201 Computer Programming I	4 (4-0-8)
ICCS 203 Computer Programming II	4 (4-0-8)
ICPY 325 Advanced Optics	4 (4-0-8)
ICPY 326 Special Topics in Optics	2 (2-0-4)
ICPY 327 Laser and Applications	4 (4-0-8)
ICPY 421 Theoretical Physics	4 (4-0-8)
ICPY 431 Surface Analysis	4 (4-0-8)
ICPY 453 Theory of Relativity	4 (4-0-8)
ICPY 462 Molecular Dynamics	4 (4-0-8)
ICPY 475 Plasma Physics	4 (4-0-8)
ICPY 476 High Energy Physics	4 (4-0-8)



Degree Level ☒ Bachelor's ☐ Grad.Dip. ☐ Master's ☐ Higher Grad.Dip. ☐ Doctoral  
 TQF2 Bachelor of Science Program in Physics (International Program)

Mahidol University International College  
 Science Division

ICPY 477 Special Topics in Nuclear Physics	2 (2-0-4)
ICPY 478 Advanced Topics in Solid State Physics	4 (4-0-8)
ICPY 481 Nanomaterial Physics	4 (4-0-8)
ICPY 482 Special Topics in Nanomaterials	2 (2-0-4)
ICPY 493 Geophysics	4 (4-0-8)
ICPY 495 Special Topics in Geophysics	2 (2-0-4)
ICPY 497 Special Topics in Biophysics	2 (2-0-4)

2. Added 9 new course as follows

ICCS 204 Data Structures and Object-Oriented Programming	4 (4-0-8)
ICMA 424 Abstract Algebra	4 (4-0-8)
ICPY 233 Mathematical Methods for Physics IIA	2 (2-0-4)
ICPY 234 Mathematical Methods for Physics IIB	2 (2-0-4)
ICPY 371 Thermal Physics	4 (4-0-8)
ICPY 355 Special Topics in Physics I	4 (4-0-8)
ICPY 356 Special Topics in Physics II	4 (4-0-8)
ICPY 357 Special Topics in Laboratory Physics I	4 (3-2-7)
ICPY 455 Special Topics in Physics III	4 (4-0-8)
ICPY 456 Special Topics in Physics IV	4 (4-0-8)
ICPY 457 Special Topics in Laboratory Physics II	4 (3-2-7)
ICPY 463 Quantum Mechanics III	4 (4-0-8)
ICPY 471 Atomic and Molecular Physics	4 (4-0-8)
ICPY 472 Solid State Physics	4 (4-0-8)
ICPY 473 Nuclear and Particle Physics	4 (4-0-8)
ICPY 484 Cosmology	4 (4-0-8)
ICPY 486 Observational Astronomy	4 (4-0-8)
ICPY 487 Data Analysis in Astronomy	4 (4-0-8)
ICPY 488 Special Topics in Astronomy	4 (4-0-8)



Degree Level ☒ Bachelor's ☐ Grad.Dip. ☐ Master's ☐ Higher Grad.Dip. ☐ Doctoral

Mahidol University International College

TQF2 Bachelor of Science Program in Physics (International Program)

Science Division

6. Program structure after the revision compared to the previous structure and the standard for undergraduate program B.E. 2558 issued by the Office of Higher Education Commission can be shown as follows:

Course Category	Criteria of Undergraduate Program (A.D.2013) Ministry of Education		Current Structure	New Structure
	Semester	Trimester		
General Education Courses no less than	<b>30</b>	<b>38</b>	<b>52</b>	<b>44</b>
English Communication			16	16
Humanities			12	12
Natural Sciences			12	4
Social Sciences			8	8
Health Science and Physical Education			4	4
Major Courses no less than	<b>72</b>	<b>90</b>	126	<b>124</b>
Core Courses			34	38
Required Courses			76	62
Elective Courses			16	24
Free Elective Courses no less than	<b>6</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>8</b>
<b>Total Credits</b>	<b>120</b>	<b>150</b>	<b>186</b>	<b>176</b>



Degree Level ☒ Bachelor's ☐ Grad.Dip. ☐ Master's ☐ Higher Grad.Dip. ☐ Doctoral

Mahidol University International College

TQF2 Bachelor of Science Program in Physics (International Program)

Science Division

## Appendix 6

### Details on Lecturers in Charge of the Program, Program Designated Lecturers and Part-time Lecturers

#### Details on the lecturers in charge of the program

**Name-Surname:** Piti Ongmongkolkul  
**Rank/Academic Position:** Lecturer  
**Affiliated Agency:** Mahidol University International College  
**Workplace:** Mahidol University International College

#### Education

1. B.S. (Physics), Carnegie Mellon University, USA, 2006
2. Ph.D. (Physics), California Institute of Technology, USA, 2013

#### Field of expertise

1. High Energy Physics
2. Computational Physics

#### Research or Academic Product (In the past 5 years according to Program Standard criteria B.E. 2558)

##### Book/Textbook

-

##### Academic Article/Research Article

1. BaBar Collaboration Phys.Rev. D 90 (2014) no.9, 092001

#### Teaching Loads in the Program Consist of Responsibility in the Program consist of

Course Codes	Course Names
1. ICPY 101	Physics I
2. ICPY 321	Intermediate Mechanics
3. ICPY 334	Numerical Methods in Physics
4. ICPY 492	Electronics



Degree Level ☒ Bachelor's ☐ Grad.Dip. ☐ Master's ☐ Higher Grad.Dip. ☐ Doctoral

Mahidol University International College

TQF2 Bachelor of Science Program in Physics (International Program)

Science Division

**Name-Surname:** Tara Chalermongsak  
**Rank/Academic Position:** Lecturer  
**Affiliated Agency:** Mahidol University International College  
**Workplace:** Mahidol University International College

### Education

1. B.A (Physics), Columbia University, NY, USA, 2007
2. Ph.D. (Physics), California Institute of Technology, CA, USA, 2014

### Field of expertise

1. Optics and Laser
2. Gravitational Wave Physics

### Research or Academic Product (In the past 5 years according to Program Standard criteria B.E. 2558)

#### Book/Textbook

N/A

#### Academic Article/Research Article

1. Metrologia **53** 860 (2016)
2. Metrologia **52** 17 (2015)

### Teaching Loads in the Program Consist of Responsibility in the Program consist of

Course Codes	Course Names
1. ICPY 101	Physics I
2. ICPY 105	Integrated Laboratory in Physics I
3. ICPY 324	Wave and Optics
4. ICPY 452	Statistical Mechanics



Degree Level ☒ Bachelor's ☐ Grad.Dip. ☐ Master's ☐ Higher Grad.Dip. ☐ Doctoral

Mahidol University International College

TQF2 Bachelor of Science Program in Physics (International Program)

Science Division

**Name-Surname:** Suraphong Yuma  
**Rank/Academic Position:** Lecturer  
**Affiliated Agency:** Faculty of Science, Mahidol University  
**Workplace:** Payatai/Salaya campus

### Education

1. B.Sc. (Physics), Chulalongkorn University, Thailand, 2005.
2. M.Sc. (Physics and Astronomy), Kyoto University, Japan, 2008
3. D. Sc. (Physics and Astronomy), Kyoto University, Japan, 2011

### Field of expertise

1. Observational Astrophysics
2. Computational Physics

### Research or Academic Product (In the past 5 years according to Program Standard criteria B.E. 2558)

#### Book/Textbook

N/A

#### Academic Article/Research Article

1. The Astrophysical Journal (ApJ), 841, 93 (17 pp.), 2017
2. ApJ, 801, 2 (7pp.), 2015
3. ApJ, 779, 53 (12 pp.), 2013

### Teaching Loads in the Program Consist of Responsibility in the Program consist of

Course Codes	Course Names
1. ICPY 474	Astrophysics
2. ICPY 486	Observational Astronomy



Degree Level ☒ Bachelor's ☐ Grad.Dip. ☐ Master's ☐ Higher Grad.Dip. ☐ Doctoral

Mahidol University International College

TQF2 Bachelor of Science Program in Physics (International Program)

Science Division

**Name-Surname:** Petchara Pattarakijwanich  
**Rank/Academic Position:** Lecturer  
**Affiliated Agency:** Faculty of Science, Mahidol University  
**Workplace:** Payatai/Salaya campus

### Education

1. Master of Physics (Four-year Undergraduate Program) Department of Physics & Magdalen College, University of Oxford First, UK, 2010
2. Ph.D. (Astrophysics), Department of Astrophysical Sciences, Princeton University, USA, 2015

### Field of expertise

1. Observational Astrophysics
2. Computational Physics

### Research or Academic Product (In the past 5 years according to Program Standard criteria B.E. 2558)

#### Book/Textbook

N/A

#### Academic Article/Research Article

- 1) The Astrophysical Journal, Volume 833, Issue 1, article id. 19, 25 pp. ,2016
- 2) The Astrophysical Journal, Volume 830, Issue 2, article id. 99, 12 pp , 2016
- 3) The Astrophysical Journal, Volume 805, Issue 2, article id. 108, 13 pp. 2015
- 4) The Astrophys ical Journal Supplement Series, Volume 219, Issue 1, article id. 12, 27 pp , 2015
- 5) The Astrophysical Journal, Volume 788, Issue 1, article id. 91, 18 pp. 2014

### Teaching Loads in the Program Consist of Responsibility in the Program consist of

Course Codes	Course Names
1. ICPY 324	Wave and Optics
2. ICPY 487	Data Analysis in Astronomy



Degree Level ☒ Bachelor's ☐ Grad.Dip. ☐ Master's ☐ Higher Grad.Dip. ☐ Doctoral

Mahidol University International College

TQF2 Bachelor of Science Program in Physics (International Program)

Science Division

**Name-Surname:** Withoon Chunwachirasiri  
**Rank/Academic Position:** Lecturer  
**Affiliated Agency:** Faculty of Science, Mahidol University  
**Workplace:** Payatai/ Salaya Campus

### Education

1. B.Sc. (Physics), Mahidol University, Bangkok, Thailand 1997.
2. Ph.D. (Solid State Physics), University of Wisconsin-Madison, USA, 2005

### Field of expertise

1. Optical Spectroscopy
2. Solid State Physics
3. Applied Mathematics

### Research or Academic Product (In the past 5 years according to Program Standard criteria B.E. 2558)

#### Book/Textbook

N/A

#### Academic Article/Research Article

1. Pongophas, E., Sriklin, W., Sinsarp, A., Suwanna, S., Chunwachirasiri, W., Singhsomroje, W., **Description of the states of two-photon interference in an optical gating Michelson interferometer**, journal of Nanophotonics Volume 10, Issue 1, 1 January 2016, Article number 016013, DOI: 10.1117/1.JNP.10.016013
2. Somdee A., Suewattana M., Sinsarp, A., Chunwachirasiri W., Effect of skeleton conformation on the electronic structure of 50% Ti substituted polysilanes from density functional calculations Synthetic Metals 2015 DOI: 10.1016/j.synthmet.2015.01.013

### Teaching Loads in the Program Consist of Responsibility in the Program consist of

Course Codes	Course Names
1. ICPY 102	Physics II



Degree Level ☒ Bachelor's ☐ Grad.Dip. ☐ Master's ☐ Higher Grad.Dip. ☐ Doctoral

Mahidol University International College

TQF2 Bachelor of Science Program in Physics (International Program)

Science Division

## 6. Others

### Name lists of Program Designated Lecturers

No.	Name	Surname	Academic Position/ Name Title	Educational Qualification and Name of Institution.
1	Petchara	Pattarakigwanich	Lecturer	Ph.D. (Astrophysics), Department of Astrophysical Sciences, Princeton University, USA, 2015 Master of Physics (Four-year Undergraduate Program) Department of Physics & Magdalen College, University of Oxford First, UK, 2010
2	Piti	Ongmongkolkul	Lecturer	Ph.D. (Physics), California Institute of Technology, 2013 B.Sc. (Physics), Carnegie Mellon University, 2006
3	Suraphong	Yuma	Lecturer	D. Sc. (Physics and Astronomy), Kyoto University, Japan, 2011 M.Sc. (Physics and Astronomy), Kyoto University, Japan, 2008 B.Sc. (Physics), Chulalongkorn University, Thailand, 2005.
4	Tara	Chalermongsak	Lecturer	Ph.D. (Physics), California Institute of Technology, 2014 B.A. (Physics) Columbia University, NY 2007
5	Weerapong	phadungsakanan	Lecturer	Ph.D. (Chemical Engineering), Cambridge UK, 2013 M.Sci. (Physics), University of Cambridge, UK, 2007 B.A. (Physics), University of Cambridge, UK, 2006
6	Withoon	Chunwachirasiri	Lecturer	Ph.D. (Solid State Physics), University of Wisconsin-Madison, USA, 2005 B.Sc. (Physics), Mahidol University, Bangkok, Thailand 1997



Degree Level ☒ Bachelor's ☐ Grad.Dip. ☐ Master's ☐ Higher Grad.Dip. ☐ Doctoral

Mahidol University International College

TQF2 Bachelor of Science Program in Physics (International Program)

Science Division

### Name list of Part-time Lecturers

	Name	Academic Position/Name Title	Educational Qualification and Name of Institution.
1	Narin Nuttavut	Assistant Professor	Assistant Professor Ph.D. (Applied Optics), University of London, United Kingdom.
2	Udom Robkob	Lecturer	Ph.D. (Physics) Chulalongkorn University, Thailand.
3	Thaned Pruttiworasin	Lecturer	Ph.D., University of California, Berkeley, USA
4	Patipan Uttayarat	Assistant Professor	Ph.D. (Physics), University of California, San Diego, U.S.A
5	Taweenun Chiewchanchumnankij	Lecturer	Ph.D., (Physics) Case Western Reserve University, USA.