

# Advanced Methods in Integrative Synthetic Biology

**MASTER'S DEGREE IN INTEGRATIVE SYNTHETIC BIOLOGY**

***UNIVERSIDAD INTERNACIONAL MENÉNDEZ PELAYO***

This document can be used as reference documentation of this subject for the application for recognition of credits in other study programmes. For its full effect, it should be stamped by UIMP Student's Office.



## GENERAL DATA

### Name

Advanced Methods in Integrative Synthetic Biology

### Code

102625

### Academic year

2023-24

### Degree

[MASTER'S DEGREE IN INTEGRATIVE SYNTHETIC BIOLOGY](#)

### ECTS Credits

10

### Type

MANDATORY

### Duration

Cuatrimestral

### Language

## FACULTY

### Coordinator/s

**Durante Rodríguez, Gonzalo**

*Científico Postdoctoral (Microbiología Medioambiental y Molecular)  
Centro de Investigaciones Biológicas - CSIC*

**Zorrilla López, Silvia**

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

**Buceta Fernández, Javier**

*Doctor C.C. Físicas  
Científico Titular CSIC/Investigador Principal  
Instituto de Biología Integrativa de Sistemas*

**Monterroso Marco, Begoña**

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

### Lecturers

**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)*

**Nogales Enrique, Juan**

*Científico Titular (Group Leader of Systems Biotechnology Group)  
Centro Nacional de Biotecnología (CNB-CSIC)*

**González Pérez, Beatriz**

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

**Alfonso Botello, Carlos**

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

**Pérez Cañadillas, José Manuel**

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

**Infantes San Mateo, Lourdes**

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

**Mancheño Gómez, Jose Miguel**

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

**Conesa Muñoz, José Javier**

*Doctor en Biología Molecular y Celular  
Posdoctoral  
CNB-CSIC*

**Luque Ortega, Juan Román**

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

**Arias Palomo, Ernesto**

*Doctor en Bioquímica y Biología Molecular  
Científico Titular de los OPIS  
Centro de Investigaciones Biológicas Margarita Salas (CSIC)*

**Fernández Pérez, Francisco José**

*Doctor en Bioquímica y Biología Molecular  
Director Ejecutivo de Abvance Biotech*

**Barriuso Maicas, Jorge**

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

**Blanco Gutiérrez, Francisco José**

*Doctor en Ciencias Químicas  
Investigador científico del CSIC  
Centro de Investigaciones Biológicas Margarita Salas*

**Pazos Cabaleiro, Florencio**

*Doctor en Ciencias  
Científico Titular OPIS  
Centro Nacional de Biotecnología (CNB-CSIC)*

**Tamames de la Huerta, Javier**

*Doctor en Ciencias  
Científico Titular  
CNB-CSIC*

**Jaramillo Rosales, Alfonso**

*Doctor en Física  
Investigador Científico  
Centro Superior de Investigaciones Científicas CSIC*

**Goñi Moreno, Ángel**

*Doctor en Ingeniería Informática  
Investigador  
Centro de Biotecnología y Genómica de Plantas  
Universidad Politécnica de Madrid*

**Carbonell Cortés, Pablo**

*Doctor Ingeniero Industrial  
Profesor Titular de Universidad  
Universidad Politécnica de Valencia*

**Sanz Aparicio, Juliana**

*Doctora Ciencia Químicas  
Investigadora Científica CSIC  
Instituto de Química-Física Rocasolano (IQFR).  
Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC)*

**Fernández Fernández, Cristina**

*Doctora en Biología Molecular/ Técnico especializado OPIS  
Ingeniera Química  
Instituto de Biología Integrativa de Sistemas - I2SYSBIO*

**Otero Muras, Irene**

*Doctora en Ingeniería Química (Universidad de Vigo)  
Científica Titular CSIC  
Instituto de Biología Integrativa de Sistemas (UV-CSIC)*

**Urchueguía Fornes, Arantxa**

*Doctorado en Biología de Sistemas*

*Investigadora postdoctoral: biología sintética  
Instituto de Biología Integrativa de Sistemas (I2sysbio)*

**Nollmann Martínez, Marcelo**

*Doctor  
Biofísica  
Centre Nationale de la Recherche Scientifique (CNRS)*

**Escolar Antúnez, Fernando**

*Especialista I+D+I  
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)*

**Hermoso Domínguez, Juan Antonio**

*Investigador Científico  
Instituto de Química-Física Rocasolano (IQF)  
Centro 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)*

**Lietha , Daniel**

*Investigador Distinguido  
Centro de Investigaciones Biológicas (CIB)  
Consejo Superior de Investigaciones Biológicas (CSIC)*

**Mompeán García, Miguel Ángel**

*Investigador Posdoctoral*  
*IQF Blas Cabrera CSIC (Madrid)*

**Oroz Garde, Francisco Javier**

*Investigador Postdoctoral*  
*Instituto de Química Física Rocasolano (IQFR)*  
*Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC)*



# SCHEDULE

## Timetable

07/11/2023

10:00 - 11:00

Fundamentals of protein production tools

María Cristina Vega Fernández

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

11:00 - 12:00

Membrane protein production

Daniel Lietha

Investigador Distinguido  
Centro de Investigaciones Biológicas (CIB)  
Consejo Superior de Investigaciones Biológicas (CSIC)

12:00 - 13:00

Antibody production in cell-free systems

Francisco José Fernández Pérez

Doctor en Bioquímica y Biología Molecular  
Director Ejecutivo de Abvance Biotech

15:00 - 16:00

In vitro reconstitution of cell mimicking systems

Cristina Fernández Fernández

Doctora en Biología Molecular/ Técnico especializado OPIS  
Ingeniera Química  
Instituto de Biología Integrativa de Sistemas - I2SYSBIO

08/11/2023

10:00 - 11:00

Fundamentals of X-ray Crystallography: from molecules to crystals and beyond

Juan Antonio Hermoso Domínguez

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

11:00 - 11:30

Membrane Maintenance at Contact Sites

Armando Joaquín Albert de la Cruz

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

11:30 - 12:00

PENDIENTE

Jose Miguel Mancheño Gómez

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

12:30 - 13:00

Glyco-Synthetic Biology

Juliana Sanz Aparicio

Doctora Ciencia Químicas  
Investigadora Científica CSIC  
Instituto de Química-Física Rocasolano (IQFR).  
Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC)

13:00 - 13:30

Conformational Versatility in Protein Complexes

María Cristina Vega Fernández

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

15:00 - 16:00

Practical session: Crystallization, data collection and structure solution

Lourdes Infantes San Mateo

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

16:00 - 17:00

Practical session: Crystallization, data collection and structure solution

Beatriz González Pérez

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

13/11/2023

10:00 - 11:00

Fundamentals

Sonsoles Martín Santamaría

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

11:15 - 12:15

Applications

Sonsoles Martín Santamaría

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

12:30 - 13:30

Practical cases

Sonsoles Martín Santamaría

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

15:00 - 17:00

Chemical biology tools ¿ chemical systems and probes

Ruth Pérez Fernández

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

14/11/2023

10:00 - 11:00

NMR - fundamentals

Francisco José Blanco Gutiérrez

Doctor en Ciencias Químicas  
Investigador científico del CSIC  
Centro de Investigaciones Biológicas Margarita Salas

11:00 - 11:30

NMR - Nucleic acids

Carlos González Ibáñez

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

11:30 - 12:00

NMR - Proteins

José Manuel Pérez Cañadillas

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

12:30 - 13:00

NMR - Protein supramolecular assemblies

Francisco Javier Oroz Garde

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

13:00 - 13:30

NMR - Advanced NMR tools

Miguel Ángel Mompeán García

Investigador Posdoctoral  
IQF Blas Cabrera CSIC (Madrid)

16:00 - 17:00

NMR - practical session

Francisco Javier Cañada Vicinay

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

15/11/2023

10:00 - 11:00

EM - fundamentals

Ernesto Arias Palomo

Doctor en Bioquímica y Biología Molecular  
Científico Titular de los OPIS  
Centro de Investigaciones Biológicas Margarita Salas (CSIC)

11:15 - 12:15

EM - reconstructing cellular machines (1)

Carlos Fernández Tornero

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

15:30 - 16:30

EM - reconstructing cellular machines (2)

José Javier Conesa Muñoz

Doctor en Biología Molecular y Celular  
Posdoctoral

CNB-CSIC

16:30 - 17:00

EM - practical workshop

José Javier Conesa Muñoz

Doctor en Biología Molecular y Celular  
Posdoctoral  
CNB-CSIC

20/11/2023

10:00 - 10:30

EM ¿ practical workshop

Fernando Escolar Antúnez

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

10:30 - 11:00

EM - practical workshop

Rafael Núñez Ramírez

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



21/11/2023

10:00 - 10:30

AUC, light scattering

Juan Román Luque Ortega

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

10:00 - 11:00

AUC, light scattering

Carlos Alfonso Botello

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

11:15 - 12:15

Fluorescence spectroscopy

Silvia Zorrilla López

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

12:30 - 13:30

Calorimetry (ITC, DSC), circular dichroism

Begoña Monterroso Marco

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

15:00 - 16:00

Molecular interactions - practical workshop

Carlos Alfonso Botello

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

16:00 - 17:00

Molecular interactions - practical workshop

Juan Román Luque Ortega

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

22/11/2023

10:00 - 12:00

Confocal and multi-D microscopy

Miguel Ángel Peñalva Soto

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

15:00 - 17:00

Single-molecule and super-resolution tools (ONLINE)

Marcelo Nollmann Martínez

Doctor  
Biofísica  
Centre Nationale de la Recherche Scientifique (CNRS)

23/11/2023

10:00 - 11:00

Microdroplets in microfluidics

Begoña Monterroso Marco

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

11:15 - 12:15

Microfluidics - Practical session

Begoña Monterroso Marco

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

12:30 - 13:30

Fluorescence ¿ Practical session

Silvia Zorrilla López

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

23/01/2024

10:00 - 11:00

I) From gene regulatory networks to metabolic pathways. An introduction to biocircuits (ONLINE)

Irene Otero Muras

Doctora en Ingeniería Química (Universidad de Vigo)  
Científica Titular CSIC  
Instituto de Biología Integrativa de Sistemas (UV-CSIC)

11:15 - 12:15

II) An introduction to dynamic modeling in systems and synthetic biology (ONLINE)

Irene Otero Muras

Doctora en Ingeniería Química (Universidad de Vigo)  
Científica Titular CSIC  
Instituto de Biología Integrativa de Sistemas (UV-CSIC)

12:30 - 13:30

(III) Making a genetic toggle switch (ONLINE)

Irene Otero Muras

Doctora en Ingeniería Química (Universidad de Vigo)  
Científica Titular CSIC  
Instituto de Biología Integrativa de Sistemas (UV-CSIC)

24/01/2024

10:00 - 11:00

PENDIENTE (ONLINE)

Javier Buceta Fernández

Doctor C.C. Físicas  
Científico Titular CSIC/Investigador Principal  
Instituto de Biología Integrativa de Sistemas

11:15 - 12:15

PENDIENTE (ONLINE)

Javier Buceta Fernández

Doctor C.C. Físicas  
Científico Titular CSIC/Investigador Principal  
Instituto de Biología Integrativa de Sistemas

30/01/2024

10:00 - 11:00

(I): Introduction, parts, systems and devices (ONLINE)

Irene Otero Muras

Doctora en Ingeniería Química (Universidad de Vigo)  
Científica Titular CSIC

Instituto de Biología Integrativa de Sistemas (UV-CSIC)

11:15 - 12:15

(II): Automated design of biocircuits (ONLINE)

Irene Otero Muras

Doctora en Ingeniería Química (Universidad de Vigo)  
Científica Titular CSIC  
Instituto de Biología Integrativa de Sistemas (UV-CSIC)

12:30 - 13:30

(III): Optimization and control of biocircuits (ONLINE)

Irene Otero Muras

Doctora en Ingeniería Química (Universidad de Vigo)  
Científica Titular CSIC  
Instituto de Biología Integrativa de Sistemas (UV-CSIC)

31/01/2024

10:00 - 11:00

(IV): Feed-forward motifs (ONLINE)

Javier Buceta Fernández

Doctor C.C. Físicas  
Científico Titular CSIC/Investigador Principal  
Instituto de Biología Integrativa de Sistemas

11:15 - 12:15

(V): The role of noise (ONLINE)

Javier Buceta Fernández

Doctor C.C. Físicas  
Científico Titular CSIC/Investigador Principal  
Instituto de Biología Integrativa de Sistemas

12:30 - 13:30

VI): PENDIENTE (ONLINE)

Javier Buceta Fernández

Doctor C.C. Físicas  
Científico Titular CSIC/Investigador Principal  
Instituto de Biología Integrativa de Sistemas

06/02/2024

10:00 - 11:00

Introduction to Metabolic Network Analysis (ONLINE)

Pablo Carbonell Cortés

Doctor Ingeniero Industrial  
Profesor Titular de Universidad  
Universidad Politécnica de Valencia

11:15 - 12:15

Computational Protein Design (ONLINE)

Pablo Carbonell Cortés

Doctor Ingeniero Industrial  
Profesor Titular de Universidad  
Universidad Politécnica de Valencia

12:30 - 13:30

Metabolic Pathway Design (ONLINE)

Pablo Carbonell Cortés

Doctor Ingeniero Industrial  
Profesor Titular de Universidad  
Universidad Politécnica de Valencia

07/02/2024

10:00 - 11:00

Examples of de novo RNA sequences with targeted function (riboregulators, de novo ribozymes, etc) (ONLINE)

Alfonso Jaramillo Rosales

Doctor en Física  
Investigador Científico  
Centro Superior de Investigaciones Científicas CSIC

11:15 - 12:15

Computational and experimental design of de novo RNA sequences with targeted function (ONLINE)

Alfonso Jaramillo Rosales

Doctor en Física  
Investigador Científico  
Centro Superior de Investigaciones Científicas CSIC



12:30 - 13:30

De novo virus design (ONLINE)

Alfonso Jaramillo Rosales

Doctor en Física  
Investigador Científico  
Centro Superior de Investigaciones Científicas CSIC

13/02/2024

10:00 - 11:00

Sequence-based assignment of protein functional sites

Florencio Pazos Cabaleiro

Doctor en Ciencias  
Científico Titular OPIS  
Centro Nacional de Biotecnología (CNB-CSIC)

11:15 - 12:15

Analysis of biological networks: a complex-network approach

Florencio Pazos Cabaleiro

Doctor en Ciencias  
Científico Titular OPIS  
Centro Nacional de Biotecnología (CNB-CSIC)

14/02/2024

10:00 - 11:00

Bottom-up assembly of microbial ecosystem from metagenome data

Javier Tamames de la Huerta

Doctor en Ciencias  
Científico Titular  
CNB-CSIC

11:15 - 12:15

Genome-Scale Metabolic Modeling

Juan Nogales Enrique

Científico Titular (Group Leader of Systems Biotechnology Group)  
Centro Nacional de Biotecnología (CNB-CSIC)

15/02/2024

10:00 - 11:00

Bacterial computing (I)

Ángel Goñi Moreno

Doctor en Ingeniería Informática  
Investigador  
Centro de Biotecnología y Genómica de Plantas  
Universidad Politécnica de Madrid

11:15 - 12:15

Bacterial computing (II)

Ángel Goñi Moreno

Doctor en Ingeniería Informática

Investigador  
Centro de Biotecnología y Genómica de Plantas  
Universidad Politécnica de Madrid

12:30 - 13:30

Visit CBGP-UPM

Ángel Goñi Moreno

Doctor en Ingeniería Informática  
Investigador  
Centro de Biotecnología y Genómica de Plantas  
Universidad Politécnica de Madrid

22/02/2024

10:00 - 12:00

EXAM F2

Gonzalo Durante Rodríguez

Científico Postdoctoral (Microbiología Medioambiental y Molecular)  
Centro de Investigaciones Biológicas - CSIC

Jorge Barriuso Maicas

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

01/04/2024

12:30 - 13:30

Queueing: proteases and degradation as a tool in synthetic

Arantxa Urchueguía Fornes

Doctorado en Biología de Sistemas

Investigadora postdoctoral: biología sintética

Instituto de Biología Integrativa de Sistemas (I2sysbio)