

Специальность: 7-07-0531-02 «Химия высоких энергий» / Specialty: 7-07-0531-02 «High Energy Chemistry»

Учебная дисциплина, модуль – Радиационная химия / Academic discipline – Radiation chemistry,

|                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Краткое содержание учебной дисциплины, модуля / Brief summary</p>                        | <p>Курс «Радиационная химия» является дисциплиной государственного компонента из цикла специальных дисциплин для студентов химического факультета, обучающихся по специальности «Химия высоких энергий»</p> <p>Целью курса является дать обучаемым систематические знания о физико-химических процессах, которые протекают в газах, воде и водных растворах, органических жидкостях и твердом теле под воздействием ионизирующих излучений.</p> <p>Задача преподаваемой дисциплины – выработать у студентов навыки предсказания качественного и количественного состава конечных продуктов радиолитического разложения различных объектов, а также умения управлять радиационной стойкостью органических материалов и процессом радиолитического разложения. Излагаемый в курсе материал необходим для специалистов, выполняющих научно-исследовательские и технологические работы с использованием источников ионизирующего излучения, в первую очередь для инженерного персонала атомных станций.</p> <p>Дисциплина состоит из четырех разделов: радиационная химия воды и водных растворов, радиационная химия газов, радиационная химия органических соединений в жидком агрегатном состоянии, радиационная химия твердого тела.</p> | <p>The course “Radiation Chemistry” is a compulsory subject from the cycle of special courses for students of the Chemistry Faculty studying the specialty “High Energy Chemistry”.</p> <p>The aim of the course is to provide students with systematic knowledge of the physicochemical processes that occur in gases, water and aqueous solutions, organic liquids, and solids under the influence of ionizing radiation.</p> <p>The objective of the course is to develop students' skills in predicting the qualitative and quantitative composition of the final products of radiolysis of various objects, as well as their ability to control the radiation resistance of organic materials and the radiolysis process. The material presented in the course is necessary for specialists engaged in scientific research and technological work using sources of ionizing radiation, primarily for engineering personnel at nuclear power plants.</p> <p>The discipline consists of four sections: radiation chemistry of water and aqueous solutions, radiation chemistry of gases, radiation chemistry of organic compounds in the liquid state, and radiation chemistry of solids.</p> |
| <p>Формируемые компетенции / The formed competences</p>                                     | <p>Идентифицировать механизмы радиационно-индуцированных превращений органических и неорганических соединений в различных агрегатных состояниях при действии на них ионизирующих излучений, конечные продукты радиолитического разложения, природу и радиационно-химические выходы частиц</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | <p>Identify the mechanisms of radiation-induced transformations of organic and inorganic compounds in various aggregate states when exposed to ionizing radiation, the final products of radiolysis, the nature and radiation-chemical yields of particles.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <p>Результаты обучения (знать, уметь, владеть) / Learning outcomes (know, can, be able)</p> | <p>В результате изучения учебной дисциплины студент должен <b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- теоретические основы и тенденции развития современной радиационной химии, ее роль в развитии промышленных технологий и место в системе химических наук;</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | <p>As a result of studying this course, students should <b>know:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- the theoretical foundations and trends in the development of modern radiation chemistry, its role in the development of industrial technologies, and its place in the system of chemical sciences;</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- специфику радиационно-химического эксперимента, методы идентификации промежуточных и конечных продуктов радиоллиза;</li> <li>- механизмы радиационно-индуцированных превращений органических и неорганических соединений в различных агрегатных состояниях;</li> <li>- природу и радиационно-химические выходы частиц, образующихся в ходе гомолитических процессов;</li> <li>- состав и величины радиационно-химических выходов конечных молекулярных продуктов радиоллиза основных органических и неорганических соединений;</li> <li>- молекулярные механизмы развития радиобиологических эффектов;</li> <li>- актуальные задачи радиационной химии для обеспечения безопасной эксплуатации ядерных и радиационных установок, выполнения радиационно-химических синтезов крупнотоннажных продуктов, переработки радиоактивных материалов и решения экологических проблем, повышения радиационной устойчивости оборудования космической и военной техники.</li> </ul> <p style="text-align: center;"><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- применять свои знания для решения исследовательских и прикладных задач в области радиационной химии;</li> <li>- планировать радиационно-химический эксперимент;</li> <li>- идентифицировать конечные продукты радиоллиза с использованием современных хроматографических, масс-спектрометрических и спектроскопических методов;</li> <li>- предсказывать изменение физико-химических свойств материалов в условиях облучения.</li> </ul> <p style="text-align: center;"><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- теоретическими знаниями на уровне, позволяющем ему работать в области радиационной химии и других областях науки и техники, связанных с использованием ионизирующего излучения;</li> <li>- методологией выбора радиационно-химического метода анализа облученных объектов,</li> <li>- практическими навыками исследования механизмов радиолитических процессов,</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- the specifics of radiation-chemical experiments, methods for identifying intermediate and final products of radiolysis;</li> <li>- the mechanisms of radiation-induced transformations of organic and inorganic compounds in various states of aggregation;</li> <li>- the nature and radiation-chemical yields of particles formed during homolytic processes;</li> <li>- the composition and values of radiation-chemical yields of final molecular products of radiolysis of basic organic and inorganic compounds;</li> <li>- molecular mechanisms of the development of radiobiological effects;</li> <li>- current tasks of radiation chemistry to ensure the safe operation of nuclear and radiation facilities, the implementation of radiation-chemical syntheses of large-tonnage products, the processing of radioactive materials and the solution of environmental problems, and the improvement of the radiation resistance of space and military equipment.</li> </ul> <p><b>be able to:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- apply their knowledge to solve research and applied problems in the field of radiation chemistry;</li> <li>- plan a radiation chemistry experiment;</li> <li>- identify the end products of radiolysis using modern chromatographic, mass spectrometric, and spectroscopic methods;</li> <li>- predict changes in the physicochemical properties of materials under irradiation conditions.</li> </ul> <p><b>master:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- theoretical knowledge at a level that allows them to work in the field of radiation chemistry and other areas of science and technology related to the use of ionizing radiation;</li> <li>- methodology for selecting a radiation-chemical method for analyzing irradiated objects;</li> </ul> |
|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                     | навыками моделирования комплекса физико-химических свойств и оценки остаточного ресурса материалов в условиях облучения.                                                                                                                                                                     | - practical skills in researching the mechanisms of radiolytic processes;<br>skills in modeling a complex of physicochemical properties and assessing the residual resource of materials under irradiation conditions.                                                                                                                   |
| Семестр изучения учебной дисциплины, модуля / Semester of study                                                                     | 7,8                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 7,8                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Пререквизиты / Prerequisites                                                                                                        | Источники ионизирующих излучений, Свободные радикалы в химии, биологии, медицине, Дозиметрия и защита от ионизирующих излучений.                                                                                                                                                             | Sources of ionizing radiation, Free radicals in chemistry, biology, medicine, Dosimetry and protection from ionizing radiation.                                                                                                                                                                                                          |
| Трудоемкость в зачетных единицах (кредитах) / Credit units                                                                          | 6                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Количество аудиторных часов и часов самостоятельной работы / Academic hour of students' class work, hours of self-directed learning | 408 / 214                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 408 / 214                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Требования и формы текущей и промежуточной аттестации / Requirements and forms of current and interim certification                 | Оценка результатов учебной деятельности проводится по десятибалльной шкале в форме письменных контрольных работ по модулям учебной дисциплины. При успешном прохождении текущей аттестации магистрант допускается к промежуточной аттестации в форме устного экзамена по учебной дисциплине. | The assessment of the results of educational activities is carried out on a ten-point scale in the form of written tests on modules of the academic discipline. Upon successful completion of the current assessment, the master's student is admitted to the midterm assessment in the form of an oral exam on the academic discipline. |

