

ภาควิชารังสีประยุกต์และไอโซโทป

สาขาวิชารังสีประยุกต์และไอโซโทป (Applied Radiation and Isotopes)

ชื่อหลักสูตร วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชารังสีประยุกต์และไอโซโทป
Master of Science Program in Applied Radiation and Isotopes

ชื่อปริญญา วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต (รังสีประยุกต์และไอโซโทป), วท.ม. (รังสีประยุกต์และไอโซโทป)
Master of Science (Applied Radiation and Isotopes), M.S. (Applied Radiation and Isotopes)

โครงสร้างหลักสูตร

แผน ก แบบ ก 1

จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร ไม่น้อยกว่า 36 หน่วยกิต

ก. วิชาเอก ไม่น้อยกว่า 5 หน่วยกิต (ไม่นับหน่วยกิต)

- สัมมนา 2 หน่วยกิต (ไม่นับหน่วยกิต)

- วิชาเอกบังคับ 3 หน่วยกิต (ไม่นับหน่วยกิต)

ข. วิทยานิพนธ์ ไม่น้อยกว่า 36 หน่วยกิต

รายการวิชา

ก. วิชาเอก ไม่น้อยกว่า 5 หน่วยกิต (ไม่นับหน่วยกิต)

- สัมมนา 2 หน่วยกิต (ไม่นับหน่วยกิต)

01421597 สัมมนา

1,1

(Seminar)

- วิชาเอกบังคับ 3 หน่วยกิต (ไม่นับหน่วยกิต)

01421591 ระเบียบวิธีวิจัยทางรังสีประยุกต์และไอโซโทป

3(3-0-6)

(Research Methods in Applied Radiation and Isotopes)

ข. วิทยานิพนธ์ ไม่น้อยกว่า 36 หน่วยกิต

01421599 วิทยานิพนธ์

1-36

(Thesis)

แผน ก แบบ ก 2

จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร ไม่น้อยกว่า 36 หน่วยกิต

ก. วิชาเอก ไม่น้อยกว่า 24 หน่วยกิต

- สัมมนา 2 หน่วยกิต

- วิชาเอกบังคับ 12 หน่วยกิต

- วิชาเอกเลือก ไม่น้อยกว่า 10 หน่วยกิต

ข. วิทยานิพนธ์ ไม่น้อยกว่า 12 หน่วยกิต

รายการวิชา

ก. วิชาเอก ไม่น้อยกว่า 24 หน่วยกิต

- สัมมนา 2 หน่วยกิต

01421597 สัมมนา

1,1

(Seminar)

- วิชาเอกบังคับ 12 หน่วยกิต

01421511	วิทยาศาสตร์รังสีเพื่อการประยุกต์ (Radiation Science for Applications)	3(3-0-6)
01421512	การตรวจหาและการวัดปริมาณรังสี (Radiation Detection and Dosimetry)	3(2-3-6)
01421513	การจัดการความปลอดภัยทางรังสี (Radiation Safety Management)	3(3-0-6)
01421591	ระเบียบวิธีวิจัยทางรังสีประยุกต์และไอโซโทป (Research Methods in Applied Radiation and Isotopes)	3(3-0-6)

- วิชาเอกเลือก ไม่น้อยกว่า 10 หน่วยกิต

ให้นักศึกษาเลือกเรียนจากรายวิชาต่อไปนี้ ไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต และ/หรือเลือกเรียนรายวิชาในสาขาที่เกี่ยวข้องที่มีรหัส 500 ขึ้นไป ไม่น้อยกว่า 4 หน่วยกิต ทั้งนี้ให้อยู่ในดุลยพินิจของอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก โดยความเห็นชอบจากหัวหน้าภาควิชา และได้รับอนุมัติจากคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

01421514	การวิเคราะห์ด้วยเครื่องมือทางนิวเคลียร์ (Nuclear Instrumental Analysis)	3(2-3-6)
01421515	เคมีและกระบวนการทางรังสี (Radiation Chemistry and Processing)	3(3-0-6)
01421516	การจัดการโรงไฟฟ้านิวเคลียร์ (Management of Nuclear Power Plant)	3(3-0-6)
01421521	นิวเคลียร์เทคนิคเพื่อการศึกษาดินและพืช (Nuclear Techniques for Soil and Plant Studies)	3(3-0-6)
01421522	เทคโนโลยีการเหนี่ยวนำให้กลายพันธุ์ในพืช (Induced Mutation Technology in Plants)	3(3-0-6)
01421523	รังสีชีววิทยาระดับสูง (Advanced Radiobiology)	3(2-3-6)
01421524	พิษวิทยารังสี (Radiotoxicology)	3(3-0-6)
01421525	รังสีและอนุมูลอิสระในชีวิตวิทยาศาสตร์ (Radiation and Free Radicals in Life Science)	3(2-3-6)
01421526	ไอโซโทปรังสีในงานวิจัยทางชีววิทยา (Radioisotope in Biological Research)	3(2-3-6)
01421527	เทคโนโลยีทางเวชศาสตร์นิวเคลียร์ (Nuclear Medicine Technology)	3(3-0-6)
01421531	การประเมินปริมาณรังสีในสิ่งแวดล้อม (Environmental Radiation Dose Assessment)	3(2-3-6)
01421532	นิเวศวิทยารังสี (Radioecology)	3(3-0-6)
01421596	เรื่องเฉพาะทางรังสีประยุกต์และไอโซโทป (Selected Topics in Applied Radiation and Isotopes)	1-3
01421598	ปัญหาพิเศษ (Special Problems)	1-3

ข. วิทยานิพนธ์ ไม่น้อยกว่า 12 หน่วยกิต

01421599	วิทยานิพนธ์ (Thesis)	1-12
----------	-------------------------	------

คำอธิบายรายวิชา

- 01421511 **วิทยาศาสตร์รังสีเพื่อการประยุกต์** 3(3-0-6)
(Radiation Sciences for Applications)
รังสีและไอโซโทป แหล่งกำเนิดและประเภทของรังสี อันตรกิริยาของรังสีกับสสาร และการประยุกต์ในการตรวจหารังสี การผลิตไอโซโทปรังสีเพื่อประยุกต์ด้านต่าง ๆ การผลิตและการใช้ประโยชน์เภสัชรังสี ผลทางชีววิทยาของรังสีชนิดก่อไอออนและการประยุกต์ทางชีววิทยา การเกษตรและการแพทย์ หลักการป้องกันอันตรายทางรังสีและการประเมินความเสี่ยง
Radiation and isotopes. Origins and types of radiation. Interaction of radiation with matter and application in radiation detection. Radioisotopes production for various applications. Production and utilization of radiopharmaceuticals. Biological effects of ionizing radiation and application in biology. Agriculture and medicine. Principle of radiation protection and risk assessment.
- 01421512 **การตรวจหาและการวัดปริมาณรังสี** 3(2-3-6)
(Radiation Detection and Dosimetry)
ผลปฐมภูมิจากการดูดกลืนรังสีชนิดก่อไอออน ชนิดและสมบัติของตัวตรวจหารังสี การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติและการประมาณค่าความไม่แน่นอน ผลกระทบของรังสีในทางเคมีและชีววิทยา การประยุกต์ตัวตรวจหารังสี หลักการวัดปริมาณรังสี วิธีการวัด การเปรียบเทียบปริมาณรังสีดูดกลืน
Primary effects from the absorption of ionizing radiation. Types and properties of radiation detectors. Statistical analysis of data and uncertainty estimation. Chemical and biological effect of radiation, Application of detectors. Principles of radiation dosimetry. Dosimetric methods. Absorbed dose calibration.
- 01421513 **การจัดการความปลอดภัยทางรังสี** 3(3-0-6)
(Radiation Safety Management)
หลักการและบรรทัดฐานด้านการป้องกันอันตรายและการจัดการความปลอดภัยทางรังสี มาตรฐานการจัดการความปลอดภัยทางรังสี การบริหารความปลอดภัยทางรังสี การควบคุมการได้รับรังสี การควบคุมการปนเปื้อนรังสี แผนตอบสนองฉุกเฉินและการประกันคุณภาพกระบวนการจัดการความปลอดภัยทางรังสี Principles and norms of radiation protection and radiation safety management. Radiation safety standard. Radiation safety administration. Control of incorporation dose. Control of radiation contamination. Emergency response plan and quality assurance of radiation safety management procedure.
- 01421514 **การวิเคราะห์ด้วยเครื่องมือทางนิวเคลียร์** 3(2-3-6)
(Nuclear Instrumental Analysis)
อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ชนิดแอสซิงโครนัสและแอกทีฟ วงจรอิเล็กทรอนิกส์สำหรับเครื่องมือทางนิวเคลียร์ โมดูลของเครื่องมือทางนิวเคลียร์ การเทียบมาตรฐานเครื่องมือทางนิวเคลียร์ หัววัดทางนิวเคลียร์ การประยุกต์ระบบวัดทางนิวเคลียร์
Passive and active electronic devices. Electronic circuit for nuclear instruments. Nuclear instrument module. Nuclear instrument calibration. Nuclear detector. Application of nuclear measurement system.
- 01421515 **เคมีและกระบวนการทางรังสี** 3(3-0-6)
(Radiation Chemistry and Processing)
แหล่งกำเนิดรังสีทางอุตสาหกรรม อันตรกิริยาและการดูดกลืนรังสีในสสาร ผลของรังสีต่อสสาร กระบวนการทางรังสีของพอลิเมอร์ การชักนำให้เกิดเป็นพอลิเมอร์ กราฟต์โคพอลิเมอร์ การเชื่อมโยงข้ามและการสลายตัวของพอลิเมอร์โดยรังสี การสังเคราะห์โดยรังสี การประยุกต์เคมีและกระบวนการทางรังสีในอุตสาหกรรม
Industrial radiation sources. Radiation interaction and absorption to matter. Radiation effect in matter. Radiation processing of polymers. Radiation induction to polymerization, grafted copolymerization, polymeric cross-linking and degradation. Radiation synthesis. Application of radiation chemistry and processing in industry
- 01421516 **การจัดการโรงไฟฟ้านิวเคลียร์** 3(3-0-6)
(Management of Nuclear Power Plant)
เทคโนโลยีของโรงไฟฟ้านิวเคลียร์ การคัดเลือกสถานที่ตั้ง ความปลอดภัย ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและเศรษฐกิจสังคมของโรงไฟฟ้า

- นิวเคลียร์ การพัฒนากำลังคน วิศวจักรเชื้อเพลิงของโรงไฟฟ้านิวเคลียร์ การจัดการกากกัมมันตรังสี การบริหารและกำกับดูแลของภาครัฐ กฎหมายและการควบคุม
Nuclear power plant technology. Site selection, safety, environmental effect and socio-economic of nuclear power plant. Man-power development. Fuel cycle of nuclear power plant. Radioactive waste management. Government administration and supervision. Law and regulation.
- 01421521 **นิวเคลียร์เทคนิคเพื่อการศึกษาดินและพืช** 3(3-0-6)
(Nuclear Techniques for Soil and Plant Studies)
พื้นฐานด้านวิทยาศาสตร์นิวเคลียร์ การวัดไอโซโทปรังสี ธาตุอาหารพืชและความอุดมสมบูรณ์ของดิน เทคนิคไอโซโทปสำหรับการศึกษาความอุดมสมบูรณ์ของดินและการตรึงไนโตรเจนทางชีวภาพ การตรวจวิเคราะห์โดยวิธีนิวเคลียร์
Fundamentals of nuclear science. Radioisotope measurement. Plant nutrient and soil fertility. Isotope techniques for studying soil fertility and biological nitrogen fixation. Nuclear method of analysis.
- 01421522 **เทคโนโลยีการเหนี่ยวนำให้กลายพันธุ์ในพืช** 3(3-0-6)
(Induced Mutation Technology in Plants)
การใช้เทคนิคการเหนี่ยวนำให้กลายพันธุ์ในพืช ผลกระทบของพันธุ์กลายในพืชเศรษฐกิจ รังสีและสารเคมีก่อกลายพันธุ์ เทคนิคการเหนี่ยวนำให้กลายพันธุ์ในพืชที่ขยายพันธุ์แบบอาศัยเพศและไม่อาศัยเพศ เทคนิคการเหนี่ยวนำให้เกิดการกลายพันธุ์ในหลอดทดลอง เทคนิคการทำให้เกิดการกลายพันธุ์โดยวิธีสอดแทรกดีเอ็นเอ วิธีการคัดเลือกพันธุ์กลาย การใช้ประโยชน์ของพันธุ์กลายที่มาจาก การเหนี่ยวนำทั้งทางตรงและทางอ้อมในการปรับปรุงพันธุ์พืช
Induced mutations in plants. Impact of mutant varieties in economic crops. Radiation and chemical mutagens. Induced mutation techniques in sexual and asexual propagated crops. *In vitro* mutation techniques. DNA insertion mutation technique. Mutant selection methods. Direct and indirect uses of induced mutants in plant breeding.
- 01421523 **รังสีชีววิทยาระดับสูง** 3(2-3-6)
(Advanced Radiobiology)
ฟิสิกส์รังสี เคมีรังสี ชีวเคมีรังสี ความอยู่รอดของเซลล์ จลนพลศาสตร์ของประชากรเซลล์ ผลของรังสีต่อดีเอ็นเอ สารดัดแปรที่มีอิทธิพลต่อผลของรังสี การตายของเซลล์ การเหนี่ยวนำให้เกิดความชราเนื่องจากรังสี การเกิดมะเร็งเนื่องจากรังสี
Radiation physics. Radiation chemistry. Radiation biochemistry. Cell survival. Cell population kinetics. Radiation effects on DNA. Modifying agents that influence effects of radiation. Cell death. Radiation-induced aging. Radiation carcinogenesis.
- 01421524 **พิษวิทยารังสี** 3(3-0-6)
(Radiotoxicology)
ความเป็นพิษของนิวไคลด์กัมมันตรังสี การเขื่อนสารกัมมันตรังสีภายในร่างกาย เส้นทางการได้รับนิวไคลด์กัมมันตรังสี จลนพลศาสตร์และกลไกของความเป็นพิษภายในร่างกาย การใช้แบบจำลองทางคณิตศาสตร์เพื่อประเมินปริมาณรังสียังผลและการประเมินความเสี่ยงต่อสุขภาพ
Toxicity of radionuclides. Internal radioactive contamination. Routes of radionuclide intake. Biokinetics and internal toxicity mechanism. Utilization of mathematical model for estimation of effective dose and health risk assessment.
- 01421525 **รังสีและอนุมูลอิสระในชีววิทยาศาสตร์** 3(2-3-6)
(Radiation and Free Radicals in Life Science)
รังสีและการเหนี่ยวนำให้เกิดอนุมูลอิสระ บทบาทของรังสีและอนุมูลอิสระต่อการบาดเจ็บระดับเซลล์ อายุรวัฒน์ การเกิดมะเร็งและโรค บทบาทของออกซิเจนต่อการเกิดอนุมูลว่องไวและความเสียหายเนื่องจากการได้รับรังสี กลไกการปกป้องความเสียหายจากอนุมูลอิสระ สารต้านปฏิกิริยาออกซิเดชันและเอนไซม์ต้านปฏิกิริยาออกซิเดชัน และการกระทำต่อได้ผลของรังสี
Radiation and induction of free radical generation. Roles of radiation and free radical on cellular injuries, ageing, carcinogenesis and diseases. Roles of oxygen on the formation of reactive species and radiation damage.

Defense mechanism of free radical damages, antioxidants and antioxidant enzymes, and radiation countermeasures.

- 01421526 **ไอโซโทปรังสีในงานวิจัยทางชีววิทยา** 3(2-3-6)
(Radioisotope in Biological Research)
แนวคิดและชนิดของไอโซโทปรังสีที่นำมาใช้สำหรับงานวิจัยทางชีววิทยา ชนิดและสมบัติของสารประกอบติดฉลาก เครื่องมือและวิธีการวิเคราะห์ การประยุกต์เทคนิคนิวเคลียร์และเทคนิคที่เกี่ยวข้องในงานวิจัยทางชีววิทยา
Concepts and types of radioisotope used in biological research. Labelled compounds and their properties. Instruments and methods of analysis. Application of nuclear and related techniques in biological research.
- 01421527 **เทคโนโลยีทางเวชศาสตร์นิวเคลียร์** 3(3-0-6)
(Nuclear Medicine Technology)
เครื่องมือสำหรับตรวจวัดรังสีในงานเวชศาสตร์นิวเคลียร์ เครื่องมือถ่ายภาพตัดขวาง การผลิตนิวไคลด์กัมมันตรังสี สารเภสัชรังสีและวิธีการติดฉลากรังสี คุณลักษณะเฉพาะของสารเภสัชรังสี การควบคุมคุณภาพของสารเภสัชรังสี การใช้สารเภสัชรังสีเพื่อการวินิจฉัยและบำบัดรักษาโรค และการถ่ายภาพระดับโมเลกุล
Instruments for radiation detection in nuclear medicine. Tomographic imagers: production of radionuclides, radiopharmaceuticals and methods of radiolabelling. Characteristics of specific radiopharmaceuticals, quality control of radiopharmaceuticals. Uses of radiopharmaceuticals for diagnostic and therapeutic, and molecular imaging.
- 01421531 **การประเมินปริมาณรังสีในสิ่งแวดล้อม** 3(2-3-6)
(Environmental Radiation Dose Assessment)
ต้นกำเนิดรังสีที่ได้รับ พื้นฐานทางชีววิทยาของการป้องกันรังสี วิธีและตัวอย่างที่สนใจ การเก็บ เตรียม และตรวจวัดตัวอย่าง การประเมินทางรังสี การประเมินค่าปริมาณรังสีภายในร่างกาย การแพร่กระจายของเรดิโอไอโนวไคลด์สู่บรรยากาศ น้ำผิวดิน และน้ำใต้ดิน แบบจำลองของวิถีในสิ่งแวดล้อม
Sources of radiation exposure. The biological basis of radiation protection, pathways and samples of interest. Collection, preparation and measurement of samples. Radiological assessment. Internal dose evaluation. Atmospheric dispersion of radionuclides. Surface and ground waters. Environmental pathway modeling.
- 01421532 **นิเวศวิทยารังสี** 3(3-0-6)
(Radioecology)
แหล่งกัมมันตรังสีในสิ่งแวดล้อม ผลของรังสีต่อสิ่งมีชีวิตและระบบนิเวศ วิธีและเคลื่อนย้ายทางชีวธรณีเคมีเข้าสู่ระบบนิเวศของห่วงโซ่อาหาร การตรวจวัดไอโซโทปรังสีในระบบนิเวศ การป้องกันมลภาวะทางนิเวศวิทยารังสีต่อระบบการเกษตร การประยุกต์นิเวศวิทยารังสีเพื่อป้องกันระบบนิเวศสิ่งแวดล้อม
Sources of radioactive in environment. Radiation effect on organisms and ecosystem. Pathway and biogeochemistry migration through ecosystem of food chain. Measurement of radioisotope in ecosystem. Protection of radioecology pollutants to agricultural system. Application of radioecology for protection of eco-environment system.
- 01421591 **ระเบียบวิธีวิจัยทางรังสีประยุกต์และไอโซโทป** 3(3-0-6)
(Research Methods in Applied Radiation and Isotopes)
หลักและระเบียบวิธีวิจัยทางรังสีประยุกต์และไอโซโทป การวิเคราะห์ปัญหาเพื่อกำหนดหัวข้องานวิจัย การรวบรวมข้อมูลเพื่อการวางแผนการวิจัย การกำหนดตัวอย่างและเทคนิค การวิเคราะห์ การแปลผล และการวิจารณ์ผลการวิจัย การจัดทำรายงานเพื่อนำเสนอในการประชุมและการตีพิมพ์
Principles and research methods in applied radiation and isotopes. Problem analysis for research topic identification. Data collection for research planning. Identification of samples and techniques. Analysis, interpretation and discussion of research result; report writing for presentation and publication.

01421596	<p>เรื่องเฉพาะทางรังสีประยุกต์และไอโซโทป (Selected Topics in Applied Radiation and Isotopes)</p> <p>เรื่องเฉพาะทางรังสีประยุกต์และไอโซโทปในระดับปริญญาโท หัวข้อเรื่องเปลี่ยนแปลงไปในแต่ละภาคการศึกษา Selected topics in applied radiation and isotopes at the master's degree level. Topics are subject to changed each semester.</p>	1-3
01421597	<p>สัมมนา (Seminar)</p> <p>การนำเสนอและอภิปรายหัวข้อที่น่าสนใจทางรังสีประยุกต์และไอโซโทป ในระดับปริญญาโท Presentation and discussion on current interesting topics in applied radiation and isotopes at the master's degree level</p>	1
01421598	<p>ปัญหาพิเศษ (Special Problems)</p> <p>การศึกษาค้นคว้าทางรังสีประยุกต์และไอโซโทป ระดับปริญญาโท และเรียบเรียงเขียนเป็นรายงาน Study and research in applied radiation and isotopes at the master's degree level and compile into a written report.</p>	1-3
01421599	<p>วิทยานิพนธ์ (Thesis)</p> <p>วิจัยในระดับปริญญาโท และเรียบเรียงเขียนเป็นวิทยานิพนธ์ Research at the master's degree level and compile into a thesis</p>	1-12

เกณฑ์การสำเร็จการศึกษาตามหลักสูตร

แผน ก แบบ ก 1

1. ผลงานวิทยานิพนธ์หรือส่วนหนึ่งของวิทยานิพนธ์ต้องได้รับการตีพิมพ์ หรืออย่างน้อยได้รับการยอมรับให้ตีพิมพ์ ในวารสารระดับชาติหรือระดับนานาชาติที่มีคุณภาพตาม ประกาศคณะกรรมการอุดมศึกษา เรื่องหลักเกณฑ์ การพิจารณาวารสารทางวิชาการสำหรับการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ
2. ตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ว่าด้วยการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา ของบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

แผน ก แบบ ก 2

1. ผลงานวิทยานิพนธ์หรือส่วนหนึ่งของวิทยานิพนธ์ต้องได้รับการตีพิมพ์ หรืออย่างน้อยได้รับการยอมรับให้ตีพิมพ์ในวารสารระดับชาติหรือระดับนานาชาติที่มีคุณภาพ ตามประกาศคณะกรรมการการอุดมศึกษา เรื่องหลักเกณฑ์การพิจารณาวารสารทางวิชาการสำหรับการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ หรือนำเสนอต่อที่ประชุมวิชาการ โดยบทความที่นำเสนอฉบับสมบูรณ์ (Full paper) ได้รับการตีพิมพ์ในรายงานสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการ (Proceedings) ดังกล่าว
2. ตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ว่าด้วยการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา ของบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์