Наименование группы образовательных программ докторантуры PhD–«D097 Химическая инженерия и процессы»

<table>
<tr><th colspan="3">Основные темы, по которым были составлены экзаменационные вопросы</th><th rowspan="2">Рекомендуемая литература для подготовки к экзамену</th></tr>
<tr><th>На казахском языке</th><th>На русском языке</th><th>На английском языке</th></tr>
<tr><td colspan="3">«Физика-химиялық талдау әдістері»
«Физико-химические методы исследования»
«Physico-chemical methods of analysis»</td><td rowspan="5">1. Л.А. Казицына, Н.Б. Куплетская. Применение УФ-,ИК- и ЯМР-спектроскопии в органической химии. М. «Высшая школа», 1971.
2. D. Williams, I.Fleming. Spectroscopic methods in organic chemistry. 6th edition. McGraw-Hill Higher Education, 2008.
3. Б.Я. Колесников, З.А. Мансуров. Физические методы исследования в химии. Алматы: Казак университеті, 2008.
4. S.K. Dewan. Organic Spectroscopy (Nmr,Ir, Mass And Uv). CBS Publishers & Distributors Pvt Ltd, India; 1st edition, 2019</td></tr>
<tr><td>1. УК-спектроскопия.</td><td>УФ-спектроскопия.</td><td>UV spectroscopy.</td></tr>
<tr><td>2. ИҚ-спектроскопия.</td><td>ИК- спектроскопия.</td><td>IR spectroscopy.</td></tr>
<tr><td>3. Ядролық магниттік резонанс.</td><td>Ядерный магнитный резонанс.</td><td>Nuclear magnetic resonance.</td></tr>
<tr><td>4. Хромотография.</td><td>Хромотография.</td><td>Chromatography.</td></tr>
<tr><td colspan="3">«Мұнай өңдеудегі катализ және каталитикалық технологиялар, мұнай химиясы, көмірсутек шикізатын өңде»
«Катализ и каталитические технологии в нефтепереработке, нефтехимии, переработке углеводородного сырья»
«Catalysis and catalytic technologies in oil refining, petrochemistry, processing of hydrocarbon raw materials»</td><td rowspan="4">1. И.В. Мишаков, В.А. Лихолобов. Введение в катализ. Новосибирск.2015. 67 с.
2. О.В. Крылов. Гетерогенный катализ. Москва. Академ.книга. 2004. 679с.
3. К. Танабе. Катализатор и каталитические процессы. Москва. Мир. 1993. 176 с.
4. Х.М. Миначев. Гетерогенный катализ. Нефтехимия. Каталитический органический синтез. М.: КД ЛИБРОКОМ, 2011. - 880с.</td></tr>
<tr><td>1. Катализаторлар.</td><td>Катализ.</td><td>Catalysts.</td></tr>
<tr><td>2. Гомогенді катализ.</td><td>Гомогенный катализ.</td><td>Homogeneous catalysis.</td></tr>
<tr><td>3. Гетерогенді катализаторлар.</td><td>Гетерогенный катализ и катализаторы.</td><td>Heterogeneous catalysis and catalysts.</td></tr>
</table>

4. Қышқылдық-негіздік катализ.	Кислотно-основной катализ.	Acid-base catalysis.	5. L. Lloyd, Handbook of Industrial Catalysts, Fundamental and Applied Catalysis, 23 DOI 10.1007/978-0-387-49962-8_2, © Springer Science+Business Media, LLC 2011 6. Handbook of Heterogeneous Catalysis, First published: 15 March 2008 Print ISBN: 9783527312412| Online ISBN: 9783527610044| DOI: 10.1002/9783527610044 7. Ч. Томас. Промышленные каталитические процессы и эффективные катализаторы. М, Мир, 1979. 8. Сокольский Д.В., Друзь В.А. Введение в теорию гетерогенного катализа. М., Высшая школа, 1981.
«Полимерлер химиясы және технологиясы» **«Химия и технология полимеров»** **«Chemistry and technology of polymers»**			1. Vimal K., Amit K., Neha M. Advanced in Sustainable Polymers: Synthesis, Fabrication and Characterization (Materials Horizons: From Nature to Nanomaterials). Springer, 1st ed. 2020. 2. Ulf W.G., Mikael S.H. Fundamental Polymer Science. Springer, 2nd ed. 2019. 3. Handbook of Polymers: https://www.sciencedirect.com/book/9781895198478/handbook-of-polymers 4. Mariam A.-M., Deepalekshmi P., Marcelo C. Polymer Science and Innovative Applications. Elsevier, 1st ed. 2020. 5. Middleman S. Fundamentals of Polymer Processing, Houghton Mifflin Company, 1997. 6. Bahadur P., Sastry N.V. Principles of Polymer Science. Narosa Publishing House, 2002. 7. William R. Ashcroft. Industrial Polymer Applications: Essential Chemistry and Technology, 1st Edition, The Royal Society of Chemistry, UK, 2019.
1. Термореактивті және термопластикалық полимерлер.	Термореактивные и термопластичные полимеры.	Thermosetting and thermoplastic polymers.	
2. Пластификаторлар.	Пластификаторы.	Plasticizer.	
3. Тығыздығы төмен полиэтилен және тығыздығы жоғары полиэтилен.	Полиэтилен низкой плотности и полиэтилен высокой плотности.	Low-density polythene and high-density polythene.	
4. Кросслинкер - бұл полимерлер тізбегін бір-бірімен байланыстыратын атомдар немесе атомдар тобы.	Кросслинкеры- атомы или группы атомов, которые связывают цепи полимеров вместе.	Cross-linkers are atoms or groups of atoms that will bind chains of polymers together.	

<table>
<tr><td></td><td></td><td></td><td>8. Raymond S. Applications of Polymers. Springer Science & Business Media, 2012.
9. Ghosh P. Polymer Science and Technology of Plastics and Rubbers, Tata McGraw-Hill Publishing Company, 2nd ed., 1990.</td></tr>
<tr><td colspan="3">«Органикалық және мұнайхимиялық өндіріс технологиясы»
«Технология органического и нефтехимического производств»
«Organic and petrochemical production technology»</td><td rowspan="5">1. Уильям Л. Леффлер Переработка нефти ЗАО "Олимп-Бизнес" Москва, 2014. -223с.
2. Вержичинская С.В., Дигуров Н.Г., Синицин С.А. Химия и технология нефти и газа (учебное пособие): - М.: Форум, 2009. -400 с.
3. Владимиров А.И. Щелкунов В.А., Круглов С.А. Основные процессы и аппараты нефтегазопереработки: учебное пособие для вузов. - М.: ООО "Недра-Бизнесцентр", 2002. - 227 с.
4. Магарил Р.З. Теоретические основы химических процессов переработки нефти: учебное пособие. -М. КДУ, 2010. -280 с.</td></tr>
<tr><td>1. Шикі мұнайдың сипаттамалары.</td><td>Характеристики сырой нефти.</td><td>Crude oil characteristics.</td></tr>
<tr><td>2. Мұнайдың классификациясы.</td><td>Классификация нефти.</td><td>Oil classification.</td></tr>
<tr><td>3. Мұнайды деэмульгациялау әдістері.</td><td>Методы деэмульгирования нефти.</td><td>Oil demulsification methods.</td></tr>
<tr><td>4. Көмірсутегі шикізатын өңдеудің термиялық деструктивті процестері.</td><td>Термодеструктивные процессы переработки углеводородного сырья</td><td>Thermal destructive processes of hydrocarbon raw materials processing</td></tr>
<tr><td colspan="3">«Қышқылдардың, негіздердің және тұздардың химиялық технологиясы. Минералды тыңайтқыштардың химиялық технологиясы»
«Химическая технология кислот, оснований и солей. Химическая технология минеральных удобрений»
«Chemical technology of acids, bases and salts. Chemical technology of mineral fertilizers»</td><td rowspan="3">1. Химическая технология неорганических веществ./Под ред. Ахметова Т.Г. –М.: Химия, 2002. В 2 кн.
2. Химическая технология неорганических веществ./Под ред. Ахметова Т.Г. -М.: Химия, 1998.
3. Позин М.Е. Технология минеральных солей и удобрений. –Л.: Химия, 1986.
4. Бонне М., Заичко Н.Д. и др. Производство азотной кислоты в агрегатах большой единичной мощности. – М.: химия, 1985.
5. Васильев Б.Т., Отвагина М.И. Технология серной кислоты. –М.: Химия, 1985.
6. С.А.Крашенинников. Технология соды. –М.: Химия, 1988.</td></tr>
<tr><td>1. Тұз балқымалары мен ерітінділерінің электрохимиясы және электролизі.</td><td>Электрохимия и электролиз расплавов и растворов солей.</td><td>Electrochemistry and electrolysis of molten and solutions of salts.</td></tr>
<tr><td>2. Минералды тыңайтқыштарды, қышқылдарды, негіздерді</td><td>Технология производства минеральных удобрений, кислот, оснований и солей.</td><td>Technology of production mineral fertilizers, acids, bases and salts.</td></tr>
</table>

және тұздарды алу технологиясы			7. Зайцев И.Д., Ткач Г.А. и др. Производство соды. – М.: Химия, 1986. 8. Электротермические процессы химической технологии. Учебное пособие для вузов /Под ред. В.А.Ершова. –Л.: Химия, 1984. 9. Технология фосфорных и комплексных удобрений./Под ред. С.Д.Эвенчика и А.А.Бродского. –М.: Химия, 1987.
3. Бейорганикалық заттар технологиясындағы негізгі процестер мен құрылғылар.	Основные процессы и аппараты в технологии неорганических веществ.	Processes and apparatus in chemical technology of inorganic compounds.	

№	Эссе тақырыбы	Темы эссе	Essay topics
1.	Органикалық заттарды синтездеуге арналған «жасыл химия» тәсілдер.	Зелёные подходы к синтезу органических веществ	Green approaches to the synthesis of organic substances
2.	Техника мен технологиядағы иондық сұйықтықтар.	Ионные жидкости в технике и технологии	Ionic liquids in engineering and technology
3.	Органикалық қосылыстардың құрылымын растаудың заманауи әдістері.	Современные методы подтверждения структуры органических соединений	Modern methods of confirming the structure of organic compounds
4.	Жаңа қосылыстардың биологиялық белсенділігін (PASS) болжаудың заманауи әдістері, құрылым-биологиялық белсенділік байланысы, фармакофор топтары.	Современные методы прогноза биологической активности новых соединений (PASS), взаимосвязь структура-биологическая активность, фармакофорные группы.	Modern methods for predicting the biological activity of new compounds (PASS), the relationship between structure and biological activity, pharmacophore groups.
5.	Полимерлер мен полимерлі материалдар: пластмассалар, эластомерлер, жабындар мен талшықтарды өндіру мен өңдеудің технологиялық процестерінің теориясы мен практикасының қазіргі мәселелері. Пластмассалар болашақ инфрақұрылымы мен технологияларын дамытудың негізі болып табылады. Пластмассаларды экологиялық таза және үнемді көліктерде,	Современные вопросы теории и практики технологических процессов производства и переработки полимеров и полимерных материалов: пластмасс, эластомеров, покрытий и волокон. Пластмассы - основа развития инфраструктуры и технологий будущего. Применение пластмасс в экологически чистых и экономичных	Modern issues of theory and practice of technological processes of production and processing of polymers and polymeric materials: plastics, elastomers, coatings, and fibers. Plastics are the basis for the development of infrastructure and technologies of the future. The use of plastics in environmentally friendly and

	полимерлі электроника мен медицинаны дамытуда қолдану.	средствах передвижения, в разработках для полимерной электроники и медицины.	economical vehicles, in the development of polymer electronics and medicine.
6.	Органикалық өнімдерді кең көлемде өндіру технологиясының теориялық негіздері	Теоретические основы технологии крупнотоннажных производств органических продуктов	Theoretical foundations of technology for large-scale production of organic products
7.	Негізгі органикалық және мұнай-химиялық синтез технологиясының ерекшеліктері.	Особенности технологии основного органического и нефтехимического синтеза.	Features of the technology of basic organic and petrochemical synthesis.
8.	Төменгі олефиндер. Этилен, пропилен, бутен алу әдістері	Низшие олефины. Способы получения этилена, пропилена, бутена	Lower olefins. Methods for producing ethylene, propylene, butene
9.	Қазақстандағы полимерлі материалдарды өндіруге арналған мономерлер - этилен мен пропиленді химиялық өндірудің болашағы.	Перспективы химического производства мономеров - этилена и пропилена для получения полимерных материалов в Казахстане.	Prospects for the chemical production of monomers - ethylene and propylene for the production of polymeric materials in Kazakhstan.
10.	Қазақстандағы мұнай өңдеу зауыттарының мысалында отынды ароматты көмірсутектерден ажырату технологиялары.	Технологии деароматизации топлив на примере нефтеперерабатывающих заводов Казахстана.	Technologies for dearomatization of fuels on the example of oil refineries in Kazakhstan.