



Informe d'avaluació acadèmica del Grau en Enginyeria Física

Acord núm. 3/3 de la Comissió Permanent de l'ETSETB pel qual s'aprova l'Informe d'avaluació acadèmica del Grau en Enginyeria Física.

- Document aprovat per la Comissió Permanent de l'ETSETB el dia 14 de desembre de 2016.



Informe d'avaluació acadèmica del grau en enginyeria física 2015-16

| | |
|--|---|
| Introducció..... | 1 |
| Encàrrec acadèmic i professorat..... | 1 |
| Estudiants de nou ingrés..... | 2 |
| Rendiment..... | 3 |
| Evolució de les cohorts promocions..... | 4 |
| Pràctiques extra-curriculars..... | 5 |
| TFG a l'estranger els anys 2015 i 2016..... | 5 |
| Màsters que fan els graduats de la 1a i 2a promoció..... | 6 |

Introducció

El Grau en Enginyeria Física (GEF) va dirigit a estudiants amb molt bones aptituds en física i matemàtiques que desitgen aplicar els principis de les ciències bàsiques a problemes tecnològics en un entorn multidisciplinari. L'objectiu és proporcionar-los una formació generalista sòlida en els fonaments de la física que s'apliquen a diverses branques de l'enginyeria moderna perquè puguin entendre les bases científiques de les tecnologies emergents i poder cursar qualsevol màster d'arreu del món relacionat amb la física i les noves tecnologies, així com en altres enginyeries (telecomunicació, electrònica, industrial, ...).

Al GEF s'ofereixen un total de 40 places de nou ingrés, amb una nota de tall al voltant del 12. A la pràctica, però, el nombre d'estudiants que accedeixen cada any se situa entre 55 i 60 perquè també entren estudiants del Centre de Formació Interdisciplinària Superior (**CFIS**) que fan una doble titulació i han triat el GEF com a segona opció.

A diferència dels graus TIC de l'ETSETB, només s'obre un grup de tarda per curs del pla d'estudis, que a la tardor fa les assignatures del 1r quadrimestre del pla d'estudis i a la primavera les del 2n, sense que els estudiants que no superen una assignatura tinguin l'opció de tornar-la a cursar el quadrimestre immediatament posterior.

La valoració general dels primers cinc anys és força positiva, tot i que encara falten uns anys per poder fer una valoració més global que tingui en compte què fan els estudiants després de graduar-se.

Encàrrec acadèmic i professorat

El cost en personal docent d'un grau a la UPC es quantifica en Punts d'Activitat Docent (PAD), on cada 3 punts corresponen a 15 hores de classe presencial, de manera que la docència anual d'un professor a temps complet és de 72 PAD.

A les taules següents es detallen els PAD encarregats pel GEF cada any acadèmic per a cadascun dels cursos del pla d'estudis i als diferents departaments

PAD per a cadascun dels cursos del pla d'estudis

| | 1r | 2n | 3r | 4t | total |
|----------------|-------|-------|-------|-------|---------------|
| 2011-12 | 253.8 | | | | 253.8 |
| 2012-13 | 225 | 252.9 | | | 477.9 |
| 2013-14 | 234 | 234 | 388.8 | | 856.8 |
| 2014-15 | 237.6 | 234 | 385.2 | 280.5 | 1137.3 |
| 2015-16 | 246.6 | 234 | 406.2 | 276 | 1162.8 |
| 2016-17 | 247.1 | 234 | 400.3 | 285 | 1166.4 |

A aquests punts cal afegir-hi 72 PAD encarregats pel CFIS per poder atendre incompatibilitats horàries d'alguns dels seus estudiants.

Encàrrec acadèmic en PAD als diferents departaments amb docència al grau

| | FIS | MAT | EQ | EEL | EL | TSC | OO | total | PETC |
|----------------|--------|------|-------|-------|------|-------|----|---------------|--------------|
| 2011-12 | 108 | 87.2 | 48.6 | | | | | 253.8 | 3.525 |
| 2012-13 | 275.4 | 135 | 43.2 | 24.3 | | | | 477.9 | 6.64 |
| 2013-14 | 449.55 | 135 | 56.25 | 136.5 | | 112.5 | | 856.8 | 11.9 |
| 2014-15 | 565.1 | 135 | 94.8 | 163.4 | | 164 | 15 | 1137.3 | 15.8 |
| 2015-16 | 607 | 135 | 100.8 | 146.3 | 9 | 149.7 | 15 | 1162.8 | 16.15 |
| 2016-17 | 587.2 | 144 | 95.4 | 152.8 | 16.5 | | 24 | 1166.4 | 16.2 |

El nombre de Professors Equivalents a Temps Complet (**PETC**) és el nombre total de PAD encarregats dividit pels 72 PAD que ha de fer un professor a Temps Complet. El nombre d'Estudiants Equivalents a Temps Complet (**EETC**) és el nombre total de crèdits matriculats cada any acadèmic dividit pels 60

crèdits que hauria de fer un estudiant en un any. El ratio entre el segon i el primer permet valorar els cost del grau per estudiant.

Ratio EETC/PETC

| | estudiants | crèdits | EETC | PETC | EETC/PETC |
|---------|------------|---------|-------|-------|-----------|
| 2011-12 | 57 | | | 3.525 | |
| 2012-13 | 107 | 5148 | 85.8 | 6.64 | 12.9 |
| 2013-14 | 149 | 7482 | 124.7 | 11.9 | 10.5 |
| 2014-15 | 195 | 9804 | 163.4 | 15.8 | 10.3 |
| 2015-16 | 207 | 10350 | 172.5 | 16.15 | 10.7 |
| 2016-17 | | | | 16.2 | |

Al portal [WINDDAT de l'AQU](#), però, el ratio EETC/PETC és només 7.5 perquè no es tenen en compte els estudiants del CFIS.

Nombre de professors de cada departament amb docència al GEF per categoria professional

| Departament | CU | TU | Agregat | Total |
|---|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Física (FIS) | 8 | 15 | 17 | 40 |
| Matemàtiques (MAT) | 4 | 7 | 3 | 14 |
| Enginyeria Química (EQ) | 3 | 3 | | 6 |
| Teoria del Senyal i Comunicacions (TSC) | 2 | 9 | | 11 |
| Enginyeria Electrònica (EEL) | 2 | 6 | | 8 |
| Enginyeria Elèctrica (EL) | | | 1 | 1 |
| Òptica i Optometria (OO) | | 1 | 1 | 2 |
| Total | 19 | 41 | 22 | 82 |

A aquest professors cal sumar-hi aquells sense docència assignada al grau que de forma puntual dirigeixen treballs a l'assignatura Projectes en Enginyeria Física 2 o algun Treball de Fi de Grau.

Estudiants de nou ingrés

| | Oferta | 1a | Assignats | Entren | Nota tall | només ef | | | CFIS | | |
|---------|--------|-----|-----------|--------|-----------|----------|--------|-------|------|----|-------|
| | | | | | | PAU | altres | total | 1a | 2a | total |
| 2011-12 | 40 | 128 | 50 | 43 | 11.22 | 31 | 3 | 34 | 9 | 14 | 57 |
| 2012-13 | 40 | 116 | 50 | 46 | 11.97 | 33 | 3 | 36 | 10 | 10 | 56 |
| 2013-14 | 40 | 128 | 46 | 45 | 12.14 | 36 | 0 | 36 | 9 | 10 | 55 |
| 2014-15 | 40 | 106 | | 46 | 12.09 | 41 | 0 | 41 | 5 | 14 | 60 |
| 2015-16 | 40 | 101 | 51 | 44 | 12.56 | 32 | 2 | 34 | 10 | 13 | 57 |
| 2016-17 | 40 | 0 | 52 | | 12.02 | 42 | 2 | 44 | 5 | 12 | 61 |

La columna **assignats** correspon al nombre d'estudiants que han estat assignats al grau en enginyeria física en el procés de preinscripció universitària perquè han triat el grau en enginyeria física com primera opció. Aquest nombre es un 20% superior a l'**oferta** oficial de 40 places perquè s'assigna un 10 % més en previsió dels que no es matricularan, i perquè també s'ofereix un 3% més per a cadascuna de les **altres** vies d'accés alternatives a les **PAU** (majors de 25 anys, titulats, esportistes d'elit, estudiants amb alguna discapacitat, ...). La nota de tall queda determinada per la nota de les PAU de l'últim estudiant assignat per aquesta via.

La columna **entren** indica el nombre d'estudiants que finalment accedeix al grau, entre els quals es compten alguns que també han accedit al **CFIS** i faran una doble titulació (**CFIS 1a**). Aquest nombre és el que s'indica com **estudiants nous** a les [Dades Estadístiques de la UPC](#). A aquest nombre cal sumar-hi els estudiants del CFIS que fan una doble titulació amb el grau en enginyeria física, però no l'han triat com primera opció (**CFIS 2a**). D'alguna manera serien estudiants que accedeixen al grau procedents d'uns altres estudis universitaris sense passar per la preinscripció universitària, que no es comptabilitzen com estudiants de nou accés. Al portal [WINDDAT de l'AQU](#), però, entre els estudiants de nou ingrés només es

comptabilitzen els que no són del CFIS, al menys en els cursos 2012-13 i 2013-14, que són els dos únics per als quals es facilita aquesta informació.

Rendiment

El **rendiment** es defineix com el percentatge de crèdits superats entre tots els matriculats.

A la UPC, però, el càlcul del rendiment es restringeix als crèdits matriculats fora de la Fase Inicial. A més a més, a la UPC també es calcula la **taxa d'èxit** que es restringeix al total de crèdits presentats pels estudiants que han superat la fase inicial (en comptes del total de crèdits matriculats).

Al grau en enginyeria física, atès que la taxa de no presentats és baixa i el rendiment a la fase inicial és semblant a la mitjana, no hi ha gaire diferència entre els resultats finals d'aquests indicadors.

Rendiment i nota mitjana de cada anys acadèmic

| | Rendiment | | | | nota mitjana |
|---------|-----------|-------|-------|-------|--------------|
| | WINDDAT | UPC | ef | exit | |
| 2011-12 | 80.5% | | 84.3% | | 6.65 |
| 2012-13 | 83.7% | 85.3% | 87.8% | 94.4% | 6.79 |
| 2013-14 | 90.4% | 89.5% | 92.0% | 91.1% | 6.81 |
| 2014-15 | 89.6% | 93.3% | 92.1% | 94.0% | 7.07 |
| 2015-16 | | 90.2% | 91.3% | 92.1% | 7.33 |

Rendiment a cada curs del pla d'estudis

| | 1r | 2n | 3r | 4t | total |
|---------|-----|-----|-----|------|-------|
| 2011-12 | 84% | | | | 84% |
| 2012-13 | 88% | 88% | | | 88% |
| 2013-14 | 94% | 86% | 99% | | 92% |
| 2014-15 | 90% | 85% | 99% | 100% | 92% |
| 2015-16 | 85% | 89% | 95% | 99% | 91% |

Nota mitjana a cada curs del pla d'estudis

| | 1r | 2n | 3r | 4t | total |
|---------|------|------|------|------|-------|
| 2011-12 | 6.65 | | | | 6.65 |
| 2012-13 | 6.74 | 6.86 | | | 6.79 |
| 2013-14 | 6.73 | 6.50 | 7.43 | | 6.81 |
| 2014-15 | 6.86 | 6.21 | 7.26 | 9.13 | 7.07 |
| 2015-16 | 6.77 | 6.93 | 7.16 | 8.95 | 7.33 |

Estadística de les notes a cada assignatura l'any acadèmic 2015-16

| 1r | FIS1 | QI | CAL1 | ALG | MNC1 | FIS2 | QOB | CAL2 | MM1 | BIOF1 |
|-------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|
| Matriculats | 51 | 53 | 39 | 40 | 35 | 59 | 54 | 40 | 39 | 52 |
| Presentats | 49 | 49 | 36 | 38 | 32 | 53 | 49 | 36 | 34 | 46 |
| % Aprovats | 94% | 96% | 97% | 89% | 81% | 89% | 92% | 94% | 100% | 98% |
| Mitjana | 7.26 | 6.84 | 6.86 | 6.08 | 5.95 | 6.17 | 6.57 | 6.46 | 7.63 | 7.79 |

| 2n | MEC | TERMO | FISQ | PE | MM2 | EMAG | FISES | ES | TCIRC | MNC2 |
|-------------|------|-------|------|------|------|------|-------|------|-------|------|
| Matriculats | 54 | 52 | 60 | 40 | 41 | 51 | 48 | 47 | 48 | 38 |
| Presentats | 50 | 51 | 56 | 38 | 40 | 50 | 47 | 46 | 46 | 35 |
| % Aprovats | 89% | 87% | 88% | 80% | 93% | 80% | 94% | 98% | 92% | 84% |
| Mitjana | 6.85 | 6.35 | 7.43 | 6.41 | 7.92 | 6.32 | 7.18 | 7.27 | 7.28 | 6.09 |

| 3r | TS | ONEMAG | ELF | INSTR | PEF1 | MECQ | FOT | BIOF2 | TCTRL | PEF2 |
|-------------|------|--------|------|-------|------|------|------|-------|-------|------|
| Matriculats | 46 | 45 | 44 | 47 | 48 | 51 | 46 | 51 | 44 | 46 |
| Presentats | 46 | 45 | 43 | 47 | 48 | 51 | 46 | 51 | 44 | 46 |
| % Aprovats | 98% | 91% | 89% | 100% | 96% | 92% | 96% | 90% | 98% | 100% |
| Mitjana | 6.53 | 6.06 | 6.52 | 7.95 | 8.21 | 6.61 | 6.95 | 6.95 | 6.66 | 9.09 |

| 4t | COMBIO | BIOPHOT | QOT | NTECH | ADMAT | SIMCON | ASTRO | RELG | PHYSFLU | TFG |
|-------------|--------|---------|------|-------|-------|--------|-------|------|---------|------|
| Matriculats | 13 | 8 | 17 | 15 | 6 | 15 | 14 | 26 | 17 | 30 |
| Presentats | 13 | 8 | 17 | 15 | 6 | 15 | 14 | 24 | 17 | 30 |
| % Aprovats | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% | 92% | 100% | 100% |
| Mitjana | 8.33 | 8.19 | 7.65 | 7.93 | 9.42 | 8.85 | 7.66 | 8.57 | 7.37 | 9.53 |

Un altre indicador per valorar el rendiment en uns estudis és la **taxa d'eficiència**, definida com la relació percentual entre el nombre total de crèdits establerts en el pla d'estudis (240) i el nombre total de crèdits matriculats pels estudiants d'una **promoció** (que s'han graduat el mateix any acadèmic). No disposem de dades pròpies d'aquesta taxa, i de les que proporciona l'AQU al WINDAD o la UPC al Llibre de Dades no sabem com es comptabilitzen els estudiants del CFIS que no han de matricular-se de totes les assignatures del pla d'estudis.

Taxa d'eficiència

| Promoció | WINDDAT | UPC |
|--------------|---------|-------|
| 1a (2014-15) | 105% | 99.5% |
| 2a (2015-16) | | 98.9% |

Evolució de les cohorts

Per descriure l'evolució d'una **cohort**, és a dir, del conjunt d'estudiants que accedeixen a uns estudis el mateix any, a la UPC es fan servir els dos indicadors següents:

- **Taxa d'abandonament:** Percentatge d'estudiants que abandonen (no s'han matriculat durant dos anys acadèmics consecutius) entre tots els d'una mateixa **cohort**. El valor final per a cada cohort es fixa un any després dels anys previstos per graduar-se al pla d'estudis, és a dir, al cap de cinc anys del seu accés. Aquesta taxa es pot desdoblar en dues parts, una corresponent als estudiants que abandonem sense superar la Fase Inicial i els que ho fan un cop superada.
- **Taxa de graduació:** Percentatge d'estudiants que finalitzen els estudis en el temps previst o en un any més (5 anys) i el nombre d'estudiants de la cohort. Una variant d'aquesta taxa també es pot calcular sobre el total d'estudiants d'una mateixa cohort que han superat la Fase Inicial (FI).

Si el valor d'aquestes taxes no es restringís als estudiants que es graduen en el temps previst o en un any més, la suma de les dues al cap d'uns anys seria el 100%.

Les taxes anteriors es podrien complementar amb una taxa d'eficiència calculada per als estudiants de cada cohort (que varen iniciar els estudis el mateix any) en compte dels de cada promoció (que es graduen el mateix any).

Taxa d'abandonament i graduació de cada cohort

| | Abandonen | | | Graduats | | amb FI superada | |
|------------------|-----------|--------|--------------|----------|--------------|-----------------|----------|
| | 1 any | 2n any | 3r any | 4t any | 5e any | Abandonen | Graduats |
| 2011 (57) | 10.5% | 24.6% | 29.8% | 43.8% | 66.7% | 11.8% | 88.3% |
| 2012 (56) | 10.5% | 17.5% | 19.3% | 36.8% | | 2.1% | |
| 2013 (55) | 9.1% | 16.3% | 16.3% | | | | |
| 2014 (60) | 13.3% | 16.7% | | | | | |
| 2015 (57) | 17.5% | | | | | | |

Les taxes en negreta de la cohort del 2011 coincideixen amb les del llibre de Dades de la UPC per a l'any acadèmic 2015-16, és a dir cinc anys (4+1) després del seu inici.

Pràctiques extra-curriculars

Alguns estudiants del grau han fet pràctiques extra-curriculars en

Grups de recerca de la UPC:

- 2 - CRnE - Centre de Recerca en nanoEnginyeria
- 2 - MNT - Micro and Nano Technologies research group
- 4 - GCM - Grup de Caracterització de Materials
- 2 - ISI - Grup d'Instrumentació, Sensors i Interfícies
- 2 - Laboratori d'electrònica
- 2 - BIOCOM - Grup de Biologia Computacional i Sistemes Complexos
- 2 - SIMCON - Computer Simulation of Condense Matter
- 7 - GAA - Grup d'Astronomia i Astrofísica
- 1 - DF - Dinàmica No Lineal de Fluids
- 1 - ANT - Advanced Nuclear Technologies Research Group (INTE)

Entitats externes

- 3 - ISIS at Rutherford Appleton Laboratory (Oxford)
- 7 - ESRF - European Synchrotron Radiation Facility at Institut Laue-Langevin (Grenoble)
- 1 - Diamond Light Source (Oxford)
- 2 - Garching bei München - Font de neutrons Heinz Maier (Leibnitz)
- 1 - Max Planck Institute Stuttgart
- 2 - Max Planck Institute Munich
- 1 - University of Twente (Netherland)
- 19 - ICFO
- 2 - Sincrotró ALBA-CELLS
- 6 - IBEC - Institut de BioEnginyeria de Catalunya
- 1 - IRB - Institut de Recerca Biomèdica de Barcelona
- 1 - ICCV - Institut Català de Ciències Cardiovasculars
- 1 - IRII - Institut de Robòtica i Informàtica Industrial
- 1 - ICMAB - Institut de Ciència dels Materials de Barcelona (CSIC=
- 2 - ANAV - Associació Nuclear Ascó-Vandellòs)

TFG a l'estranger els anys 2015 i 2016

- 1 - Max Plank de Stuttgart
- 4 - MIT
- 1 - University of Colorado Boulder
- 1 - Bell Labs
- 1 - Oxford University
- 2 - King College London
- 1 - Università degli Studi di Trento
- 1 - University of Sout New Wales (Australia)
- 1 - Georgia Tech
- 2 - New York University
- 1 - Applied space technology and microgravity (ZARM)
- 1 - Karlsruhe Institute of Technology
- 1 - CERN, Grenoble

Màsters que fan els graduats de la 1a i 2a promoció

Els màsters que fan els graduats dels quals tenim informació són els següents:

- 3 - Advanced Physics (UB)
- 5 - Photonics (UPC-UB-UAB-ICFO)
- 1 - Computational Modelling in Physics, Chemistry and Biochemistry (UB-UPC)
- 2 - Bioinformatics for Health Sciences (UPF-UB)
- 1 - Brain and Cognition (UPF)
- 1 - Master in Electronic Engineering (UPC)
- 4 - Master of Science in Advanced Mathematics and Mathematical Engineering (UPC)
- 3 - MIT: Mechanical Engineering, Computer Science
- 4 - ETH Zürich: Materials Science, Micro and Nanosystems, Physics
- 1 - Biomedical Engineering (U Twente, Netherland)
- 1 - Physics: Advanced Matter and Energy Physics (U Amsterdam)
- 1 - Biomedical Engineering (TU Delf)
- 1 - Photonics Engineering (TU Denmark)
- 1 - Physics - Quantum Physics (Københavns Universitet)
- 1 - Optics and Photonics (Imperial College of London)
- 1 - Electronic and Communication Engineering (Fudan-Shanghai i Turku -Finland)
- 1 - Quantum Information (Institute Quantum Computing - U Waterloo, Canada)
- 1 - Electrical Engineering -(Boston)
- 1 - Nanoscience and nanoengineering (Waseda University, Japan)
- 1 - Theoretical and Mathematical Physics (Edinburgh)
- 3 - Master of Science in Advanced Mathematics and Mathematical Engineering (UPC)
- 1 - Mathematics (Cambridge)