



Joint Ph.D. Program in Biomedical Sciences and Biotechnology

~~~~~\*~~~~~



### Program Structure

| โครงสร้างหลักสูตร<br>Structures               | แบบ 2.1<br>Type 2.1 | แบบ 2.2<br>Type 2.2 |
|-----------------------------------------------|---------------------|---------------------|
| จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร<br>Total Credits | 48                  | 72                  |
| จำนวนหน่วยกิตรายวิชาเรียน<br>Coursework       |                     |                     |
| - รายวิชาบังคับร่วม<br>Co-requisite courses   | 6                   | 8                   |
| - รายวิชาเลือก<br>Elective Courses            | 6                   | 16                  |
| จำนวนหน่วยกิตวิทยานิพนธ์<br>Dissertation      | 36                  | 48                  |

\* หมายเหตุ นิสิตจะต้องลงทะเบียนเรียนรายวิชา 3014894 สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับดุษฎีบัณฑิต (Doctoral Dissertation Seminar) ทุกภาคการศึกษาจนกว่าจะสำเร็จการศึกษา โดยไม่นับหน่วยกิต ประเมินผลเป็น S/U

\*Students have to register Doctor Dissertation Seminar as non-credit courses (S/U) for every semester during their study.

2.1 Students have a statement of intent in pursuing a Master degree.

2.2 Students have a statement of intent in pursuing a Bachelor degree.

### Coursework

#### 3.1.3 รายวิชา (subjects)

|                                                                                                                              |                    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| 3.1.3.1 รายวิชาบังคับร่วม แบบ 2.1 (Co-requisite courses; Type 2.1)                                                           | 6 หน่วยกิต/credits |
| 3000751 ทักษะวิจัยทางชีวเวชศาสตร์และชีวเทคโนโลยี<br>Research Skills in Biomedical Sciences and Biotechnology                 | 3(1-6-5)           |
| 3000752 โครงการวิจัยพิเศษทางชีวเวชศาสตร์และชีวเทคโนโลยี<br>Special Research Project in Biomedical Sciences and Biotechnology | 3(0-9-3)           |

|                                                                    |                                                                                                                                                    |                     |
|--------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| 3.1.3.2 รายวิชาบังคับร่วม แบบ 2.2 (Co-requisite courses; Type 2.1) |                                                                                                                                                    | 8 หน่วยกิต/credits  |
| 3000701                                                            | สัมมนา 1<br>Seminar I                                                                                                                              | 1(1-0-3)            |
| 3000702                                                            | สัมมนา 2<br>Seminar II                                                                                                                             | 1(1-0-3)            |
| 3000751                                                            | ทักษะวิจัยทางชีวเวชศาสตร์และชีวเทคโนโลยี<br>Research Skills in Biomedical Sciences and Biotechnology                                               | 3(1-6-5)            |
| 3000752                                                            | โครงการวิจัยพิเศษทางชีวเวชศาสตร์และชีวเทคโนโลยี<br>Special Research Project in Biomedical Sciences and Biotechnology                               | 3(0-9-3)            |
| 3.1.3.3 รายวิชาเลือก แบบ 2.1 (Elective course; Type 2.1)           |                                                                                                                                                    | 6 หน่วยกิต/credits  |
| แบบ 2.2 (Elective course; Type 2.2)                                |                                                                                                                                                    | 16 หน่วยกิต/credits |
| 2006706                                                            | เภสัชวิทยาระดับโมเลกุล<br>Molecular Pharmacology                                                                                                   | 2(2-0-6)            |
| 3000736                                                            | ชีวเทคโนโลยีในสัตว์<br>Animal Biotechnology                                                                                                        | 2(2-0-6)            |
| 3000737                                                            | การตีพิมพ์และการนำเสนอผลงานทางวิทยาศาสตร์ในยุคของเทคโนโลยีสารสนเทศ<br>Scientific Publication and Presentation in the Age of Information Technology | 1(1-0-3)            |
| 3000753                                                            | วิธีการวิจัยทางชีวเวชศาสตร์และชีวเทคโนโลยี<br>Research Methods in Biomedical Sciences and Biotechnology                                            | 2(1-3-4)            |
| 3000754                                                            | สถิติทางชีวเวชศาสตร์และชีวเทคโนโลยี<br>Statistics in Biomedical Sciences and Biotechnology                                                         | 1(1-0-3)            |
| 3000755                                                            | ชีวสารสนเทศทางชีวเวชศาสตร์และชีวเทคโนโลยี<br>Bioinformatics in Biomedical Sciences and Biotechnology                                               | 2(1-3-4)            |
| 3000756                                                            | เรื่องปัจจุบันทางชีวเวชศาสตร์และชีวเทคโนโลยี<br>Current Topics in Biomedical Sciences and Biotechnology                                            | 1(1-0-3)            |
| 3000757                                                            | การแสดงออกของโปรตีน และการสกัดโปรตีนบริสุทธิ์<br>Protein Expression and Purification                                                               | 2(1-3-4)            |
| 3000761                                                            | การวินิจฉัยโรคด้วยอณูทางการแพทย์<br>Medical Molecular Diagnostics                                                                                  | 2(2-0-6)            |
| 3005708                                                            | ชีววิทยาระดับโมเลกุลของยีน<br>Molecular Biology of the Gene                                                                                        | 2(2-0-6)            |

|         |                                                                       |          |
|---------|-----------------------------------------------------------------------|----------|
| 3005710 | ชีวเคมีระดับเซลล์และการควบคุม<br>Cellular Biochemistry and Regulation | 2(2-0-6) |
| 3005715 | พันธุวิศวกรรม<br>Genetic Engineering                                  | 2(2-0-6) |
| 3009718 | ปฏิบัติการจุลทรรศน์อิเล็กตรอน<br>Practical Electron Microscopy        | 2(0-6-2) |

### วิทยานิพนธ์ (Thesis)

#### แบบ 2.1 (Type 2.1)

|         |                             |                     |
|---------|-----------------------------|---------------------|
| 3000826 | วิทยานิพนธ์<br>Dissertation | 36 หน่วยกิต/credits |
|---------|-----------------------------|---------------------|

#### แบบ 2.2 (Type 2.2)

|         |                             |                     |
|---------|-----------------------------|---------------------|
| 3000828 | วิทยานิพนธ์<br>Dissertation | 48 หน่วยกิต/credits |
|---------|-----------------------------|---------------------|

#### 3.1.4 แสดงแผนการศึกษา (Academic plans)

#### แบบ 2.1 (Type 2.1)

##### ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 1 (1<sup>st</sup> year: 1<sup>st</sup> semester)

|         |                                                                                                                      |                     |
|---------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| 3000751 | ทักษะวิจัยทางชีวเวชศาสตร์และชีวเทคโนโลยี<br>Research Skills in Biomedical Sciences and Biotechnology                 | 3 หน่วยกิต/credits  |
| 3000752 | โครงการวิจัยพิเศษทางชีวเวชศาสตร์และชีวเทคโนโลยี<br>Special Research Project in Biomedical Sciences and Biotechnology | 3 หน่วยกิต/credits  |
| 3000894 | สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับดุษฎีบัณฑิต<br>Doctoral Dissertation Seminar                                                   |                     |
|         | รวม                                                                                                                  | 6 หน่วยกิต /credits |

##### ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 2 (1<sup>st</sup> year: 2<sup>nd</sup> semester)

|         |                                                                    |                     |
|---------|--------------------------------------------------------------------|---------------------|
|         | วิชาเลือกจาก กลุ่มรายวิชาเลือก รวม                                 | 6 หน่วยกิต/credits  |
| 3000894 | สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับดุษฎีบัณฑิต<br>Doctoral Dissertation Seminar |                     |
|         | สอบวัดคุณสมบัติ<br>Qualify Exam                                    |                     |
|         | รวม                                                                | 6 หน่วยกิต /credits |

ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 1 (2<sup>nd</sup> year: 1<sup>st</sup> semester)

|         |                                                                      |     |                     |
|---------|----------------------------------------------------------------------|-----|---------------------|
| 3000826 | วิทยานิพนธ์<br>Dissertation                                          | 6   | หน่วยกิต/credits    |
| 3000894 | สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับคฤหัสถ์บัณฑิต<br>Doctoral Dissertation Seminar |     |                     |
|         |                                                                      | รวม | 6 หน่วยกิต /credits |

ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 2 (2<sup>nd</sup> year: 2<sup>nd</sup> semester)

|         |                                                                      |     |                     |
|---------|----------------------------------------------------------------------|-----|---------------------|
| 3000826 | วิทยานิพนธ์<br>Dissertation                                          | 6   | หน่วยกิต/credits    |
| 3000894 | สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับคฤหัสถ์บัณฑิต<br>Doctoral Dissertation Seminar |     |                     |
|         |                                                                      | รวม | 6 หน่วยกิต /credits |

ปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 1 (3<sup>rd</sup> year: 1<sup>st</sup> semester)

|         |                                                                      |     |                     |
|---------|----------------------------------------------------------------------|-----|---------------------|
| 3000826 | วิทยานิพนธ์<br>Dissertation                                          | 6   | หน่วยกิต/credits    |
| 3000894 | สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับคฤหัสถ์บัณฑิต<br>Doctoral Dissertation Seminar |     |                     |
|         |                                                                      | รวม | 6 หน่วยกิต /credits |

ปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 2 (3<sup>rd</sup> year: 2<sup>nd</sup> semester)

|         |                                                                      |     |                     |
|---------|----------------------------------------------------------------------|-----|---------------------|
| 3000826 | วิทยานิพนธ์<br>Dissertation                                          | 6   | หน่วยกิต/credits    |
| 3000894 | สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับคฤหัสถ์บัณฑิต<br>Doctoral Dissertation Seminar |     |                     |
|         |                                                                      | รวม | 6 หน่วยกิต /credits |

ปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 1 (4<sup>th</sup> year: 1<sup>st</sup> semester)

|         |                                                                      |     |                     |
|---------|----------------------------------------------------------------------|-----|---------------------|
| 3000826 | วิทยานิพนธ์<br>Dissertation                                          | 6   | หน่วยกิต/credits    |
| 3000894 | สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับคฤหัสถ์บัณฑิต<br>Doctoral Dissertation Seminar |     |                     |
|         |                                                                      | รวม | 6 หน่วยกิต /credits |

ปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 2 (4<sup>th</sup> year: 2<sup>nd</sup> semester)

|         |                                                                 |   |                   |
|---------|-----------------------------------------------------------------|---|-------------------|
| 3000826 | วิทยานิพนธ์<br>Dissertation                                     | 6 | หน่วยกิต/credits  |
| 3000894 | สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับคณาจารย์<br>Doctoral Dissertation Seminar |   |                   |
|         | รวม                                                             | 6 | หน่วยกิต /credits |

**แบบ 2.2 (Type 2.2)**

ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 1 (1<sup>st</sup> year: 1<sup>st</sup> semester)

|         |                                                                                                                      |   |                   |
|---------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|-------------------|
| 3000751 | ทักษะวิจัยทางชีวเวชศาสตร์และชีวเทคโนโลยี<br>Research Skills in Biomedical Sciences and Biotechnology                 | 3 | หน่วยกิต /credits |
| 3000752 | โครงการวิจัยพิเศษทางชีวเวชศาสตร์และชีวเทคโนโลยี<br>Special Research Project in Biomedical Sciences and Biotechnology | 3 | หน่วยกิต/credits  |
| 3000894 | สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับคณาจารย์<br>Doctoral Dissertation Seminar                                                      |   |                   |
|         | รวม                                                                                                                  | 6 | หน่วยกิต /credits |

ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 2 (1<sup>st</sup> year: 2<sup>nd</sup> semester)

|         |                                                                 |  |                     |
|---------|-----------------------------------------------------------------|--|---------------------|
|         | วิชาเลือกจาก กลุ่มรายวิชาเลือก รวม                              |  | 10 หน่วยกิต/credits |
| 3000894 | สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับคณาจารย์<br>Doctoral Dissertation Seminar |  |                     |
|         | สอบวัดคุณสมบัติ<br>Qualify Exam                                 |  |                     |
|         | รวม                                                             |  | 10 หน่วยกิต/credits |

ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 1 (2<sup>nd</sup> year: 1<sup>st</sup> semester)

|         |                                                                 |    |                  |
|---------|-----------------------------------------------------------------|----|------------------|
| 3000701 | สัมมนา 1<br>รายวิชาเลือก                                        | 1  | หน่วยกิต/credits |
|         |                                                                 | 3  | หน่วยกิต/credits |
| 3000828 | วิทยานิพนธ์<br>Dissertation                                     | 8  | หน่วยกิต/credits |
| 3000894 | สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับคณาจารย์<br>Doctoral Dissertation Seminar |    |                  |
|         | รวม                                                             | 12 | หน่วยกิต/credits |

ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 2 (2<sup>nd</sup> year: 2<sup>nd</sup> semester)

|         |                                   |                     |
|---------|-----------------------------------|---------------------|
| 3000702 | สัมมนา 2                          | 1 หน่วยกิต/credits  |
|         | รายวิชาเลือก                      | 3 หน่วยกิต/credits  |
| 3000828 | วิทยานิพนธ์                       | 8 หน่วยกิต/credits  |
|         | Dissertation                      |                     |
| 3000894 | สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับดุษฎีบัณฑิต |                     |
|         | Doctoral Dissertation Seminar     |                     |
|         | รวม                               | 12 หน่วยกิต/credits |

ปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 1 (3<sup>rd</sup> year: 1<sup>st</sup> semester)

|         |                                   |                    |
|---------|-----------------------------------|--------------------|
| 3000828 | วิทยานิพนธ์                       | 8 หน่วยกิต/credits |
|         | Dissertation                      |                    |
| 3000894 | สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับดุษฎีบัณฑิต |                    |
|         | Doctoral Dissertation Seminar     |                    |
|         | รวม                               | 8 หน่วยกิต/credits |

ปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 2 (3<sup>rd</sup> year: 2<sup>nd</sup> semester)

|         |                                   |                    |
|---------|-----------------------------------|--------------------|
| 3000828 | วิทยานิพนธ์                       | 8 หน่วยกิต/credits |
|         | Dissertation                      |                    |
| 3000894 | สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับดุษฎีบัณฑิต |                    |
|         | Doctoral Dissertation Seminar     |                    |
|         | รวม                               | 8 หน่วยกิต/credits |

ปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 1 (4<sup>th</sup> year: 1<sup>st</sup> semester)

|         |                                   |                    |
|---------|-----------------------------------|--------------------|
| 3000828 | วิทยานิพนธ์                       | 8 หน่วยกิต/credits |
|         | Dissertation                      |                    |
| 3000894 | สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับดุษฎีบัณฑิต |                    |
|         | Doctoral Dissertation Seminar     |                    |
|         | รวม                               | 8 หน่วยกิต/credits |

ปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 2 (4<sup>th</sup> year: 2<sup>nd</sup> semester)

|         |                                   |                    |
|---------|-----------------------------------|--------------------|
| 3000828 | วิทยานิพนธ์                       | 8 หน่วยกิต/credits |
|         | Dissertation                      |                    |
| 3000894 | สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับดุษฎีบัณฑิต |                    |
|         | Doctoral Dissertation Seminar     |                    |
|         | รวม                               | 8 หน่วยกิต/credits |

## Course Description

**2006706 เกษษวิทยาาระดับโมเลกุล** **2(2-0-6)**

หลักการทางเภสัชวิทยาาระดับ โมเลกุลอันเกี่ยวกับตัวรับและการสื่อสัญญาณของตัวรับในระดับชีวเคมีและโมเลกุล ชีวพลังงาน เกษษพันธุศาสตร์ เกษษภูมิคุ้มกันวิทยา การรักษาด้วยยีนและความรู้ปัจจุบันทางเภสัชวิทยา

### **Molecular Pharmacology**

#### **MOL PHARMACOL**

Concepts in pharmacology at molecular level including biochemical and molecular aspects of receptor and receptor signaling, bioenergetics, pharmacogenetics, immunopharmacology, gene therapy and the current knowledge in pharmacology.

**3000701 สัมมนา 1** **1(1-0-3)**

สัมมนา อภิปรายและเสนอบทความที่ทันสมัยทางวิทยาศาสตร์การแพทย์

#### **Seminar I**

#### **SEMINAR I**

Seminar discussion and presentation of current topics in medical science.

**3000702 สัมมนา 2** **1(1-0-3)**

สัมมนา อภิปรายและเสนอบทความที่ทันสมัยทางวิทยาศาสตร์การแพทย์

#### **Seminar II**

#### **SEMINAR II**

Seminar discussion and presentation of current topics in medical science.

**3000736 ชีวเทคโนโลยีในสัตว์** **2(2-0-6)**

หลักการการเพาะเลี้ยงเซลล์จากสัตว์ ดี-เอ็น-เอ ไมโครอะเร โปรตีนอะเร การทำโปรตีนให้บริสุทธิ์ การวิเคราะห์โปรตีนโอมิก การแสดงออกของรีคอมบิแนนท์โปรตีนในเซลล์ของสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม การสร้างโมโนโคลนอล แอนติบอดี และการตรวจสอบทางอิมูโนโดยการใช่มอนโคลนอลแอนติบอดี การใช้เวกเตอร์ การใช้น้ำในการรักษา การทำโคลนนิ่งและเซลล์ต้นกำเนิด การทำให้เกิดการกลายพันธุ์ การทำ วิศวกรรมเนื้อเยื่อ และการใช้อิมูโนในการรักษา

### **Animal Biotechnology**

#### **ANL BIOTECH**

Principles of animal cell culture, DNA microarrays, protein arrays, protein purification, proteomic analysis, recombinant protein expression in mammalian cells, monoclonal antibody

production and immunological detection techniques using monoclonal antibodies, vectorology, gene therapy, cloning and stem cells, transgenic animals, tissue engineering, and immunotherapeutics.

**3000737 การตีพิมพ์และการนำเสนอผลงานทางวิทยาศาสตร์ในยุคของเทคโนโลยีสารสนเทศ 1(1-0-3)**

การทบทวนโดยผู้ทรงคุณวุฒิที่ไม่มีส่วนได้ส่วนเสีย การเขียนผลงานวิจัยทางวิทยาศาสตร์ กฤตยูท์ การได้รับพิจารณาให้ตีพิมพ์ในวารสารระดับนานาชาติ การนำเสนอที่มีคุณภาพในการประชุมระดับนานาชาติ

**Scientific Publication and Presentation in the Age of Information Technology**

**SCI PUB PRES IT**

Peer review, scientific writing, publication strategy, effective presentation.

**3000751 ทักษะวิจัยทางชีวเวชศาสตร์และชีวเทคโนโลยี 3(1-6-5)**

ทักษะการทำวิจัยเชิงลึกทางชีวเวชศาสตร์และชีวเทคโนโลยี

**Research Skills in Biomedical Sciences and Biotechnology**

**RES SKILL BB**

In-depth research skills in biomedical sciences and biotechnology.

**3000752 โครงการวิจัยพิเศษทางชีวเวชศาสตร์และชีวเทคโนโลยี 3(0-9-3)**

โครงการวิจัยขนาดเล็กทางชีวเวชศาสตร์และชีวเทคโนโลยีและการเขียนโครงร่างงานวิจัยวิทยานิพนธ์

Small research projects in biomedical sciences and biotechnology and writing a thesis pre-proposal

**3000753 วิธีการวิจัยทางชีวเวชศาสตร์และชีวเทคโนโลยี 2(1-3-4)**

หลักการและวิธีการทำวิจัยทางชีวเวชศาสตร์และชีวเทคโนโลยี

**Research Methods in Biomedical Sciences and Biotechnology**

**RES METH BB**

Principles and research methods in biomedical sciences and biotechnology.

**3000754 สถิติทางชีวเวชศาสตร์และชีวเทคโนโลยี 1(1-0-3)**

ทฤษฎีและวิธีการสำหรับการวิเคราะห์เชิงสถิติทางชีวเวชศาสตร์และชีวเทคโนโลยี

**Statistics in Biomedical Sciences and Biotechnology**

**STAT BB**

Theory and methods for statistical analysis in biomedical sciences and biotechnology.



3000755 **ชีวสารสนเทศทางชีวเวชศาสตร์และชีวเทคโนโลยี** 2(1-3-4)  
ชีวสารสนเทศเบื้องต้น      ในงานวิจัยทางชีวเวชศาสตร์และชีวเทคโนโลยี

**Bioinformatics in Biomedical Sciences and Biotechnology**

**BIOINFO BB**

Preliminary bioinformatic research in biomedical sciences and biotechnology.

3000756 **เรื่องปัจจุบันทางชีวเวชศาสตร์และชีวเทคโนโลยี** 1(1-0-3)

หัวข้อปัจจุบันทางชีวเวชศาสตร์และชีวเทคโนโลยีตามความสนใจของแต่ละบุคคลโดยเน้น  
แนวคิดและหลักการใหม่อันเป็นประโยชน์ต่อการศึกษาและค้นคว้าวิจัยต่อไป

**Current Topics in Biomedical Sciences and Biotechnology**

**CUR TOP BB**

Current topics in biomedical sciences and biotechnology according to individual's interest, with emphasis on new concepts and principles beneficial for future study and research.

3000757 **การแสดงออกของโปรตีน และการสกัดโปรตีนบริสุทธิ์** 2(1-3-4)

การแสดงออกของโปรตีนในแบคทีเรีย ในยีสต์ ในเซลล์ของแมลง และในเซลล์ของสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม เทคนิคต่างๆที่ใช้ในการทำโปรตีนให้บริสุทธิ์ ได้แก่ การผลิตโปรตีนแบบไฮทรูพุต แบบโครมาโตกราฟี การแลกเปลี่ยนไอออน แรงกระทำไฮโดรโฟบิก การคัดเลือกรวมตามขนาดและสัมพรรคภาพ การคัดแยกโปรตีนและการแสดงลักษณะเฉพาะของโปรตีน กระบวนการกรองแบบละเอียด การตกตะกอน เอสดีเอสเพจ เวสเทิร์นบลอตติง อีไลซา ฟลูออเรสเซนแอคทีเวตเชลล์ซอสดีจ รวมทั้งการอธิบายภาพรวมของเทคนิคเจลอเล็กโตรโฟรีซิสแบบสองมิติและแมสสเปกโตรเมตรี

**Protein Expression and Purification**

Protein expression in bacteria, in yeast, in insect cells, in mammalian cells. Techniques for protein purification including high-throughput protein production, chromatographic: ion-exchange, hydrophobic, size exclusion and affinity, protein isolation and characterization: ultrafiltration, reprecipitation, SDS-PAGE, Western blotting, ELISA, FACS, and overview on 2-D gel electrophoresis and mass spectrometry.

3000761 **การวินิจฉัยโรคด้วยอณูทางการแพทย์** 2(2-0-6)

หลักการวินิจฉัยโรคด้วยอณูทางการแพทย์ การเตรียมสารพันธุกรรม การทำบริสุทธิ์ของกรดนิวคลีอิก การเพิ่มปริมาณ และการตรวจวิเคราะห์ เทคนิคพื้นฐานและเทคนิคใหม่ ตัวอย่างความสำเร็จการวินิจฉัยโรคด้วยอณูทางการแพทย์ ความปลอดภัยและ การบริหารจัดการ คุณภาพ ห้องปฏิบัติการด้านการวินิจฉัยโรคด้วยอณูทางการแพทย์

## **Medical Molecular Diagnostics**

### **MED MOL DIAG**

Principles of molecular diagnostics, preparation for genetic material, purification of nucleic acids, amplification and detection; basic and novel technology; laboratory safety and quality management in the molecular diagnostic laboratory.

### **3000894** สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับดุษฎีบัณฑิต

การนำเสนอและอภิปรายงานวิทยานิพนธ์

#### **Doctoral Dissertation Seminar**

#### **DOC DISSERT SEM**

Seminar discussion and presentation of current thesis work.

### **3005708** ชีววิทยาระดับโมเลกุลของยีน

**2(2-0-6)**

ลักษณะโครงสร้าง สมบัติทางกายภาพและทางเคมีของกรดนิวคลีอิก ปฏิสัมพันธ์ระหว่างโปรตีนกับกรดนิวคลีอิก กระบวนการถ่ายแบบของดีเอ็นเอ การแสดงออกของยีน และการควบคุมความผิดปกติเนื่องจากการผ่าเหล่า และการซ่อมแซมดีเอ็นเอ เทคโนโลยีการตัดต่อยีน และการประยุกต์ใช้ทางการแพทย์

#### **Molecular Biology of the Gene**

#### **MOL BIOLOGY GENE**

Structure, physical and chemical properties of nucleic acids; interaction of protein and nucleic acids; interaction of protein and nucleic acids; DNA replication; gene expression and regulation; mutation; DNA damage and DNA repair; recombinant gene technology and application in medicine.

### **3005715** พันธุวิศวกรรม

**2(2-0-6)**

มโนทัศน์พื้นฐานและหลักการทางอณูชีววิทยา การตัดต่อ คัดแปลง เพิ่มจำนวนยีน การสร้างดีเอ็นเอสายผสม การสืบหาชิ้นที่สนใจ และการประยุกต์ใช้ทางด้านการแพทย์

#### **Genetic Engineering**

#### **GENE ENG**

Basic concepts and principles of molecular biology necessary for gene manipulation; recombinant DNA technology and their application in medicine.

### **3009718** ปฏิบัติการจุลทรรศน์อิเล็กตรอน

**2(0-6-2)**

การเตรียม ตรวจ และแปลผลชิ้นเนื้อด้วยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอน

#### **Practical Electron Microscopy**

#### **PRAC ELEC MICRO**

Preparation, examination and interpretation of tissue specimens by electron microscopy.