**Пәнді оқуды ұйымдастыру бойынша әдістемелік ұсыныстар.**

**ДӨЖ 1.**

**Тақырып:** Фототрофты микроорганизмдер негізіндегі биожанармай.

**Өзіндік жұмыс сұрақтары:**

1. Биожанармай туралы түсінік.
2. Биодизель өндірісінде пайдаланылатын микробалдырлар.
3. Биосутек өндірісінде пайдаланылатын цианобактериялар.
4. Фототрофты микроорганизм негізіндегі биоэнергетикалық жүйе.

**ДӨЖ 2.**

 **Тақырып:**  Биожанармай өндіру үшін басқа продуценттермен саыстырғында фототрофты микроорганизмдердің биомассасын пайдаланудың артықшылықтары мен кемшіліктері.

**Өзіндік жұмыс сұрақтары:**

1. Биожанармай өндірудің технологиялары.
2. Биожанармай өндіру үшін фототрофты микроорганизмдердің биомассасын пайдаланудың артықшылықтары және кемшіліктері.
3. Биожанармай өндіруде микрорганизм биомассасын пайдалану перспективалары.

**ДӨЖ 3.**

**Тақырып:** Қазақстан үшін пайдалы энергия көздері ретіндегі биожанармай (реферат).

**Өзіндік жұмыс сұрақтары:**

1. Қазақстанда өндірілетін биожанармай түрлері.
2. Қазақстандағы биомасса ресурстары.
3. Қазақстанда биоэнергетиканың потенциалы.

**Әдебиеттер тізімі**

**Негізгі:**

1. Кондратьева Е.Н. Автотрофные прокариоты. – М.: МГУ, 1996.-302с.
2. Кондратьева Е.Н., Максимова И.В., Самуилова В.Д. Фототрофные микроорганизмы: Учеб. пособие. - М.: МГУ, 1989.-376с
3. Заядан Б.К., Фототрофты микроорганизмдер биотехнологиясы. –Павлодар, «Brand print»,2010,-432бет
4. Заядан Б.К., Экологическая биотехнология фототрофных микроорганизмов, Монография. –Алматы: Изд-во «Арыс», 2011.-368с
5. Кузнецов А.Е., Градова Н.Б. Научные основы экобиотехнологии Изд.; Мир. 2006.
6. Экологическая биотехнология: пер. с англ./ Под ред. К.Ф.Форстера, Д.А.Дж. Вейза. -Л.: Химия, 1990. -384 с.
7. Jon E. Smith. Biotechnology Cambridge university press, 2009
8. Raina M. Maier, Ian L. Pepper, Charles P. Gerba. EnviromentalMicrobiologyLondon., 2009
9. Заядан Б.Қ. Экологиялық биотехнология. Алматы, Литер., 2013.
10. Carr N.G., Whitten B. A. The biology of cyanobacteria //University of California Press, Blackwell Scientific Publications. Berkery Los Angeles. – 1982. - P.688.
11. Posten C., Schaub G. Microalgae and terrestrial biomass as source for fuels –a process view //J. Biotechnol. 142.- 2009.-142. P.64–69.
12. Технологии и оборудование по производству биодизельного топлива. [Элекронный ресурс].–http://megaresearch.ru/files/demo\_file/7226.pdf.
13. 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.
14. Обзор рынка биотоплива в России и за рубежом (биоэтанол и биодизельное топливо) [Элекронный ресурс].– http://marketing.rbc.ru/research/1206950.shtml.
15. Li Y., Horsman M., Wu N., Lan C.Q., Dubois-Calero N. Biofuels from microalgae //Biotechnol. Prog. - 2008. 24.- P. 815–820.

**Қосымша:**

|  |
| --- |
| 1. Смирнова Т.Н. Биодизель – альтернативное топливо для дизелей. Получение. Характеристики. Применение. Стоимость [Элекронный ресурс].–http://engine.aviaport.ru/issues/49/page32.html.
2. Singh J., Gu S. Commercialization potential of microalgae for biofuels production //Renew. Sust. Energ. Rev. – 2010. 14.-Рp. 2596–2610.
3. 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.
4. Chisti, Y. Biodiesel from microalgae //Biotechnol. Adv. – 2007.25.-P. 306–394.
5. Lele, S. Indian Green Energy Awareness Center [Элекронныйресурс].–http://www.svlele.com/karanj.htm.
6. 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.
7. Singh, A., Nigam, P.S., Murphy, J.D. Mechanism and challenges in commercialisation of algal biofuels //Bioresour. Technol. 102. - 2011. - P. 26–34.
8. Biomass for power generation and CHP [Элекронныйресурс].–http://www.iea.org/techno/essentials3.pdf
9. Borchard, J.A., Omelia, C.R. Sand filtration of algal suspensions //J. Am. Water Works Assoc. - 1961. – 53-P. 1493–1502
10. 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.
 |