**СИЛЛАБУС**

**Осенний семестр 2021-2022 уч. год**

**по образовательной программе «Нанотехнологии и наноматериалы в химии »**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Код дисциплины** | **Название дисциплины** | **Самостоятельная работа студента (СРС)** | **Кол-во часов** | | | | | **Кол-во кредитов** | **Самостоятельная работа студента под руководством преподавателя (СРСП)** |
| **Лекции (Л)** | **Практ. занятия (ПЗ)** | | **Лаб. занятия (ЛЗ)** | |
| **SCMME** | Синтез композиционных материалов методом электроспининга | 38 | 15 | 30 | | 0 | | 3 | 7 |
| **Академическая информация о курсе** | | | | | | | | | |
| **Вид обучения** | **Тип/характер курса** | **Типы лекций** | | | **Типы практических занятий** | | **Кол-во СРС** | | **Форма итогового контроля** |
| Оффлайн | Смешанный | Презентации, обсуждение | | | Изучение методов,  решение задач | | 6 | | Экзамен |
| **Лектор** | Лесбаев Бахытжан Тастанович, и.о. профессор | | | | | | 3 Писменный | | |
| **e-mail** | [**Bakytzhan.Lesbayev@kaznu.kz**](mailto:Bakytzhan.Lesbayev@kaznu.kz)  **lesbayev@mail.ru** | | | | | |
| **Телефоны** | +77057757975 | | | | | |

|  |
| --- |
| **Академическая презентация курса** |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Цель дисциплины** | **Ожидаемые результаты обучения (РО)**  В результате изучения дисциплины обучающийся будет способен: | **Индикаторы достижения РО (ИД)**  (на каждый РО не менее 2-х индикаторов) |
| Дисциплина направлена на формирование у магистрантов способностей организовать процесс синтеза композиционных материалов с заданными характеристикамиметодом электроспининга. | **1.** Объяснить основные принципы процесса получения композиционных материалов методом электроспиннинга; | ИД1.1 Объясняет условия осуществления процесса электроспиннинга;  ИД2.1 Организует синтез композитных материалов методом электроспиннинга; |
| 2. Обосновать основы физико-химических процессов получения наноматериалов методом электроспиннинга; | ИД2.1 Продемонстрирует навыки применения физико-химических процессов для синтеза волокнистых форм наноматериалов;  ИД2.2 Решает теоретические и практические задачи в научных исследованиях по разработке методов получения наноматериалов электроспинингом. , |
| 3. Выбирать методы управления процессом электроспиннинга для получения наноматериалов; | ИД3.1 Оптимизирует технологические параметры и характеристики волокон при получаемых методом электроспининга из растворов полимеров;  ИД3.2 Анализирует экспериментальные методы синтеза композитов на основе наноматериалов в процессе электроспиннинга. |
| 4. Определить влияние основных параметров процесса электроспиннинга, вязкости, и проводимости формовочного раствора, величины тока и напряжения на морфологию и диаметров получаемых волокон; | ИД4.1 Оценивает методы производства непрерывных наноразмерных волокон;  ИД4.2 Осмысливать причины влияния величины тока и напряжения на диаметр синтезируемых волокон. |
| 5. Модернизировать установку электроспининга для получения высокопористых нановолокон. | D5.1 Управлять параметрами внешнего потенциала для изменения свойств синтезируемых волокон;  ИД5.2 создавать композиционные материалы на основе высокопористых нановолокон. |
| **Пререквизиты** | FON 5301 Фундаментальные основы нанотехнологий | |
| **Постреквизиты** | КМППННПР 6309 Компьютерное моделирование процессов получения наноматериалов и наноструктур в плазмохимических реакторах. | |
| **Литература и ресурсы** | 1. Hornyak Gabor L, Dutta Joydeep, Tibbals Harry F., Rao Anil K. Introduction to Nanoscince / Gabor L. Hornyak, Joydeep Dutta, Harry F. Tibbals, Anil K. Rao ― London, New York. : Press. Taylor&Francis Group, 2008. - 815 p. 2. Prasad S. K. (2008). Modern Concepts in Nanotechnology. Discovery Publishing House. pp. 31–32. 3. Encyclopedia of Nanoscience and Society, edited by DavИД H. Guston, Sage Publications, 2010; see Articles on Insurance and Reinsurance (by I. Lippert). 4. Mansurov R.M. Physico-chemical basis of the synthesis of carbon-containing composition / Monograph, Almaty, XXI century, in 2001, P.180. 5. Mansurov Z.A., Shabanova T.A., Mofa N. Synthesis of Nanostructured Materials and Technology. Kazakh National University, Almaty, 2012. - 318 p. 6. G.R.Mitchell, S.D.Mohan, F.J.Davis, Kyung-hwaAhn, M.al-Azab, A.ElHadi, D.Elliott, M.Nazhipkyzy, A.Nagarian. Electrospinning, Practice and Possibilities. Structure Development in Electrospun Fibers. Chapter 8. – P.34.2014. http://www.amazon.co.uk/Electrospinning-Polymer-Chemistry-Geoffrey-Mitchell/dp/1849735565/ref2014   **Internet-resources:**  1. https://www.science.org.au/curious/technology-future/composite-materials  2. https://www.amazon.com/Numerical-Simulation-Mechanical-Composite-Engineering/dp/3319354531 | |

|  |  |
| --- | --- |
| **Академическая политика курса в контексте университетских морально-этических ценностей** | **Правила академического поведения:**  Нанотехнологии играют огромную роль в подготовке магистров данной специальности. Теоретические материалы, чтобы иметь возможность использовать решаемые вопросы на практике, большое внимание уделяет собственному новому анализу научных статей. Теоретические задания необходимо представлять в форме устных презентаций или семинаров. В случае нарушения сроков выполненное задание оценивается с учетом вычета штрафных баллов.  **Академические ценности:**  - Практические/лабораторные занятия, MCРС должна носить самостоятельный, творческий характер.  - Недопустимы плагиат, подлог, использование шпаргалок, списывание на всех этапах контроля.  - Магистранты с ограниченными возможностями могут получать консультационную помощь по е-адресу [lesbayev@mail.](mailto:lesbayev@mail.)ru. |
| **Политика оценивания и аттестации** | **Критериальное оценивание:** оценивание результатов обучения в соотнесенности с дескрипторами (проверка сформированности компетенций на рубежном контроле и экзаменах).  **Суммативное оценивание:** оценивание активности работы в аудитории (на вебинаре); оценивание выполненного самостоятельного задания. |

**Календарь (график) реализации содержания учебного курса**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Неделя | Название темы | РО | ИД | Кол-во часов | Максимальный балл | Форма оценки знаний | Форма проведения занятия  /платформа |
| **Модуль 1** | | | | | | |  |
| 1 | **Л1**. История развития копмазиционных материалов | РО 1 | ИД 1.1. | 1 | 2 |  | оффлайн |
| 1 | **СЗ1**. Применение композиционных материалов. Перспективы использования и применения композиционных материалов. | РО 2  РО 3 | ИД 2.1. | 2 | 5 | Анализ | оффлайн |
| 2 | **Л2.** Классификация композиционных материалов. Виды композиционных материалов. | РО 3 | ИД 2,1 | 1 |  |  | оффлайн |
| 2 | **СЗ2.** Классификация композитных материалов по содержанию и составляющих композитной конструкции | РО 3 | ИД 3.1  ИД 3.2 | 2 | 5 | Анализ | оффлайн |
| 3 | **Л3.** Базовая технология производства композиционных материалов. | РО 3 | ИД 2.3  ИД 4.2  ИД 4.3 | 1 |  |  | оффлайн |
| 3 | **СЗ3.** Теоретические основы проектирования композиционных материалов. | РО 5 | ИД 4.2  ИД 4.3 | 2 | 20 |  | оффлайн |
| 3 | **СРСП 1** Обсуждение темы СРС1. |  |  |  |  |  | оффлайн |
| 3 | **СРС 1.** Применение композиционных материалов. Перспективы использования и применения композиционных материалов. | РО 5 | ИД 4.2 |  | 20 | Логическое задание | оффлайн |
| **Модуль П** | | | | | | | |
| 4 | **Л4.** Межфазное взаимодействие в композиционных материалах**.** | РO1 | ИД 3.3 | 1 |  |  | оффлайн |
| 4 | **СЗ4.** Физические свойства композиционных материалов. Аддитивные свойства композиционных материалов. | РO 4  РO 5 | ИД 3.1  ИД 4.1 | 2 | 20 |  | оффлайн |
| 5 | **Л5.** Совместимость компонентов композита. Типы связей и граница устойчивости композита. | РO 1 | ИД 4.1 | 1 |  |  | оффлайн |
| 5 | **СЗ5.** Физические свойства композиционных материалов: упругие и механические свойства композиционных материалов**.** | РO 1 | ИД 4.1  ИД 5.1 | 2 | 20 |  | оффлайн |
| 5 | **СРСП 2** Обсуждение темы СРС1. Применение композиционных материалов. Перспективы использования и применения композиционных материалов. |  |  |  |  |  | оффлайн |
| 5 | **МТ 1** |  |  |  | 100 |  | оффлайн |
| 6 | **Л6.** Полимерные композиционные материалы. | РO 1 | ИД4.1 | 1 |  |  | оффлайн |
| 6 | **СЗ6** Композиты углерод-углерод. | РO 2 | ИД4.1  ИД2.3 | 2 | 5 | Анализ | оффлайн |
| 6 | **СРСП 3** Сдача темы **СРС 2.** Применение композиционных материалов. Перспективы использования и применения композиционных материалов. | РO 1 | ИД2.3 |  | 20 |  | оффлайн |
| 7 | **Л7**. Общая характеристика способов получения композитов с металлической матрицей. | РO 5 | ИД5.4 | 1 |  |  | оффлайн |
| 7 | **СЗ7.** Композиционные материалы на основе полимерной матрицы. | РO 1 | ИД3.1  ИД5.1 | 2 | 20 | Анализ | оффлайн |
| 7 | **СРСП 4.** Обсуждение темы СРС2. Область применения полимерных волокон. |  |  |  |  |  | оффлайн |
| 8 | **Л8.** Метод импульсного электроспининга | РO 3 | ИД5.1 | 1 |  |  | оффлайн |
| 8 | **СЗ8.** Углеродные волокна. Типы углеродных волокон. | РO 4 | ИД5.1  ИД5.2  ИД5.4 | 2 | 5 | Анализ | оффлайн |
| 9 | **Л9**. Подбор и подготовка реагентов для синтеза полимерных волокон. | РO 5 | ИД1.1 | 1 |  |  |  |
| 9 | **СЗ9.** Область применения полимерных волокон. | РO 2 | ИД1.2  ИД4.2 | 2 | 20 | Анализ | оффлайн |
| 9 | **СРСП 5.** Сдача темы СРС2. Область применения полимерных волокон. |  |  |  |  |  | оффлайн |
| 10 | **Л10.** Получение волокон содержащих углеродные нанотрубки, методом электроспиннинга. | LO 5 | ИД3.1 | 1 |  |  | оффлайн |
| 10 | **СЗ10**. Применение волокон, содержащих углеродные нанотрубки. Коллоквиум | РO 3 | ИД3.1  ИД5.1 | 2 | 20 | Анализ | оффлайн |
| 10 | **МТ (MИДterm Exam)** |  |  |  | 100 |  | оффлайн |
| 11 | **Л11.** Синтез железосодержащих волокон. | РO 1 | ИД3.1 | 1 |  |  | оффлайн |
| 11 | **СЗ11.** Область применения железосодержащих волокон. | РO 2 | ИД1.3  ИД4.3 | 2 | 5 | Анализ | оффлайн |
| 11 | **СРСП 6.** Обсуждение темы СРС 3 |  |  |  |  |  | оффлайн |
| 11 | **СРС 3** Область применения железосодержащих волокон. |  | ИД 5.1 |  | 20 |  | оффлайн |
| 12 | **Л12.** Производство пористых волокон методом электроспининга | РO 1 | ИД3.1 | 1 |  |  | оффлайн |
| 12 | **СЗ12.** Перспективы применения пористых волокон. | РO 2 | ИД2.3  ИД5.4 | 2 | 5 | Анализ | оффлайн |
| 13 | **Л1З.** Методы полученич коротких волокон. | РO 1  РO 3 | ИД3.1 | 1 |  |  | оффлайн |
| 13 | **СЗ1З**. Применение коротких волокон в строительной индустрии. | РO 4 | ИД2.3  ИД4.3  ИД5.1 | 2 | 20 | Анализ | оффлайн |
| 13 | **СРСП 7.** Обсуждение и сдасча темы СРС 3. Область применения железосодержащих волокон. |  |  |  | 10 |  | оффлайн |
| 14 | **Л14.** Преимущества и недостатки производства композитных материалов методом электроспининга. | РO 2 | ИД3.1 | 1 |  |  | оффлайн |
| 14 | **СЗ14.** Анализ возможностей синтеза композиционных материалов различными методами, в том числе методами электроспининга. | РO 3 | ИД3.1  ИД1.1 | 2 | 20 | Анализ | оффлайн |
| 15 | **Л15.** 3D-печать - синтез композиционных материалов. | РO 1 | ИД3.1 | 1 |  |  | оффлайн |
| 15 | **СЗ15** Область применения композитных материалов, полученных методом 3D-печати. | РO 2 | ИД3.3  ИД5.3 | 2 | 20 | Анализ | оффлайн |
|  | **МТ 2** |  |  |  | 100 |  |  |

|  |  |
| --- | --- |
| Декан факультета,  к.х.н., ассоциированный профессор | Тасибеков Х.С. |
| Председатель методбюро  к.х.н., доцент | Мангазбаева Р.А. |
| Заведующий кафедрой  к.х.н., ассоциированный профессор | Тулепов М.И. |
| Лектор  к.х.н., и.о. профессора | Лесбаев Б.Т. |