**«EB 4305 - Экологиялық биотехнология» пәні бойынша**

**БӨЖ тапсырмалары**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№** | **БӨЖ тақырыбы** | **Тапсыру форматы** | **Балы** |
| 1. | Топырақ және тоған-табиғи экожүйелерiндегi микроорганизмдердiң қарым-қатынасы | Реферат, презентация, ауызша қорғау және пікірталас | 20 |
| 2. | Мұнай тотықтырушы микроорганиздер олардың экологиялық  маңызы | Реферат, презентация, ауызша қорғау және пікірталас | 20 |
| 3. | Азотфиксациялаушы микроорганизмдер-дің биотехнологиядағы маңызы. | Реферат, презентация, ауызша қорғау және пікірталас | 20 |
| 4. | Фототрофты микроорганизмдер негізінде экологиялық таза биологиялық белсенді қоспаларды алудың болашағы | Реферат, презентация, ауызша қорғау және пікірталас | 20 |
| 5 | Гендік инженерияның жетістіктерін экологиялық биотехнологияда  пайдалану | Реферат, презентация, ауызша қорғау және пікірталас | 20 |

**Әдебиеттер және ресурстар:**

* + - 1. Raina M. Maier ~ Lan L. Pepper ~ Charles P. Gerba. Environmental microbiology. Academic press. Elsevier.2009. 598p.
      2. Кузнецов А.Е., Градова Н.Б. Научные основы экобиотехнологии Изд.; Мир. 2006.
      3. Шигаева М.Х. Экология микроорганизмов. Алматы. Каз. университет. 2002. 171с.
      4. Заядан Б.К. Экологиялық биотехнология. Оқу құралы. – Алматы. «Каз. Университет». 2014. 315с.
      5. Ручай, Н. С. Экологическая биотехнология : учебное пособие для студентов специальности "Биоэкология" вузов / Н. С. Ручай, Р. М. Маркевич. - Минск : БГТУ, 2006. - 311 с.
      6. Bolatkhan Zayadan, Almira Saparbekova Environmental biotechnology. Almaty. «Qazaq University», 2020. 202p.
      7. Заядан Б.К. Фототрофные микроорганизмы в экологическом мониторинге и биоремедиации загрязненных водных экосистем. Монография. – Алматы. Изд.: Арыс. 2010. 380 с.
      8. Б.К. Заядан, Д.А. Лось, А.А. Усербаева, К. Болатхан. Монография. - Алматы. Каз. университет. 2020. 182с.
      9. Заядан Б.К., Маторин Д.Н. Биомониторинг водных экосистем на основе микроводорослей. Монография. –М.: Изд.: Алтекс. 2015.251с.
      10. Заядан Б.К., Садвакасова А.К., Маторин Д.Н. Биоремедиация и мониторинг загрязненных водных экосистем на основе микроводорослей – М.: Изд-во «Алтекс», 2020.- 272с.
      11. Урюмцева Т.Н. Экологическая биотехнология: Учебник. — Алматы: CyberSmith, 2019. -216 с.
      12. Заядан Б.К., Фототрофты микроорганизмдер биотехнологиясы. –Павлодар, «Brand print»,2010. 432.
      13. Экологическая биотехнология: пер. с англ./ Под ред. К.Ф.Форстера, Д.А.Дж. Вейза. -Л.: Химия, 1990. -384 с.
      14. Б.К. Заядан, Ф.К.Сарсекеева, К. Болатхан. Фототрофты микроорганизмдер биоэнергетикасы. Оқу құралы. Қазақ университеті. 2024. 264 б.
      15. К. Болатхан Н.Р. Акмуханова Б.К. Заядан Экстремалды экожүйелер - цианобактерияларының биотехнологиялық потенциалы. Монография. Алматы. «Таңба» 2024. 200 б.
      16. Б.Қ. Заядан, А.М. Есімова, А.С.Кистаубаева Биотенология негіздері. Алматы.Оқу құралы. Қазақ университеті. 2017.335.
      17. Jon E. Smith. Biotechnology Cambridge university press, 2009.
      18. B.K. Zayadan, L.B. Dzhansugurova, S.K. Turasheva. BASICS of BIOTECHNOLOGY. Textbook. «Qazaq University», 2019. 422 p.
      19. Bolatkhan ZAYADAN, Assem SADVAKASSOVA. BIOTECHNOLOGY OF PHOTOTROPHIC MICROORGANISMS. Educational manual. «Qazaq University», 2020.198 p.
      20. Zayadan B.K., Sadvakasova A. K., Usserbayeva A., Bolatkhan K., Baizhigitova A., Akmukhanova N. R., Sidorov R. A., Sinetova M. A., Los D.A. (2017) Waste-free technology of wastewater treatment to obtain microalgal biomass for biodiesel production. //International Journal of Hydrogen Energy, Vol 42, 12. P. 8586-8 https://doi.org/10.1016/j.ijhydene.2016.12.058
      21. Bolatkhan K, Kossalbayev B.D., B.K. Zayadan\*, Tomo T.,Veziroglu T.N., Allakhverdiev S.I.(2019) Hydrogen production from phototrophic microorganisms: Reality and perspectives // International Journal of Hydrogen EnergyVolume 44, Issue 12, 1 March. P.5799-5811 https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0360319919302241
      22. Carr N.G., Whitten B. A. The biology of cyanobacteria //University of California Press, Blackwell Scientific Publications. Berkery Los Angeles. – 1982. - P.688.
      23. Posten C., Schaub G. Microalgae and terrestrial biomass as source for fuels –a process view //J. Biotechnol. 142.- 2009.-142. P.64–69.
      24. Технологии и оборудование по производству биодизельного топлива. [Элекронный ресурс].–http://megaresearch.ru/files/demo\_file/7226.pdf.
      25. Hankamer, B., Lehr, F., Rupprecht, J., Mssgnug, J.H., Posten, C., Kruse, O. Photosynthetic biomass and H2 production by green algae: from bioengineering to bioreactor scale-up //Physiol. Plant..- 2007.131.- P.10–21.
      26. Обзор рынка биотоплива в России и за рубежом (биоэтанол и биодизельное топливо) [Элекронный ресурс].– http://marketing.rbc.ru/research/1206950.shtml.
      27. Li Y., Horsman M., Wu N., Lan C.Q., Dubois-Calero N. Biofuels from microalgae //Biotechnol. Prog. - 2008. 24.- P. 815–820.
      28. Смирнова Т.Н. Биодизель – альтернативное топливо для дизелей. Получение. Характеристики. Применение. Стоимость [Элекронный ресурс].–http://engine.aviaport.ru/issues/49/page32.html.
      29. Singh J., Gu S. Commercialization potential of microalgae for biofuels production //Renew. Sust. Energ. Rev. – 2010. 14.-Рp. 2596–2610.
      30. Schenk P., Thomas-Hall S., Stephens E., Marx U., Mussgnug J., Posten C., et al. Second generation biofuels: high-efficiency microalgae for biodiesel production //BioEnergy Res. – 2008.1.-P.20–43.
      31. Chisti, Y. Biodiesel from microalgae //Biotechnol. Adv. – 2007.25.-P. 306–394.
      32. Lele, S. Indian Green Energy Awareness Center [Элекронныйресурс].–http://www.svlele.com/karanj.htm.
      33. Tamagnini P., Leitao E., Oliveira P., Ferriera D., Pinto F., Harris D.J., Heidorn T., Lindblad P. Cyanobacterial hydrogenases: diversity, regulation and applications. FEMS Microbiol. Rev. - 2007.- 31.P. 692–720.
      34. Singh, A., Nigam, P.S., Murphy, J.D. Mechanism and challenges in commercialisation of algal biofuels //Bioresour. Technol. 102. - 2011. - P. 26–34.
      35. Selvan BK, Revathi M, Piriya PS, Vasan PT, Prabhu DI, Vennison SJ. Biodiesel production from marine cyanobacteria cultured in plate and tubular photobioreactors //Indian J Exp Biol. Mar. - 2013.- 51(3).-P.262-268.

**Интернет-ресурстар**

1. http://elibrary.kaznu.kz/ru

2. URL: http://www.biotechnologie.de – новые разработки в области биотехнологий

3. Springer eBooks: <https://link.springer.com/>

**Кафедра меңгерушісі: Кистаубаева А.С.**

**Дәріскер: Заядан Б.К.**