Métodos avanzados MCIB

MÁSTER UNIVERSITARIO EN BIOLOGÍA MOLECULAR Y CELULAR INTEGRATIVA

UNIVERSIDAD INTERNACIONAL MENÉNDEZ PELAYO

Másteres Universitarios

Este documento puede utilizarse como documentación de referencia de esta asignatura para la solicitud de reconocimiento de créditos en otros estudios. Para su plena validez debe estar sellado por la Secretaría de Estudiantes UIMP.

DATOS GENERALES

Breve descripción

Dentro de esta asignatura los estudiantes recibirán formación avanzada en los principios básicos y las aplicaciones de las herramientas metodológicas fundamentales en MCIB, que constituyen las plataformas tecnológicas del Centro de Investigaciones Biológicas (CIB-CSIC), centro donde se desarrolla el programa.

Este módulo incluirá el programa de charlas anuales de presentación de los servicios generales del centro, los cursos de formación para técnicos del CSIC (que ya se imparten en el CIB) y los seminarios para usuarios de tecnologías avanzadas.

Título asignatura

Métodos avanzados MCIB

Código asignatura

101973

Curso académico

2020-21

Planes donde se imparte

MÁSTER UNIVERSITARIO EN BIOLOGÍA MOLECULAR Y CELULAR INTEGRATIVA

Créditos ECTS

10

Carácter de la asignatura

OBLIGATORIA

Duración

Cuatrimestral

Idioma

Castellano e Inglés

CONTENIDOS

Contenidos

Servicios generales + tecnologías de frontera existentes en el CIB:

I. Sistemas biológicos modelo

- Animalario
- Invernadero
- Cultivo de células animales

II. Metodologías analíticas avanzadas

- Microscopía electrónica
- Difracción de rayos-X y RMN
- Interacciones macromoleculares - ultracentrifugación analítica y dispersión multiángulo
- Química de proteínas y ácidos nucleicos
- Espectroscopías ópticas
- Microscopías ópticas (láser confocal y multidimensional)
- Citometría de flujo
- Genómica
- Proteómica
- Cromatografía de gases
- Bioinformática y Bioestadística

COMPETENCIAS

Generales

CG1 - Dominar las habilidades y métodos de investigación propios de la Biología Molecular y Celular Integrativa.

CG2 - Aproximarse de modo crítico, a las temáticas tratadas en la Biología Molecular y Celular Integrativa.

CG4 - Comunicarse con colegas en el área de la Biología Molecular y Celular Integrativa transmitiendo conocimientos sobre los aspectos moleculares y celulares de la biología fundamental y medioambiental y de la biomedicina.

CG5 - Comprender la incidencia de los avances científicos y metodológicos en la generación de conocimiento y el desarrollo de nuevas tecnologías con aplicación en la mejora de la salud y el medioambiente.

Transversales

CT1 - Elaborar, escribir y defender públicamente informes de carácter científico y técnico.

CT2 - Trabajar en equipos multidisciplinares.

CT4 - Potenciar la motivación hacia la investigación científica.

Específicas

CE1 - Analizar las características estructurales de las macromoléculas biológicas y sus interacciones para dar lugar a los complejos funcionalmente activos.

CE2 - Aplicar abordajes químico-biológicos para estudios de reconocimiento molecular y el desarrollo de fármacos.

CE3 - Caracterizar sistemas naturales y sintéticos mínimos, para mejorar nuestro conocimiento sobre principios fundamentales de la función biológica, que serán la base para nuevas aplicaciones bio/nano-tecnológicas/biomédicas.

CE4 - Desarrollar una visión integradora de los avances que se producen en la investigación en biología molecular y celular tanto fundamental como en su aplicación a la biomedicina y/o el medioambiente.

PLAN DE APRENDIZAJE

Actividades formativas

AF1 - Clases teóricas

AF2 - Prácticas y seminarios (se incluyen también los talleres/workshops)

AF3 - Tutorías

AF4 - Trabajos

AF5 - Trabajo autónomo

SISTEMA DE EVALUACIÓN

Descripción del sistema de evaluación

El rendimiento académico del estudiante se evaluará atendiendo a:

a) La calificación del examen final, oral o escrito, de cada asignatura (50%)

b) El trabajo personal - realización de ejercicios y trabajos de revisión (20%)

c) La realización de seminarios orales (20%)

d) La asistencia, las tutorías, la participación e interés de los estudiantes en todas las actividades programadas en casa asignatura (10%).

Para presentarse al examen final de la asignatura, el estudiante habrá tenido que asistir, al menos, al 70% de las actividades de carácter presencial programadas. Las calificaciones estarán basadas en la puntuación absoluta sobre 10 puntos y de acuerdo con la escala establecida en el RD 1125/2003.

PROFESORADO

Profesor responsable

Prieto Orzanco, Alicia

Científico Titular
Centro de Investigaciones Biológicas (CIB)
Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC)

Profesorado

Lillo Villalobos, María del Pilar

Científica Titular
Instituto de Química-Física Rocasolano (IQFR)
Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC)

Pérez Fernández, Ruth

Científico Titular
Centro de Investigaciones Biológicas (CIB)
Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC)

Vega Fernández, María Cristina

Científico Titular
Centro de Investigaciones Biológicas (CIB)
Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC)

Chacón Montes, Pablo

Científico Titular
Instituto de Química-Física Rocasolano (IQF)
Centro Superior de Investigaciones Científicas (CSIC)

González Pérez, Beatriz

Científico Titular
Instituto de Química-Física Rocasolano (IQFR)

Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC)

Zorrilla López, Silvia

Científico Titular
Centro de Investigaciones Biológicas (CIB)
Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC)

Infantes San Mateo, Lourdes

Científico Titular
Instituto de Química-Física Rocasolano (IQFR)
Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC)

Luque Ortega, Juan Román

Doctor en Biología
Centro de Investigaciones Biológicas (CIB)
Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC)

Treviño Avellaneda, Miguel Ángel

Doctor en Ciencias Químicas
Instituto de Química Física Rocasolano (IQFR)
Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC)

de Eugenio Martínez, Laura Isabel

Doctora en Bioquímica y Biología Molecular
Centro de Investigaciones Biológicas (CIB)
Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC)

Criado García, Olga

Doctora en Ciencias Químicas
Centro de Investigaciones Biológicas (CIB)
Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC)

Monterroso Marco, Begoña

Doctora en Farmacia
Centro de Investigaciones Biológicas (CIB)
Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC)

Escolar Antúnez, Fernando

Especialista I+D+I
Centro de Investigaciones Biológicas (CIB)
Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC)

Díaz Pereira, José Fernando

Investigador Científico
Centro de Investigaciones Biológicas (CIB)
Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC)

Fernández Tornero, Carlos

Investigador Científico
Centro de Investigaciones Biológicas (CIB)
Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC)

Albert de la Cruz, Armando Joaquín

Investigador Científico
Instituto de Química-Física Rocasolano (IQFR)
Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC)

Lastres Varo, Pedro

Investigador titular de OPI
Centro de Investigaciones Biológicas (CSIC)
Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC)

Martín Santamaría, Sonsoles

Investigadora científica.
Centro de Investigaciones Biológicas (CIB)
Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC)

Sánchez Barrena, María José

Investigadora Ramón y Cajal

Instituto Química Física Rocasolano
Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC)

Peñalva Soto, Miguel Ángel

Profesor de Investigación
Centro de Investigaciones Biológicas (CIB)
Consejo Superior de Investigaciones Biológicas (CSIC)

Cañada Vicinay, Francisco Javier

Profesor de Investigación
Centro de Investigaciones Biológicas (CIB)
Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC)

Martínez Ripoll, Martín

Profesor de Investigación
Instituto de Química-Física Rocasolano (IQFR)
Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC)

Risueño Almeida, Maria del Carmen

Profesora de Investigación
Centro de Investigaciones Biológicas (CIB)
Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC)

Núñez Ramírez, Rafael

Técnico Superior Especializado
Centro de Investigaciones Biológicas (CIB)
Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC)

HORARIO

Horario

07/10/2020

9:30 - 10:30

M1B: Advance Methods in MCIB NMR - Principles

Francisco Javier Cañada Vicinay

Profesor de Investigación
Centro de Investigaciones Biológicas (CIB)
Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC)

10:40 - 11:40

M1B: Advance Methods in MCIB NMR - Practical session

Francisco Javier Cañada Vicinay

Profesor de Investigación
Centro de Investigaciones Biológicas (CIB)
Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC)

13/10/2020

9:30 - 10:30

M1B: Advance Methods in MCIB XRC - Principles

Armando Joaquín Albert de la Cruz

Investigador Científico
Instituto de Química-Física Rocasolano (IQFR)
Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC)

10:40 - 11:40

M1B: Advance Methods in MCIB XRC - Practical session

Armando Joaquín Albert de la Cruz

Investigador Científico
Instituto de Química-Física Rocasolano (IQFR)
Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC)

11:40 - 12:40

M1B: Advance Methods in MCIB XRC - Practical session

Lourdes Infantes San Mateo

Científico Titular
Instituto de Química-Física Rocasolano (IQFR)
Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC)

12:40 - 13:40

M1B: Advance Methods in MCIB XRC - Practical session

Beatriz González Pérez

Científico Titular
Instituto de Química-Física Rocasolano (IQFR)
Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC)

14/10/2020

9:30 - 10:30

M1B: Advance Methods in MCIB Analytical ultracentrifugation and light scattering

Juan Román Luque Ortega

Doctor en Biología
Centro de Investigaciones Biológicas (CIB)
Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC)

10:40 - 11:40

M1B: Advance Methods in MCIB Fluorescence

Silvia Zorrilla López

Científico Titular
Centro de Investigaciones Biológicas (CIB)
Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC)

12:00 - 13:00

M1B: Advance Methods in MCIB XRC - Practical session II

María Cristina Vega Fernández

Científico Titular
Centro de Investigaciones Biológicas (CIB)
Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC)

20/10/2020

9:30 - 10:30

M1B: Advance Methods in MCIB Cryo-EM - Principles

Carlos Fernández Tornero

Investigador Científico
Centro de Investigaciones Biológicas (CIB)
Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC)

10:40 - 12:10

M1B: Advance Methods in MCIB Cryo-EM - Practical session

Rafael Núñez Ramírez

Técnico Superior Especializado
Centro de Investigaciones Biológicas (CIB)
Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC)

12:10 - 13:40

M1B: Advance Methods in MCIB Cryo-EM - Practical session

Fernando Escolar Antúnez

Especialista I+D+I
Centro de Investigaciones Biológicas (CIB)
Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC)

21/10/2020

10:40 - 11:40

M1B: Advance Methods in MCIB Simulations

Sonsoles Martín Santamaría

Investigadora científica.
Centro de Investigaciones Biológicas (CIB)
Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC)

12:00 - 13:00

M1B: Advance Methods in MCIB Macromolecular fitting/ Multiscale dynamics/Modelling

Pablo Chacón Montes

Científico Titular
Instituto de Química-Física Rocasolano (IQF)
Centro Superior de Investigaciones Científicas (CSIC)

22/10/2020

12:00 - 12:30

M1B: Advance Methods in MCIB Practical session

Ruth Pérez Fernández

Científico Titular
Centro de Investigaciones Biológicas (CIB)
Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC)

12:30 - 13:00

M1B: Advance Methods in MCIB Practical session

Sonsoles Martín Santamaría

Investigadora científica.
Centro de Investigaciones Biológicas (CIB)
Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC)

18/11/2020

10:30 - 11:30

M1B: Advance Methods in MCIB 4D microscopy-multidimensional acquisition

Miguel Ángel Peñalva Soto

Profesor de Investigación
Centro de Investigaciones Biológicas (CIB)
Consejo Superior de Investigaciones Biológicas (CSIC)

11:30 - 12:30

M1B: Advance Methods in MCIB Fundamentals of Confocal microscopy

Maria del Carmen Risueño Almeida

Profesora de Investigación
Centro de Investigaciones Biológicas (CIB)
Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC)

24/11/2020

11:30 - 13:30

M1B: Advance Methods in MCIB Flow cytometry: Principles and theory

Pedro Lastres Varo

Investigador titular de OPI
Centro de Investigaciones Biológicas (CSIC)
Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC)

18/01/2021

12:40 - 13:40

M1B: Advance Methods in MCIB Immunofluorescence

Olga Criado García

Doctora en Ciencias Químicas

Centro de Investigaciones Biológicas (CIB)
Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC)

20/01/2021

12:40 - 13:40

M1B: Advance Methods in MCIB Docking: practical session

Sonsoles Martín Santamaría

Investigadora científica.
Centro de Investigaciones Biológicas (CIB)
Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC)

21/01/2021

11:30 - 12:30

M1B: Advance Methods in MCIB Spectroscopic assays for drug evaluation

José Fernando Díaz Pereira

Investigador Científico
Centro de Investigaciones Biológicas (CIB)
Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC)

25/01/2021

12:40 - 13:40

M1B: Advance Methods in MCIB Advanced fluorescence micro-spectroscopy

María del Pilar Lillo Villalobos

Científica Titular
Instituto de Química-Física Rocasolano (IQFR)
Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC)

08/02/2021

15:00 - 16:00

M1B: Advance Methods in MCIB Protein production and purification I

Laura Isabel de Eugenio Martínez

Doctora en Bioquímica y Biología Molecular
Centro de Investigaciones Biológicas (CIB)
Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC)

16:00 - 17:00

M1B: Advance Methods in MCIB Protein production and purification I

Alicia Prieto Orzanco

Científico Titular
Centro de Investigaciones Biológicas (CIB)
Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC)

09/02/2021

15:00 - 15:40

M1B: Advance Methods in MCIB Protein production and purification II

María José Sánchez Barrena

Investigadora Ramón y Cajal
Instituto Química Física Rocasolano
Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC)

15:40 - 16:20

M1B: Advance Methods in MCIB Protein production and purification II

Beatriz González Pérez

Científico Titular
Instituto de Química-Física Rocasolano (IQFR)
Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC)

16:20 - 17:00

M1B: Advance Methods in MCIB Protein production and purification II

Miguel Ángel Treviño Avellaneda

Doctor en Ciencias Químicas
Instituto de Química Física Rocasolano (IQFR)
Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC)

15/02/2021

12:15 - 13:15

M1B:Advance Methods in MCIB Cell-free synthetic biology: microfluidic-based formation of droplets and vesicles for encapsulation of biological macromolecules

Begoña Monterroso Marco

Doctora en Farmacia
Centro de Investigaciones Biológicas (CIB)
Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC)

BIBLIOGRAFÍA Y ENLACES RELACIONADOS

Bibliografía

STRUCTURAL AND CHEMICAL BIOLOGY

Biochemistry, Berg, Tymoczko & Stryer.

Physical Biology. From Atoms to Medicine. Edited by Ahmed Zewail. Imperial College Press, 2008. 584 pp., ISBN 978-1848162006.

Computational Modeling of Biological Systems: From Molecules to Pathways, Nikolay v. Dokholyan editor, London, 191-214, 2012. Authors: Magno A, Pellarin R, Caflisch A. ISBN 978-1-4614-2146-7.

Biomolecular Crystallography: Principles, Practice, and Application to Structural Biology by Bernhard Rupp ISBN-13: 978-0815340812.

Macromolecular Crystallography Protocols, Volume 1. Preparation and Crystallization of Macromolecules. Editors: Doublie, Sylvie (Ed.) ISBN 978-1-59745-209-0.

Outline of crystallography for biologists, David Blow.

Macromolecular Crystallography, M A Carrondo / P Spadon.

Enlaces web:

- http://www.nobelprize.org/nobel_prizes/chemistry/laureates/2006/kornberg-lecture.html
- http://www.molinspiration.com/
- http://link.springer.com/book/10.1007%2F978-94-007-2530-0
- http://www-structmed.cimr.cam.ac.uk/course.html
- http://www.nature.com/scitable/topic/genetics-5
- http://www.uniprot.org/
- http://www.nature.com/nrmicro/journal/v13/n6/full/nrmicro3456.html
- www.ruppweb.org
- www.xtal.iqfr.csic.es

CELLULAR AND MOLECULAR BIOLOGY

Cohesin and condensin. Methods in Molecular Biology 1515. Springer (2017). Editors: Yokomori, Kyoko, Shirahige, Katsuhiko (Eds.) ISBN 978-1-4939-6545-8.

Meiosis: Molecular Mechanisms and Cytogenetic Diversity. INTECH (2012). Edited by Andrew Swan. ISBN 978-953-510118-5.

The Evolution of Sex Determination. Leo Beukeboom and Nicolas Perrin. 2014.

TI - Posttranslational Modification of Proteins. Expanding Nature's Inventory. By Christopher T. Walsh.
JO - Angewandte Chemie International Edition
JA - Angewandte Chemie International Edition
VL - 45
IS - 7
PB - WILEY-VCH Verlag
SN - 1521-3773
UR - http://dx.doi.org/10.1002/anie.200585363
DO - 10.1002/anie.200585363
SP - 1020
EP - 1020
KW - Monograph/Research Report in Biochemistry/Bioorganic Chemistry
PY - 2006

Book Title A Handbook of Transcription Factors. Editors Timothy R. Hughes. Series Title Subcellular Biochemistry. Series Volume 52. Copyright 2011. Publisher Springer Netherlands. Copyright Holder Springer Science+Business Media B.V. eBook ISBN 978-90-481-9069-0. DOI 10.1007/978-90-481-9069-0. Hardcover ISBN 978-90-481-9068-3. Softcover ISBN 978-94-007-3604-7. Series ISSN 0306-0225. Edition Number 1. Number of Pages XIV, 306.

Molecular Biology of the Gene, 7h Edition, by James Watson.

Microbe. Moselio Schaechter, John L Ingraham, Frederick C Neidhardt. 2006. ASM Press. ISBN-10: 1-55581-320-8. ISBN-13: 978-155581-320-8.

Protein-Protein Interactions: A Molecular Cloning Manual, 2nd edition. Erica A. Golemis and Peter D. Adams (Eds.). 2005. Cold Spring Harbor Laboratory Press. ISBN: 0-87969-722-9; 0-87969-723-7.

Physical Biology of the Cell, 2nd edition. Rob Phillips, Jane Kondev, Julie Theriot, Hernan Garcia. 2013. Garland Science; ISBN: 978-0-8153-4450-6.

Principles of Fluorescence Spectroscopy, 3rd edition. Joseph R. Lakowicz. 2006. Springer. ISBN: 978-0-387-46312-4.

Protein Interactions. Biophysical Approaches for the Study of Complex Reversible Systems. In Protein Reviews. Volume 5. Editor: Peter Schuck. 2007. Springer. ISBN: 978-0-387-35965-6 (Print), 978-0-387-35966-3 (Online).

Enlaces web:

- http://www.cauma.uthscsa.edu/getting_started.php
- https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK26918/
- https://www.ibiology.org/ibioseminars.html
- http://www.wyatt.com/solutions.html
- https://www.nobelprize.org/nobel_prizes/chemistry/laureates/2004/advanced-chemistryprize2004.pdf

BIOMEDICINE

Molecular Biology of the Cell, Bruce Alberts et al., 6th edition, GS Garland 2015.

Singla Adult Stem Cells: Methods and Protocols, Paolo Di Nardo, Sanjiv Dhingra, Dinender K., Springer New York, 6 ene. 2017-134 páginas.

Confocal Microscopy: Methods and Protocols, Second Edition Methods in Molecular Biology 1075, Paddock, S. W. (Ed) (2014), Springer-Humana Press.

Retinal Disorders: Genetic Approaches to Diagnosis and Treatment. A Cold Spring Harbor Perspectives in Medicine. Collection Gene Therapy; Genetics; Neurobiology. Edited by Richard Masland, Harvard Medical School, Massachusetts Eye and Ear Infirmary; Joan Miller, Massachusetts Eye and Ear Infirmary; Eric Pierce, Massachusetts Eye and Ear Infirmary.

Plasmids-Biology and Impact in Biotechnology and Discovery. 2015. Edited by Marcelo E. Tolmasky and Juan C. Alonso. American Society for Microbiology, Washington. Print ISBN : 9781555818975. e-ISBN : 9781555818982.

Hydroxyl radical footprinting: A high-resolution method for mapping protein-DNA contacts. Tullius, T.D., Dombroski, B.A., Churchill, M.E.A., Kam, L. Methods in Enzymology Vol. 155, 1987, Pages 537-558.

Enlaces web:

- https://www.niddk.nih.gov/research-funding/at-niddk/labs-branches/LGP/pages/resources-clinical-trials.aspx
- https://www.fightingblindness.ie/cure/
- http://onlinelibrary.wiley.com/book/10.1002/0471142727/toc

- https://stemcells.nih.gov/info/basics.htm
- http://blindness.org/retinal-diseases

BIOTECHNOLOGY

In vitro embryogenesis in higher plants. Methods in molecular biology 1359, Germana MA, Lambardi M (eds) 2016. Springer Protocols - Humana Press.

Advances in haploid production in higher plants, Touraev A, Forster B and Jain S (eds) (2009). Springer, Berlin.

Systems Biology: Constraint-based Reconstruction and Analysis. Bernhard Ø. Palsson, University of California. 2015

Bio-nanoparticles : biosynthesis and sustainable biotechnological implications Handbook of Hydrocarbon and Lipid Microbiology. Kenneth N. Timmis. Springer. 2009. ISBN: 978-3-540-77584-3 (Print) 978-3-540-77587-4 (Online).

Directed Evolution, Library Creation Methods and Protocols. In Methods in Molecular Biology Volume 231. Eds. Frances H. Arnold and George Georgiou. Humana Press 2003, New Jersey USA.

Biorefineries-Industrial Processes and Products. Eds. Birgit Kamm, Patrick R. Gruber and Micahel Kamm. Wiley-VCH Verlag GmbH and Co. KGaA. 2010, Germany.

Biocatalysis based on heme peroxidases, Torres E, Ayala M. Berlin, Germany: Springer-Verlag; 2010.

Production of biofuels and chemicals from lignin, Fang Z, Smith JrRL. Springer; 2016.

Plant Biotechnology and Agriculture. Prospects for the 21st century. Edited by Arie Altman and Paul Michael Hasegawa; Academic Press, USA, 2012 (ISBN: 978-0-12-381466-1).

Enlaces web:

- Mapas metabólicos de degradación de contaminantes: http://eawag-bbd.ethz.ch/
- http://jgi.doe.gov/
- Herramientas, diseños y proyectos de biología sintética: www.igem.org
- http://genome.jgi.doe.gov/programs/fungi/index.jsf