



**ΔΠΜΣ Ανόργανη Βιολογική Χημεία**

**Περιγράμματα μαθημάτων  
ΔΜΠΣ Ανόργανη Βιολογική Χημεία**



ΔΠΜΣ Ανόργανη Βιολογική Χημεία

Περιεχόμενα

<b>Χειμερινό Εξάμηνο Α</b> .....	3
<b>Βιοανόργανη Χημεία</b> .....	3
<b>Bioinorganic chemistry</b> .....	9
<b>Φυσικοχημικές, φασματοσκοπικές και βιοχημικές μέθοδοι στη Βιοανόργανη Χημεία</b> 14	
<b>Physicochemical, Spectroscopic and Biochemical Methods in Bioinorganic Chemistry</b> ..	19
<b>Ειδικά Θέματα Βιοχημείας-Μοριακής Βιολογίας</b> .....	24
<b>Special Topics in Biochemistry-Molecular Biology</b> .....	29
<b>Βιοφυσική της φαρμακευτικής δράσης</b> .....	33
<b>Biophysics of pharmaceutical action</b> .....	39
<b>Εργαστήριο φασματοσκοπικών και φυσικοχημικών τεχνικών</b> .....	45
<b>Laboratory of Spectroscopic and Physicochemical Techniques</b> .....	50
<b>Εαρινό Εξάμηνο Β</b> .....	55
<b>Έναρξη της μεταπτυχιακής διπλωματικής εργασίας εξειδίκευσης</b> .....	55
<b>Thesis A</b> .....	60
<b>Εργαστήριο εισαγωγής στην έρευνα</b> .....	65
<b>Introduction to the Research Laboratory</b> .....	71
<b>Συλλογή βιβλιογραφικών δεδομένων και Παρουσίαση Εργασίας αναφορικά με το ερευνητικό πεδίο της διπλωματικής εργασίας</b> .....	76
<b>Collection of bibliographic data and presentations concerning the research field of the Postgraduate Diploma Thesis</b> .....	81
<b>Χειμερινό Εξάμηνο Γ</b> .....	85
<b>Συνέχιση και Ολοκλήρωση της Διπλωματικής Εργασίας-Συγγραφή-Παρουσίαση της Διπλωματικής Εργασίας</b> .....	85
<b>Thesis B</b> .....	91



ΔΠΜΣ Ανόργανη Βιολογική Χημεία

Χειμερινό Εξάμηνο Α

ΠΕΡΙΓΡΑΦΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

(1) ΓΕΝΙΚΑ

<b>ΣΧΟΛΗ</b>	ΘΕΤΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ		
<b>ΤΜΗΜΑ</b>	ΔΔΜΠΣ «ΑΝΟΡΓΑΝΗ ΒΙΟΛΟΓΙΚΗ ΧΗΜΕΙΑ»		
<b>ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ</b>	ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟ		
<b>ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ</b>	<b>1</b>	<b>ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ</b>	<b>1</b>
<b>ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ</b>	Βιοανόργανη Χημεία		
<b>ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ</b> <i>σε περίπτωση που οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται σε διακριτά μέρη του μαθήματος π.χ. Διαλέξεις, Εργαστηριακές Ασκήσεις κ.λπ. Αν οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται ενιαία για το σύνολο του μαθήματος αναγράψτε τις εβδομαδιαίες ώρες διδασκαλίας και το σύνολο των πιστωτικών μονάδων</i>	<b>ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ</b>	<b>ΠΙΣΤΩΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ</b>	
Από καθ' εδρας		5	
<i>Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο (δ).</i>			
<b>ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ</b> <i>γενικού υποβάθρου, ειδικού υποβάθρου, ειδίκευσης γενικών γνώσεων, ανάπτυξης δεξιοτήτων</i>	Επιστημονικός τομέας, ειδικό υπόβαθρο, εξειδικευμένες γενικές γνώσεις		
<b>ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:</b>	ΟΧΙ		
<b>ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:</b>	ΕΛΛΗΝΙΚΗ/ΑΓΓΛΙΚΗ		
<b>ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS</b>	ΝΑΙ		
<b>ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)</b>	<a href="http://bic.chem.uoi.gr/bioinorganic.html">http://bic.chem.uoi.gr/bioinorganic.html</a>		



## ΔΠΜΣ Ανόργανη Βιολογική Χημεία

### (2) ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

#### Μαθησιακά Αποτελέσματα

Περιγράφονται τα μαθησιακά αποτελέσματα του μαθήματος οι συγκεκριμένες γνώσεις, δεξιότητες και ικανότητες καταλλήλου επιπέδου που θα αποκτήσουν οι φοιτητές μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος.

Συμβουλευτείτε το Παράρτημα Α

- Περιγραφή του Επιπέδου των Μαθησιακών Αποτελεσμάτων για κάθε ένα κύκλο σπουδών σύμφωνα με το Πλαίσιο Προσόντων του Ευρωπαϊκού Χώρου Ανώτατης Εκπαίδευσης
- Περιγραφικοί Δείκτες Επιπέδων 6, 7 & 8 του Ευρωπαϊκού Πλαισίου Προσόντων Διά Βίου Μάθησης και το Παράρτημα Β
- Περιληπτικός Οδηγός συγγραφής Μαθησιακών Αποτελεσμάτων
- Στόχος του μαθήματος είναι η διδασκαλία και εμπέδωση βασικών αρχών της Ανόργανης Βιολογικής Χημείας-Βιοανόργανης Χημείας οι οποίες κρίνονται απαραίτητες για την ολοκλήρωση της εκπαίδευσης των μεταπτυχιακών φοιτητών. Επίσης, σκοπός του μαθήματος είναι η παρουσίαση και η περιγραφή των βιοανόργανων συστημάτων μέσα από το συσχετισμό της λειτουργίας, της δομής και της δραστηριότητας των ανόργανων στοιχείων στους οργανισμούς. Ειδικότερα, το μάθημα αυτό θα περιέχει: α) συστηματική μελέτη των βιοσυστημάτων των ιχνοστοιχείων, β) επίδραση της συγκέντρωσης των ιχνοστοιχείων στην υγεία και το περιβάλλον και γ) φαρμακευτική χημεία των ανόργανων ενώσεων.
- Μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος οι φοιτητές θα πρέπει να είναι σε θέση:
  1. Να αναγνωρίζουν τη συμβολή της χημείας των μεταλλοβιομορίων τόσο στην ανάπτυξη της χημείας όσο και άλλων συναφών κλάδων επιστημών
  2. Να μπορούν να αξιολογήσουν το ρόλο των μεταλλικών ιόντων σε βιολογικά συστήματα.
  3. Να γνωρίζουν τη λειτουργία των μεταλλοπορφυρινών της αιμογλοβίνης της δέσμευσης οξυγόνου από μεταλλικά ιόντα.
  4. Να γνωρίζουν τη δομή και τη λειτουργία των μεταλλοενζύμων και των μεταλλοπρωτεϊνών.
  5. Να γνωρίζουν τη βιοχημεία του σιδήρου
  6. Να κατανοούν το ρόλο των μεταλλικών ιόντων στη φωτοσύνθεση, στις κοβαλαμίνες B12 και σε βασικές λειτουργίες των έμβιων όντων.
  7. Να γνωρίζουν πώς τα ιχνοστοιχεία συμμετέχουν σε βασικές λειτουργίες του οργανισμού.
  8. Να αναγνωρίζουν τις εφαρμογές των μεταλλοβιομορίων στην ανάπτυξη
  9. Να μπορούν να αξιολογήσουν τις εφαρμογές των μεταλλοβιομορίων ως μεταλλοθεραπευτικών.
  10. Να γνωρίζουν τις εφαρμογές των μεταλλοβιομορίων ως φωτοενεργών φαρμάκων
  11. Να γνωρίζουν τις εφαρμογές των μεταλλοβιομορίων ως διαγνωστικών.
  12. Να γνωρίζουν τις εφαρμογές των μεταλλοβιομορίων στην τοξικολογία.

#### Γνώσεις

Γνώση και κατανόηση των βασικών εννοιών, αρχών και θεωριών που σχετίζονται με την Ανόργανη Βιολογική Χημεία-Βιοανόργανη, το ρόλο των μεταλλικών ιόντων σε βιολογικά συστήματα, τη δομή και λειτουργία μεταλλοπρωτεϊνών και μεταλλοενζύμων, το ρόλο των μεταλλικών ιόντων στα νουκλεϊκά οξέα, τις μεταλλοπορφυρίνες.



ΔΠΜΣ Ανόργανη Βιολογική Χημεία

**Δεξιότητες**

Δεξιότητες στην πρόβλεψη και την αξιολόγηση του ρόλου μεταλλικών ιόντων σε βιολογικά συστήματα τόσο ως εξωτερικός όσο και ως εσωτερικός παράγοντας.

**Ικανότητες**

Ικανότητα εφαρμογής των παρεχόμενων γνώσεων στην αντιμετώπιση προβλημάτων που αφορούν την Ανόργανη Βιολογική Χημεία και Βιοανόργανη Χημεία.

Ικανότητα ερμηνείας του τύπου δεσμού μεταλλικών ιόντων με βιομόρια.

Ικανότητα να εκτιμά σωστά-επιλέγει τα παρεχόμενα δεδομένα για την επίλυση σύνθετων προβλημάτων.

Ικανότητα τόσο στον αυτοτελή τρόπο εργασίας όσο και στην αλληλεπίδρασή του με άλλους φοιτητές σε θέματα του μαθήματος

**Γενικές Ικανότητες**

*Λαμβάνοντας υπόψη τις γενικές ικανότητες που πρέπει να έχει αποκτήσει ο πτυχιούχος (όπως αυτές αναγράφονται στο Παράρτημα Διπλώματος και παρατίθενται ακολούθως) σε ποια / ποιες από αυτές αποσκοπεί το μάθημα;*

<i>Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών</i>	<i>Σχεδιασμός και διαχείριση έργων</i>
<i>Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις</i>	<i>Σεβασμός στη διαφορετικότητα και στην πολυπολιτισμικότητα</i>
<i>Λήψη αποφάσεων</i>	<i>Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον</i>
<i>Αυτόνομη εργασία</i>	<i>Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας και ευαισθησίας σε θέματα φύλου</i>
<i>Ομαδική εργασία</i>	<i>Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής</i>
<i>Εργασία σε διεθνές περιβάλλον</i>	<i>Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης</i>
<i>Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον</i>	<i>.....</i>
<i>Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών</i>	<i>Άλλες...</i>
	<i>.....</i>

Οι γενικές ικανότητες που θα πρέπει να έχει αποκτήσει ο φοιτητής/φοιτήτρια και στις οποίες αποσκοπεί το μάθημα είναι:

Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών και λήψη αποφάσεων.

Μετατροπή της θεωρίας σε πράξη.

Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης.

Αυτόνομη αλλά και ομαδική εργασία.

Απόκτηση του κατάλληλου θεωρητικού γνωστικού υπόβαθρου ώστε να είναι δυνατή η περαιτέρω εκπαίδευση του, σε διδακτορικό επίπεδο (θεωρητικό και εργαστηριακό) .



## ΔΠΜΣ Ανόργανη Βιολογική Χημεία

### ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

**Περιεχόμενα:** Μεταφορά ηλεκτρονίων-Μεταλλοπρωτεΐνες. Μπλε πρωτεΐνες του χαλκού (πλαστοκυανίνη, αιμοκυανίνη κτλ). Φωτοσυνθετικά συστήματα. Ανταγωνιστική δράση μετάλλων. Μεταλλοπορφυρίνες στην αναπνοή. Πρωτεΐνες σιδήρου (π.χ. ριβονουκλεοτιδική ρεδοκτάση, φερρεδοξίνη, ρουβρεδοξίνη κτλ.). Ένζυμα-Συνένζυμα (π.χ. κυανοκοβαλαμίνη B<sub>12</sub>, θειαμίνη κτλ.). Αλληλεπιδράσεις μετάλλων με DNA, RNA και παραγώγων τους. Φάρμακα με βάση μέταλλα, όπως αντικαρκινικά Pt και άλλων μετάλλων, όπως Pd, Sn, Ti, V, Ru κτλ., ως αντιαρθριτικών, αντιβακτηριακών, αντιικών παραγόντων κ.ά. Ραδιοφαρμακευτικά στη διάγνωση και θεραπεία. Αλληλεπιδράσεις μεταλλικών ιόντων με πεπτίδια και πρωτεΐνες ως μοντέλων βιολογικών συστημάτων. Δηλητηριάσεις βαρίων μετάλλων. Ανόργανη βιολογική χημεία περιβάλλοντος. Βιοκαταλύτες και βιομημητικά υλικά.



ΔΠΜΣ Ανόργανη Βιολογική Χημεία

(3) ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

<p><b>ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ</b>          Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.</p>	<p>Πρόσωπο με πρόσωπο</p>																									
<p><b>ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ</b>          Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές</p>	<p>E-mail, PowerPoint</p>																									
<p><b>ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ</b>          Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας.          Διαλέξεις, Σεμινάρια, Εργαστηριακή Άσκηση, Άσκηση Πεδίου, Μελέτη &amp; ανάλυση βιβλιογραφίας, Φροντιστήριο, Πρακτική (Τοποθέτηση), Κλινική Άσκηση, Καλλιτεχνικό Εργαστήριο, Διαδραστική διδασκαλία, Εκπαιδευτικές επισκέψεις, Εκπόνηση μελέτης (project), Συγγραφή εργασίας / εργασιών, Καλλιτεχνική δημιουργία, κ.λπ.          Αναγράφονται οι ώρες μελέτης του φοιτητή για κάθε μαθησιακή δραστηριότητα καθώς και οι ώρες μη καθοδηγούμενης μελέτης σύμφωνα με τις αρχές του ECTS</p>	<p><b>Δραστηριότητα</b></p> <table border="1"> <tr><td>Διαλέξεις</td><td>39</td></tr> <tr><td>Συγγραφή εργασίας</td><td>43</td></tr> <tr><td>Ατομική μελέτη, προετοιμασία</td><td>43</td></tr> <tr><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td></tr> <tr><td>Σύνολο Μαθήματος</td><td><b>125</b></td></tr> </table>	Διαλέξεις	39	Συγγραφή εργασίας	43	Ατομική μελέτη, προετοιμασία	43																	Σύνολο Μαθήματος	<b>125</b>	<p><b>Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου</b></p>
Διαλέξεις	39																									
Συγγραφή εργασίας	43																									
Ατομική μελέτη, προετοιμασία	43																									
Σύνολο Μαθήματος	<b>125</b>																									
<p><b>ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ</b>          Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης          Γλώσσα Αξιολόγησης, Μέθοδοι αξιολόγησης, Διαμορφωτική ή Συμπερασματική, Δοκιμασία Πολλαπλής Επιλογής, Ερωτήσεις Σύντομης Απάντησης, Ερωτήσεις Ανάπτυξης Δοκιμίων, Επίλυση Προβλημάτων, Γραπτή Εργασία,</p>	<p>Η αξιολόγηση των φοιτητών γίνεται με την τελική γραπτή εξέταση. Η τελευταία περιλαμβάνει:          Ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής, σύντομης απάντησης, κρίσης, ανάπτυξης καθώς και επίλυσης προβλημάτων</p>																									





### ΔΠΜΣ Ανόργανη Βιολογική Χημεία

<p><i>Έκθεση / Αναφορά, Προφορική Εξέταση, Δημόσια Παρουσίαση, Εργαστηριακή Εργασία, Κλινική Εξέταση Ασθενούς, Καλλιτεχνική Ερμηνεία, Άλλη / Άλλες</i></p> <p><i>Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές.</i></p>	
---	--

#### (4) ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Βιοανόργανη χημεία, Δημήτριος Κεσίσογλου, Γεώργιος Ψωμάς, Εκδόσεις Ζήτη, 2011, 296 σελ. ISBN 978-960-456-264-0.
2. Bioinorganic Chemistry, Ivano Bertini, Harry B. GRAY, Stephen J. Lippard, Joan Selverstone Valentine, University Science Books, Mill Valley, California (1994) ISBN 0-935702-57-1
3. «Biological Inorganic Chemistry. An Introduction», Robert R. Crichton, 2008, Elsevier
4. «The Biological Chemistry of the Elements. The Inorganic Chemistry of Life», 2nd Ed., J. J. R. F. da Silva, R. J. P. Williams, 2001, Oxford University Press
5. «Bioinorganic Medicinal Chemistry», E. Alessio Ed., 2011, Wiley VCH.

**Επιπλέον συνιστώμενη βιβλιογραφία και υλικό προς μελέτη**  
 Metal Ions in Biological Systems, 43 Vol. Set, CRC Press.

-Συναφή επιστημονικά περιοδικά:

Metallomics, Journal of Biological Inorganic Chemistry, Journal of Inorganic Biochemistry, Bioinorganic Chemistry & Applications, Inorganic Chemistry, Dalton Transactions, Inorganica Chimica Acta





ΔΠΜΣ Ανόργανη Βιολογική Χημεία

**COURSE OUTLINE**

**(5) GENERAL**

<b>SCHOOL</b>	Sciences		
<b>ACADEMIC UNIT</b>	International Graduate Program in Biological Inorganic Chemistry		
<b>LEVEL OF STUDIES</b>	Graduate		
<b>COURSE CODE</b>	1	<b>SEMESTER</b>	1
<b>COURSE TITLE</b>	Bioinorganic chemistry		
<b>INDEPENDENT TEACHING ACTIVITIES</b> <i>if credits are awarded for separate components of the course, e.g. lectures, laboratory exercises, etc. If the credits are awarded for the whole of the course, give the weekly teaching hours and the total credits</i>	<b>WEEKLY TEACHING HOURS</b>	<b>CREDITS</b>	
	Face to face		5
<i>Add rows if necessary. The organisation of teaching and the teaching methods used are described in detail at (d).</i>			
<b>COURSE TYPE</b> <i>general background, special background, specialised general knowledge, skills development</i>	Scientific field Special background Specialised general knowledge		
<b>PREREQUISITE COURSES:</b>	No		
<b>LANGUAGE OF INSTRUCTION and EXAMINATIONS:</b>	Greek / English		
<b>IS THE COURSE OFFERED TO ERASMUS STUDENTS</b>	Yes		
<b>COURSE WEBSITE (URL)</b>	<a href="http://bic.chem.uoi.gr/BIC-En/bioinorganic-en.html">http://bic.chem.uoi.gr/BIC-En/bioinorganic-en.html</a>		

**(6) LEARNING OUTCOMES**



## ΔΠΜΣ Ανόργανη Βιολογική Χημεία

### Learning outcomes

*The course learning outcomes, specific knowledge, skills and competences of an appropriate level, which the students will acquire with the successful completion of the course are described.*

*Consult Appendix A*

- *Description of the level of learning outcomes for each qualifications cycle, according to the Qualifications Framework of the European Higher Education Area*
- *Descriptors for Levels 6, 7 & 8 of the European Qualifications Framework for Lifelong Learning and Appendix B*
- *Guidelines for writing Learning Outcomes*

- The aim of the course is the teaching and understanding of the basic principles of Biological Inorganic Chemistry - Bioinorganic Chemistry that are considered necessary for the completion of postgraduate students' education. Also, the aim of this course is to present and describe bioinorganic systems through the correlation of the function, structure and activity of inorganic elements within the organisms. In particular, this course will include: a) a systematic study of trace element biosystems; b) the effect of the concentration of trace elements on health and the environment; and c) the pharmaceutical chemistry of the inorganic compounds.

- Upon completion of this course the students will be able to:
  1. recognize the contribution of chemistry of metal molecules to the development of chemistry and other related fields.
  2. evaluate the role of metal ions in biological systems.
  3. know the function of metalloporphyrins of hemoglobin in oxygen binding by metal ions.
  4. know the structure and function of metalloenzymes and metalloproteins.
  5. know the iron biochemistry.
  6. understand the role of metal ions in photosynthesis, cobalamine B12 and in basic functions of living organisms.
  7. know how trace elements are involved in basic functions of the body.
  8. recognize the applications of metal biomolecules in growth.
  9. evaluate the applications of metal biomolecules as metallotherapeutic agents.
  10. know metal biomolecules' applications as photoactive drugs.
  11. evaluate applications of metal biomolecules as diagnostic agents.
  12. know the applications of metal molecules in toxicology.

### Knowledge

Knowledge and understanding of basic concepts, principles and theories related to Biological Inorganic Chemistry-Biochemistry, the role of metal ions in biological systems, the structure and function of metalloproteins and metalloenzymes, the role of metal ions in nucleic acids and metalloporphyrins.

### Skills

Skills in predicting and assessing the role of metal ions in biological systems both as an external and



### ΔΠΜΣ Ανόργανη Βιολογική Χημεία

as an internal factor.

#### Abilities

Ability to apply the knowledge provided to deal with problems related to Biological Inorganic Chemistry and Bioinorganic Chemistry.

Ability to evaluate the bond type of metal ions with biomolecules.

Ability to correctly evaluate-chooses the data provided to solve complex problems.

Ability to work independently and to interact with other students on the subject.

#### General Competences

*Taking into consideration the general competences that the degree-holder must acquire (as these appear in the Diploma Supplement and appear below), at which of the following does the course aim?*

<i>Search for, analysis and synthesis of data and information, with the use of the necessary technology</i>	<i>Project planning and management</i>
<i>Adapting to new situations</i>	<i>Respect for difference and multiculturalism</i>
<i>Decision-making</i>	<i>Respect for the natural environment</i>
<i>Working independently</i>	<i>Showing social, professional and ethical responsibility and sensitivity to gender issues</i>
<i>Team work</i>	<i>Criticism and self-criticism</i>
<i>Working in an international environment</i>	<i>Production of free, creative and inductive thinking</i>
<i>Working in an interdisciplinary environment</i>	.....
<i>Production of new research ideas</i>	<i>Others...</i>
	.....

The general competences that students should have acquired are:

Search for, analysis and synthesis of data and information and decision making

Translating the theory into practice

Production of free, creative and inductive thinking

Working independently and team work

Acquire the appropriate theoretical base to allow further education at a doctoral level (theoretical and laboratory).

#### (7) SYLLABUS



ΔΠΜΣ Ανόργανη Βιολογική Χημεία

Course Theory: electron transfer-metalloproteins. Blue copper proteins (hemocyanin, etc.). Photosynthetic systems. Competitive metal action. Metalloporphyrins. Iron proteins (e.g., ribonucleotide reductase, ferredoxin, etc.). Enzyme-Coenzymes (e.g., cyanocobalamin B<sub>12</sub>, thiamine, etc.). Metal interactions with DNA, RNA and their derivatives. Metal based drugs such as Pt antitumor agents and other metals such as Pd, Sn, Ti, V, Ru etc as antiarthritic, antibacterial, antiviral agents etc.. Radiopharmaceuticals in diagnosis and treatment. Interactions of metal ions with peptides and proteins as models of biological systems. Heavy metal poisoning. Environmental Inorganic Biological Chemistry. Biocatalysts and biomimetic materials.

**(8) TEACHING and LEARNING METHODS - EVALUATION**

<p><b>DELIVERY</b> <i>Face-to-face, Distance learning, etc.</i></p>	Face to face	
<p><b>USE OF INFORMATION AND COMMUNICATIONS TECHNOLOGY</b> <i>Use of ICT in teaching, laboratory education, communication with students</i></p>	E-mail, PowerPoint	
<p><b>TEACHING METHODS</b> <i>The manner and methods of teaching are described in detail.</i></p> <p><i>Lectures, seminars, laboratory practice, fieldwork, study and analysis of bibliography, tutorials, placements, clinical practice, art workshop, interactive teaching, educational visits, project, essay writing, artistic creativity, etc.</i></p> <p><i>The student's study hours for each learning activity are given as well as the hours of non-directed study according to the principles of the ECTS</i></p>	<p><b>Activity</b></p>	<p><b>Semester workload</b></p>
	Lectures	39
	Essay writing	43
	Individual study, preparation	43
	Course total	<b>125</b>
<p><b>STUDENT PERFORMANCE EVALUATION</b> <i>Description of the evaluation procedure</i></p>	<p>Student evaluation is done by the final written examination (100%). The final examination includes:</p> <p>Multiple Choice, short-answer, open-ended, and Problem Solving Questions</p>	



### ΔΠΜΣ Ανόργανη Βιολογική Χημεία

*Language of evaluation, methods of evaluation, summative or conclusive, multiple choice questionnaires, short-answer questions, open-ended questions, problem solving, written work, essay/report, oral examination, public presentation, laboratory work, clinical examination of patient, art interpretation, other*

*Specifically-defined evaluation criteria are given, and if and where they are accessible to students.*

#### (9) ATTACHED BIBLIOGRAPHY

1. Βιοανόργανη χημεία, Δημήτριος Κεσίσογλου, Γεώργιος Ψωμάς, Εκδόσεις Ζήτη, 2011, 296 σελ. ISBN 978-960-456-264-0.
2. Bioinorganic Chemistry, Ivano Bertini, Harry B. GRAY, Stephen J. Lippard, Joan Selverstone Valentine, University Science Books, Mill Valley, California (1994) ISBN 0-935702-57-1
3. «Biological Inorganic Chemistry. An Introduction», Robert R. Crichton, 2008, Elsevier
4. «The Biological Chemistry of the Elements. The Inorganic Chemistry of Life», 2nd Ed., J. J. R. F. da Silva, R. J. P. Williams, 2001, Oxford University Press
5. «Bioinorganic Medicinal Chemistry», E. Alessio Ed., 2011, Wiley VCH.

Additionally suggested bibliography

Metal Ions in Biological Systems, 43 Vol. Set, CRC Press.

- Related academic journals:

Metallomics, Journal of Biological Inorganic Chemistry, Journal of Inorganic Biochemistry, Bioinorganic Chemistry & Applications, Inorganic Chemistry, Dalton Transactions, Inorganica Chimica Acta



ΔΠΜΣ Ανόργανη Βιολογική Χημεία

ΠΕΡΙΓΡΑΦΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

(10) ΓΕΝΙΚΑ

<b>ΣΧΟΛΗ</b>	ΘΕΤΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ		
<b>ΤΜΗΜΑ</b>	ΔΔΜΠΣ «ΑΝΟΡΓΑΝΗ ΒΙΟΛΟΓΙΚΗ ΧΗΜΕΙΑ»		
<b>ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ</b>	ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟ		
<b>ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ</b>	<b>2</b>	<b>ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ</b>	<b>1</b>
<b>ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ</b>	Φυσικοχημικές, φασματοσκοπικές και βιοχημικές μέθοδοι στη Βιοανόργανη Χημεία		
<b>ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ</b> <i>σε περίπτωση που οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται σε διακριτά μέρη του μαθήματος π.χ. Διαλέξεις, Εργαστηριακές Ασκήσεις κ.λπ. Αν οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται ενιαία για το σύνολο του μαθήματος αναγράψτε τις εβδομαδιαίες ώρες διδασκαλίας και το σύνολο των πιστωτικών μονάδων</i>	<b>ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ</b>	<b>ΠΙΣΤΩΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ</b>	
		5	
<i>Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο (δ).</i>			
<b>ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ</b> <i>γενικού υποβάθρου, ειδικού υποβάθρου, ειδίκευσης  γενικών γνώσεων, ανάπτυξης δεξιοτήτων</i>	Επιστημονικός τομέας, ειδικό υπόβαθρο, εξειδικευμένες γενικές γνώσεις		
<b>ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:</b>	ΟΧΙ		
<b>ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:</b>	ΕΛΛΗΝΙΚΗ/ΑΓΓΛΙΚΗ		
<b>ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS</b>	ΝΑΙ		
<b>ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)</b>	<a href="http://bic.chem.uoi.gr/physical.html">http://bic.chem.uoi.gr/physical.html</a>		





## ΔΠΜΣ Ανόργανη Βιολογική Χημεία

### (11) ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

#### Μαθησιακά Αποτελέσματα

Περιγράφονται τα μαθησιακά αποτελέσματα του μαθήματος οι συγκεκριμένες γνώσεις, δεξιότητες και ικανότητες καταλλήλου επιπέδου που θα αποκτήσουν οι φοιτητές μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος.

Συμβουλευτείτε το Παράρτημα Α

- Περιγραφή του Επιπέδου των Μαθησιακών Αποτελεσμάτων για κάθε ένα κύκλο σπουδών σύμφωνα με το Πλαίσιο Προσόντων του Ευρωπαϊκού Χώρου Ανώτατης Εκπαίδευσης
- Περιγραφικοί Δείκτες Επιπέδων 6, 7 & 8 του Ευρωπαϊκού Πλαισίου Προσόντων Διά Βίου Μάθησης και το Παράρτημα Β
- Περιληπτικός Οδηγός συγγραφής Μαθησιακών Αποτελεσμάτων

Σκοπός του μαθήματος είναι να εξοικειωθούν με τις φυσικοχημικές, φασματοσκοπικές και βιοχημικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται στη Βιοανόργανη Χημεία και να κατανοήσουν οι φοιτητές τις βασικές αρχές λειτουργίας των οργάνων που χρησιμοποιούνται στη χημική ανάλυση, απλές εφαρμογές αυτών, καθώς και τα χαρακτηριστικά και χρήσεις των συνηθέστερων οργάνων και να αξιολογούν τα αποτελέσματά τους.

Μετά το τέλος του μαθήματος οι φοιτητές θα είναι σε θέση :

- Να γνωρίζουν βασικές αναλυτικές/φυσικοχημικές μεθόδους, να επιλέγουν την καταλληλότερη με βάση τις ιδιότητες των συμπλόκων ενώσεων.
- Να ερμηνεύουν τα διάφορα φάσματα σάρωσης, να αναγνωρίζουν χαρακτηριστικές κορυφές φασμάτων υπερύθρου, να κάνουν αποτίμηση, συσχέτιση δομής και φάσματος.
- Να οργανώνουν την ανάλυση επιλέγοντας την ορθή μέθοδο, λαμβάνοντας υπόψη τις σχετικές παραμέτρους (παρεμποδίσεις) και κάνοντας τους απαραίτητους υπολογισμούς.
- Να κατανοούν τις βασικές έννοιες της φασματοφωτομετρίας, τους νόμους και να τους συνδιάζουν και εφαρμόζουν σε χημικές αναλύσεις.
- Να κατανοούν την αρχή της προετοιμασίας δειγμάτων, τη χρήση πρωτοκόλλου, τρόπους δειγματοληψίας, συντήρησης δειγμάτων.
- Να γνωρίζουν τις βασικές μεθόδους προσδιορισμού της μοριακής δομής και μελέτης των ιδιοτήτων βιομορίων σε διάλυμα και στερεά κατάσταση.

#### Γενικές Ικανότητες

Λαμβάνοντας υπόψη τις γενικές ικανότητες που πρέπει να έχει αποκτήσει ο πτυχιούχος (όπως αυτές αναγράφονται στο Παράρτημα Διπλώματος και παρατίθενται ακολούθως) σε ποια / ποιες από αυτές αποσκοπεί το μάθημα:

Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών

Σχεδιασμός και διαχείριση έργων

Σεβασμός στη διαφορετικότητα και στην πολυπολιτισμικότητα





### ΔΠΜΣ Ανόργανη Βιολογική Χημεία

<i>Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις</i>	<i>Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον</i>
<i>Λήψη αποφάσεων</i>	<i>Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας και ευαισθησίας σε θέματα φύλου</i>
<i>Αυτόνομη εργασία</i>	<i>Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής</i>
<i>Ομαδική εργασία</i>	<i>Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης</i>
<i>Εργασία σε διεθνές περιβάλλον</i>	.....
<i>Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον</i>	.....
<i>Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών</i>	.....

Οι γενικές ικανότητες που θα πρέπει να έχει αποκτήσει ο φοιτητής/φοιτήτρια και στις οποίες αποσκοπεί το μάθημα είναι:  
 Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών και λήψη αποφάσεων.  
 Μετατροπή της θεωρίας σε πράξη.  
 Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης.  
 Αυτόνομη αλλά και ομαδική εργασία.  
 Απόκτηση του κατάλληλου θεωρητικού γνωστικού υπόβαθρου ώστε να είναι δυνατή η περαιτέρω εκπαίδευση του, σε διδακτορικό επίπεδο (θεωρητικό και εργαστηριακό) .

#### (12) ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

Απορρόφηση και εκπομπή ακτινοβολίας, ένταση φασματικών γραμμών. Απορρόφηση και εκπομπή ακτινοβολίας, ένταση φασματικών γραμμών. Μοριακή συμμετρία, κανόνες επιλογής. Ηλεκτρονική φασματοσκοπία. UV-VIS-CD Raman-IR-Fluorescence. ESR (αρχές της φασματοσκοπίας ηλεκτρονικού συντονισμού spin, πολλαπλότητα απορροφήσεων). NMR [αρχές της φασματοσκοπίας πυρηνικού μαγνητικού συντονισμού, spin, μαγνητική ροπή, διέγερση πυρήνων και περιστρεφόμενο σύστημα αναφοράς, φαινόμενα αποδιέγερσης και περιγραφή στο περιστρεφόμενο σύστημα αναφοράς, ελεύθερη επαγόμενη απόσβεση, μετασχηματισμός Fourier-σήμα NMR, χημικές μετατοπίσεις NMR-<sup>1</sup>H (περιγραφή στο περιστρεφόμενο σύστημα αναφοράς), η παράμετρος δ πολυπαραμετρική σταθερά προστασίας και παράμετροι που την επηρεάζουν, επίδραση επαγωγικού φαινομένου, επίδραση μαγνητικής ανισοτροπίας χημικών δεσμών, σταθερές σύζευξης NMR-<sup>1</sup>H (εξίσωση Karplus), πολλαπλότητα κορυφών, τιμές σταθερών σύζευξης, χημική και μαγνητική ισοδυναμία πυρήνων, κβαντομηχανική περιγραφή ανάλυσης φασμάτων NMR]. Φασματοσκοπία NMR-<sup>13</sup>C, χημικές μετατοπίσεις <sup>13</sup>C -πρόβλεψη χημικών μετατοπίσεων (εξίσωση Grant Paul), σταθερές σύζευξης, φαινόμενο NOE και ταχύτητα περιστροφής-διατομικές αποστάσεις, τεχνικές διπλού συντονισμού, μελέτη δυναμικών ισοροπιών, τεχνικές των φασμάτων NMR-οργανολογία, δισδιάστατη φασματοσκοπία NMR Φασματομετρία μαζών (MS). Μέθοδοι ιονισμού (EI, C.I, ESI, FAB, FD, MALDI-TOF), είδη θραυσματοποιήσεων. Φασματομετρία μαζών. Ανάλυση δομής. Ερμηνεία φασμάτων μαζών οργανικών ενώσεων, συνδυαστικές ασκήσεις.

Ηλεκτροχημικές μέθοδοι στη Βιοανόργανη Χημεία (Ποτενσιομετρία-Κυκλική βολταμετρία κτλ.). Μαγνητισμός: Εισαγωγή, Τύποι Μαγνητικής Συμπεριφοράς, Διαμαγνητικές και Παραμαγνητικές Επιδεκτικότητες, Η εξίσωση Van Vleck, Εφαρμογές της εξίσωσης Van Vleck, Ο νόμος Curie-Weiss. Μαγνητική μελέτη βιομορίων

Εισαγωγή στην κρυσταλλική κατάσταση: Το πλέγμα και η μοναδιαία κυψελίδα (δείκτες Miller και κρυσταλλικά συστήματα). Κρυσταλλική συμμετρία και νόμος του Bragg. Επίλυση δομής. Εισαγωγή στο πρόγραμμα SHELXTL (ή WINGX) και λύση της δομής ενός πραγματικού δείγματος. Παραδείγματα δομών. Δομές βιολογικών μορίων. Τράπεζες κρυσταλλογραφικών δεδομένων.



ΔΠΜΣ Ανόργανη Βιολογική Χημεία

**(13) ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ**

<p><b>ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ</b>  <i>Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.</i></p>	<p>Πρόσωπο με πρόσωπο</p>																							
<p><b>ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ</b>  <i>Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές</i></p>	<p>E-mail, PowerPoint</p>																							
<p><b>ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ</b>  <i>Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας.</i>   <i>Διαλέξεις, Σεμινάρια, Εργαστηριακή Άσκηση, Άσκηση Πεδίου, Μελέτη &amp; ανάλυση βιβλιογραφίας, Φροντιστήριο, Πρακτική (Τοποθέτηση), Κλινική Άσκηση, Καλλιτεχνικό Εργαστήριο, Διαδραστική διδασκαλία, Εκπαιδευτικές επισκέψεις, Εκπόνηση μελέτης (project), Συγγραφή εργασίας / εργασιών, Καλλιτεχνική δημιουργία, κ.λπ.</i>   <i>Αναγράφονται οι ώρες μελέτης του φοιτητή για κάθε μαθησιακή δραστηριότητα καθώς και οι ώρες μη καθοδηγούμενης μελέτης σύμφωνα με τις αρχές του ECTS</i></p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th data-bbox="699 835 1026 913"><b>Δραστηριότητα</b></th> <th data-bbox="1042 835 1362 913"><b>Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="699 925 1026 969">Διαλέξεις</td> <td data-bbox="1042 925 1362 969">39</td> </tr> <tr> <td data-bbox="699 981 1026 1025">Συγγραφή εργασίας</td> <td data-bbox="1042 981 1362 1025">43</td> </tr> <tr> <td data-bbox="699 1037 1026 1126">Ατομική μελέτη, προετοιμασία</td> <td data-bbox="1042 1037 1362 1126">43</td> </tr> <tr> <td data-bbox="699 1137 1026 1182"></td> <td data-bbox="1042 1137 1362 1182"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="699 1193 1026 1238"></td> <td data-bbox="1042 1193 1362 1238"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="699 1249 1026 1294"></td> <td data-bbox="1042 1249 1362 1294"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="699 1305 1026 1350"></td> <td data-bbox="1042 1305 1362 1350"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="699 1361 1026 1406"></td> <td data-bbox="1042 1361 1362 1406"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="699 1417 1026 1462"></td> <td data-bbox="1042 1417 1362 1462"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="699 1473 1026 1518">Σύνολο Μαθήματος</td> <td data-bbox="1042 1473 1362 1518"><b>125</b></td> </tr> </tbody> </table>	<b>Δραστηριότητα</b>	<b>Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου</b>	Διαλέξεις	39	Συγγραφή εργασίας	43	Ατομική μελέτη, προετοιμασία	43													Σύνολο Μαθήματος	<b>125</b>	
<b>Δραστηριότητα</b>	<b>Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου</b>																							
Διαλέξεις	39																							
Συγγραφή εργασίας	43																							
Ατομική μελέτη, προετοιμασία	43																							
Σύνολο Μαθήματος	<b>125</b>																							



ΔΠΜΣ Ανόργανη Βιολογική Χημεία

<b>ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ</b>	
<p>Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης</p> <p>Γλώσσα Αξιολόγησης, Μέθοδοι αξιολόγησης, Διαμορφωτική ή Συμπερασματική, Δοκιμασία Πολλαπλής Επιλογής, Ερωτήσεις Σύντομης Απάντησης, Ερωτήσεις Ανάπτυξης Δοκιμίων, Επίλυση Προβλημάτων, Γραπτή Εργασία, Έκθεση / Αναφορά, Προφορική Εξέταση, Δημόσια Παρουσίαση, Εργαστηριακή Εργασία, Κλινική Εξέταση Ασθενούς, Καλλιτεχνική Ερμηνεία, Άλλη / Άλλες</p> <p>Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές.</p>	<p>Η αξιολόγηση των φοιτητών γίνεται με την τελική γραπτή εξέταση (ποσοστό 100%). Η τελευταία περιλαμβάνει Ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής, σύντομης απάντησης, κρίσης, ανάπτυξης καθώς και επίλυσης προβλημάτων</p>

**(14) ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ**

<p>-Προτεινόμενη Βιβλιογραφία :</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Infrared and Raman Spectra of Inorganic and Coordination Compounds: Part A: Theory and Applications in Inorganic Chemistry, Sixth Edition, Kazuo Nakamoto, Print ISBN:9780471743392, Online ISBN:9780470405840, DOI:10.1002/9780470405840, Wiley on line</li> <li>2) Physical Methods for Chemists, Russel S. Drago, second edition, Surfside scientific publishers, 1992, USA.</li> <li>3) Molecular Magnetism, Olivier Kahn</li> <li>4) Crystal Structure Analysis. Principles and Practice Clegg, W., Blake, A.J., Gould, R.O. and Main, P.</li> <li>5) Instrumental methods in Electrochemistry, Southampton Electrochemistry Group, Elis Horwood Ltd, 1990</li> <li>6) Σημειώσεις Παραδόσεων</li> <li>7)</li> </ol> <p>-Συναφή επιστημονικά περιοδικά:</p> <p>Inorganic Chemistry, Dalton Transactions, Polyhedron, Inorganica Chimica Acta</p>
--



ΔΠΜΣ Ανόργανη Βιολογική Χημεία

**COURSE OUTLINE**

**(15) GENERAL**

<b>SCHOOL</b>	Sciences		
<b>ACADEMIC UNIT</b>	International Graduate Program in Biological Inorganic Chemistry		
<b>LEVEL OF STUDIES</b>	Graduate		
<b>COURSE CODE</b>	2	<b>SEMESTER</b>	1
<b>COURSE TITLE</b>	Physicochemical, Spectroscopic and Biochemical Methods in Bioinorganic Chemistry		
<b>INDEPENDENT TEACHING ACTIVITIES</b> <i>if credits are awarded for separate components of the course, e.g. lectures, laboratory exercises, etc. If the credits are awarded for the whole of the course, give the weekly teaching hours and the total credits</i>	<b>WEEKLY TEACHING HOURS</b>	<b>CREDITS</b>	
		5	
<i>Add rows if necessary. The organisation of teaching and the teaching methods used are described in detail at (d).</i>			
<b>COURSE TYPE</b> <i>general background, special background, specialised general knowledge, skills development</i>	Scientific field Special background Specialised general knowledge		
<b>PREREQUISITE COURSES:</b>	No		
<b>LANGUAGE OF INSTRUCTION and EXAMINATIONS:</b>	Greek / English		
<b>IS THE COURSE OFFERED TO ERASMUS STUDENTS</b>	Yes		
<b>COURSE WEBSITE (URL)</b>	<a href="http://bic.chem.uoi.gr/BIC-En/physical-en.html">http://bic.chem.uoi.gr/BIC-En/physical-en.html</a>		

**(16) LEARNING OUTCOMES**



### ΔΠΜΣ Ανόργανη Βιολογική Χημεία

#### Learning outcomes

*The course learning outcomes, specific knowledge, skills and competences of an appropriate level, which the students will acquire with the successful completion of the course are described.*

*Consult Appendix A*

- *Description of the level of learning outcomes for each qualifications cycle, according to the Qualifications Framework of the European Higher Education Area*
- *Descriptors for Levels 6, 7 & 8 of the European Qualifications Framework for Lifelong Learning and Appendix B*
- *Guidelines for writing Learning Outcomes*

The aim of the course is to familiarize students with the physicochemical, spectroscopic and biochemical methods used in Bioinorganic Chemistry. In addition, students are taught the basic principles of instruments operation used in chemical analysis, their applications, their characteristics and uses and to evaluate their results.

After completion of the course, students should be able to:

- know basic analytical / physicochemical methods and to choose the most appropriate method based on the properties of compounds.
- interpret spectra, identify characteristic peaks of infrared spectra and make structure and spectrum correlation.
- Organize the analysis by selecting the correct method, taking into account the relevant parameters (interferences) and making the necessary calculations.
- analyze by selecting the correct method, taking into account the relevant parameters (interferences) and making the necessary calculations.
- understand the basic meanings of spectrophotometry, laws and apply them to chemical analysis.
- Understand the principle of samples preparation, protocol used, sampling patterns and samples' maintenance.
- be familiar with the basic methods of molecular structure determination and study of biomolecular properties in solution and solid state.

#### General Competences

*Taking into consideration the general competences that the degree-holder must acquire (as these appear in the Diploma Supplement and appear below), at which of the following does the course aim?*

*Search for, analysis and synthesis of data and information, with the use of the necessary technology*

*Project planning and management*

*Respect for difference and multiculturalism*

*Adapting to new situations*

*Respect for the natural environment*

*Decision-making*

*Showing social, professional and ethical responsibility and sensitivity to gender issues*



ΔΠΜΣ Ανόργανη Βιολογική Χημεία

<i>Working independently</i>	<i>Criticism and self-criticism</i>
<i>Team work</i>	<i>Production of free, creative and inductive thinking</i>
<i>Working in an international environment</i>	.....
<i>Working in an interdisciplinary environment</i>	<i>Others...</i>
<i>Production of new research ideas</i>	.....

The general competences that the student should have acquired and to which the subject is aimed are:

Search for, analysis and synthesis of data and information and decision making

Translating the theory into practice

Production of free, creative and inductive thinking

Working independently and team work

Acquire the appropriate theoretical base to allow further education at a doctoral level (theoretical and laboratory).

**(17) SYLLABUS**

Ultraviolet and Visible Spectroscopy, electronic transitions, radiative processes, energy diagram, internal conversion, conical intersection, structure determination and solvent effect

Fluorescence spectroscopy, Stokes Shift, fluorescence, experiments

, quenching, lifetime and quantum yield, fluorescence anisotropy

Infrared Spectroscopy,

Raman Spectroscopy

Mass spectroscopy. Ionization methods.

Electron spin resonance spectroscopy.

Spectroscopic methods for structure analysis such as mass spectrometry, nuclear magnetic resonance spectroscopy, infrared spectroscopy, and ultraviolet spectroscopy. Fundamentals of the NMR phenomenon, relationship between NMR spectra and molecular structure. Recording of routine spectra (1H and 13C), essentials of data processing (e.g., weighting functions). 1D NMR techniques: Decoupling, DEPT, relaxation measurement, magnetisation transfer, NOE difference spectra. 2D NMR techniques: Homo- and heteronuclear correlation (COSY, TOCSY, HSQC, HMBC), measurement of the nuclear Overhauser effect (NOESY, ROESY).

Cyclic voltammetry





ΔΠΜΣ Ανόργανη Βιολογική Χημεία

Mass spectroscopy ESI, FAB, FD, MALDI-TOF ionization procedures.

X-ray,, Bragg's Law, • What's in a crystal?, space group symmetry, non-crystallographic symmetry, impossible symmetry , Practical Details, growing crystals, sample preparation, X-ray sources, data collection, Solving Structures from Diffraction Images

**(18) TEACHING and LEARNING METHODS - EVALUATION**

<p><b>DELIVERY</b> <i>Face-to-face, Distance learning, etc.</i></p>	Face to face																							
<p><b>USE OF INFORMATION AND COMMUNICATIONS TECHNOLOGY</b> <i>Use of ICT in teaching, laboratory education, communication with students</i></p>	E-mail, PowerPoint																							
<p><b>TEACHING METHODS</b> <i>The manner and methods of teaching are described in detail.</i></p> <p><i>Lectures, seminars, laboratory practice, fieldwork, study and analysis of bibliography, tutorials, placements, clinical practice, art workshop, interactive teaching, educational visits, project, essay writing, artistic creativity, etc.</i></p> <p><i>The student's study hours for each learning activity are given as well as the hours of non-directed study according to the principles of the ECTS</i></p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th data-bbox="694 987 1021 1048"><b>Activity</b></th> <th data-bbox="1021 987 1364 1048"><b>Semester workload</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="694 1048 1021 1108">Lectures</td> <td data-bbox="1021 1048 1364 1108">39</td> </tr> <tr> <td data-bbox="694 1108 1021 1169">Essay writing</td> <td data-bbox="1021 1108 1364 1169">43</td> </tr> <tr> <td data-bbox="694 1169 1021 1261">Individual study, preparation</td> <td data-bbox="1021 1169 1364 1261">43</td> </tr> <tr> <td data-bbox="694 1261 1021 1321"></td> <td data-bbox="1021 1261 1364 1321"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="694 1321 1021 1382"></td> <td data-bbox="1021 1321 1364 1382"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="694 1382 1021 1442"></td> <td data-bbox="1021 1382 1364 1442"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="694 1442 1021 1503"></td> <td data-bbox="1021 1442 1364 1503"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="694 1503 1021 1563"></td> <td data-bbox="1021 1503 1364 1563"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="694 1563 1021 1624"></td> <td data-bbox="1021 1563 1364 1624"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="694 1624 1021 1659">Course total</td> <td data-bbox="1021 1624 1364 1659"><b>125</b></td> </tr> </tbody> </table>	<b>Activity</b>	<b>Semester workload</b>	Lectures	39	Essay writing	43	Individual study, preparation	43													Course total	<b>125</b>	
<b>Activity</b>	<b>Semester workload</b>																							
Lectures	39																							
Essay writing	43																							
Individual study, preparation	43																							
Course total	<b>125</b>																							
<p><b>STUDENT PERFORMANCE EVALUATION</b> <i>Description of the evaluation procedure</i></p> <p><i>Language of evaluation, methods of evaluation, summative or conclusive, multiple choice questionnaires, short-answer questions, open-ended</i></p>	<p>Student evaluation is by the final written examination (100%). The final examination includes:</p> <p>Multiple Choice, short-answer, open-ended, and Problem Solving Questions.</p>																							





### ΔΠΜΣ Ανόργανη Βιολογική Χημεία

*questions, problem solving, written work, essay/report, oral examination, public presentation, laboratory work, clinical examination of patient, art interpretation, concerning other*

*Specifically-defined evaluation criteria are given, and if and where they are accessible to students.*

#### (19) ATTACHED BIBLIOGRAPHY

##### **Suggested Bibliography**

- 1) Infrared and Raman Spectra of Inorganic and Coordination Compounds: Part A: Theory and Applications in Inorganic Chemistry, Sixth Edition, Kazuo Nakamoto, Print ISBN:9780471743392, Online ISBN:9780470405840, DOI:10.1002/9780470405840, Wiley on line
- 2) Physical Methods for Chemists, Russel S. Drago, second edition, Surfside scientific publishers, 1992, USA.
- 3) Molecular Magnetism, Olivier Kahn
- 4) Crystal Structure Analysis. Principles and Practice Clegg, W., Blake, A.J., Gould, R.O. and Main, P.
- 5) Instrumental methods in Electrochemistry, Southampton Electrochemistry Group, Elis Horwood Ltd, 1990
- 6) Lectures Notes

##### **Related academic journals:**

Inorganic Chemistry, Dalton Transactions, Polyhedron, Inorganica Chimica Acta



ΔΠΜΣ Ανόργανη Βιολογική Χημεία

ΠΕΡΙΓΡΑΦΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

(20) ΓΕΝΙΚΑ

<b>ΣΧΟΛΗ</b>	ΘΕΤΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ		
<b>ΤΜΗΜΑ</b>	ΔΔΜΠΣ «ΑΝΟΡΓΑΝΗ ΒΙΟΛΟΓΙΚΗ ΧΗΜΕΙΑ»		
<b>ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ</b>	ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟ		
<b>ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ</b>	<b>3</b>	<b>ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ</b>	<b>1</b>
<b>ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ</b>	Ειδικά Θέματα Βιοχημείας-Μοριακής Βιολογίας		
<b>ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ</b> <i>σε περίπτωση που οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται σε διακριτά μέρη του μαθήματος π.χ. Διαλέξεις, Εργαστηριακές Ασκήσεις κ.λπ. Αν οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται ενιαία για το σύνολο του μαθήματος αναγράψτε τις εβδομαδιαίες ώρες διδασκαλίας και το σύνολο των πιστωτικών μονάδων</i>	<b>ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ</b>	<b>ΠΙΣΤΩΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ</b>	
		5	
<i>Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο (δ).</i>			
<b>ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ</b> <i>γενικού υποβάθρου, ειδικού υποβάθρου, ειδίκευσης  γενικών γνώσεων, ανάπτυξης δεξιοτήτων</i>	Επιστημονικός τομέας, ειδικό υπόβαθρο, εξειδικευμένες γενικές γνώσεις		
<b>ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:</b>	ΟΧΙ		
<b>ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:</b>	ΕΛΛΗΝΙΚΗ/ΑΓΓΛΙΚΗ		
<b>ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS</b>	ΝΑΙ		
<b>ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)</b>	<a href="http://bic.chem.uoi.gr/biochemistry.html">http://bic.chem.uoi.gr/biochemistry.html</a>		



ΔΠΜΣ Ανόργανη Βιολογική Χημεία

**(21) ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ**

**Μαθησιακά Αποτελέσματα**

Περιγράφονται τα μαθησιακά αποτελέσματα του μαθήματος οι συγκεκριμένες γνώσεις, δεξιότητες και ικανότητες καταλλήλου επιπέδου που θα αποκτήσουν οι φοιτητές μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος.

Συμβουλευτείτε το Παράρτημα Α

- Περιγραφή του Επιπέδου των Μαθησιακών Αποτελεσμάτων για κάθε ένα κύκλο σπουδών σύμφωνα με το Πλαίσιο Προσόντων του Ευρωπαϊκού Χώρου Ανώτατης Εκπαίδευσης
- Περιγραφικοί Δείκτες Επιπέδων 6, 7 & 8 του Ευρωπαϊκού Πλαισίου Προσόντων Διά Βίου Μάθησης και το Παράρτημα Β
- Περιληπτικός Οδηγός συγγραφής Μαθησιακών Αποτελεσμάτων

Το μάθημα παρέχει στο φοιτητή εμβάθυνση σε επιλεγμένα κεφάλαια Βιοχημείας και Μοριακής Βιολογίας με τελικό στόχο την διαμόρφωση μιας γενικής βάσης γνώσεων και αντιλήψεων απαραίτητης για την κατανόηση της βιοχημείας, φυσιολογίας, φαρμακολογίας και κλινικής χημείας, την εκμάθηση, μέσω παραδειγμάτων, της εφαρμογής των χημικών γνώσεων στην ερμηνεία των βιοϊατρικών φαινομένων, την εξοικείωση των σπουδαστών με τις αρχές Βιοχημείας και Μοριακής Βιολογίας και την εξοικείωση των σπουδαστών με τις αρχές εργαστηριακών μελετών. Επίσης, οι φοιτητές να είναι σε θέση να έχουν την ικανότητα να περιγράψουν βασικούς κυτταροβιολογικούς μηχανισμούς.

**Γενικές Ικανότητες**

Λαμβάνοντας υπόψη τις γενικές ικανότητες που πρέπει να έχει αποκτήσει ο πτυχιούχος (όπως αυτές αναγράφονται στο Παράρτημα Διπλώματος και παρατίθενται ακολούθως) σε ποια / ποιες από αυτές αποσκοπεί το μάθημα:

Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών	Σχεδιασμός και διαχείριση έργων
Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις	Σεβασμός στη διαφορετικότητα και στην πολυπολιτισμικότητα
Λήψη αποφάσεων	Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον
Αυτόνομη εργασία	Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας και ευαισθησίας σε θέματα φύλου
Ομαδική εργασία	Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής
Εργασία σε διεθνές περιβάλλον	Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης
Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον	.....
Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών	Άλλες...
	.....

Οι γενικές ικανότητες που θα πρέπει να έχει αποκτήσει ο φοιτητής/φοιτήτρια και στις οποίες



### ΔΠΜΣ Ανόργανη Βιολογική Χημεία

αποσκοπεί το μάθημα είναι:

Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών και λήψη αποφάσεων.

Μετατροπή της θεωρίας σε πράξη.

Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης.

Αυτόνομη αλλά και ομαδική εργασία.

Απόκτηση του κατάλληλου θεωρητικού γνωστικού υπόβαθρου ώστε να είναι δυνατή η περαιτέρω εκπαίδευση του, σε διδακτορικό επίπεδο (θεωρητικό και εργαστηριακό) .

#### (22) ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

(α) Βιοχημεία: Νουκλεϊνικά οξέα, πεπτιδικές ορμόνες, βιολογικές μεμβράνες, βιολογικοί τύποι, θέματα ενζυμολογίας, ενζυμικές τεχνικές, κινητική ενζυμικών αντιδράσεων, δομή ενζύμων κτλ.

(β) Πεπτιδοχημεία. Εισαγωγή, α-αμινοξέα, Πεπτίδια και πρωτεΐνες. Πεπτιδική σύνθεση. Τρισδιάστατη δομή πεπτιδίων και πρωτεϊνών. Παράπλευρες αντιδράσεις στην πεπτιδική σύνθεση. Διαχωρισμός και απομόνωση πεπτιδίων και πρωτεϊνών. Μερικές βιολογικές προεκτάσεις πεπτιδικής χημείας.

(γ) Εγκληματολογική Χημεία-Δικαστική τοξικολογία

(δ) Κυτταρική Βιολογία. Μικροβιακές Τοξίνες.



ΔΠΜΣ Ανόργανη Βιολογική Χημεία

(23) ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

<p><b>ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ</b> Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.</p>	<p>Πρόσωπο με πρόσωπο</p>																							
<p><b>ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ</b> Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές</p>	<p>E-mail, PowerPoint</p>																							
<p><b>ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ</b> Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας.  Διαλέξεις, Σεμινάρια, Εργαστηριακή Άσκηση, Άσκηση Πεδίου, Μελέτη &amp; ανάλυση βιβλιογραφίας, Φροντιστήριο, Πρακτική (Τοποθέτηση), Κλινική Άσκηση, Καλλιτεχνικό Εργαστήριο, Διαδραστική διδασκαλία, Εκπαιδευτικές επισκέψεις, Εκπόνηση μελέτης (project), Συγγραφή εργασίας / εργασιών, Καλλιτεχνική δημιουργία, κ.λπ.  Αναγράφονται οι ώρες μελέτης του φοιτητή για κάθε μαθησιακή δραστηριότητα καθώς και οι ώρες μη καθοδηγούμενης μελέτης σύμφωνα με τις αρχές του ECTS</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th data-bbox="699 775 1023 860"><b>Δραστηριότητα</b></th> <th data-bbox="1031 775 1362 860"><b>Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="699 860 1031 916">Διαλέξεις</td> <td data-bbox="1031 860 1362 916">39</td> </tr> <tr> <td data-bbox="699 916 1031 972">Συγγραφή εργασίας</td> <td data-bbox="1031 916 1362 972">43</td> </tr> <tr> <td data-bbox="699 972 1031 1070">Ατομική μελέτη, προετοιμασία</td> <td data-bbox="1031 972 1362 1070">43</td> </tr> <tr> <td data-bbox="699 1070 1031 1126"></td> <td data-bbox="1031 1070 1362 1126"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="699 1126 1031 1182"></td> <td data-bbox="1031 1126 1362 1182"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="699 1182 1031 1238"></td> <td data-bbox="1031 1182 1362 1238"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="699 1238 1031 1294"></td> <td data-bbox="1031 1238 1362 1294"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="699 1294 1031 1350"></td> <td data-bbox="1031 1294 1362 1350"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="699 1350 1031 1406"></td> <td data-bbox="1031 1350 1362 1406"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="699 1406 1031 1473">Σύνολο Μαθήματος</td> <td data-bbox="1031 1406 1362 1473"><b>125</b></td> </tr> </tbody> </table>	<b>Δραστηριότητα</b>	<b>Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου</b>	Διαλέξεις	39	Συγγραφή εργασίας	43	Ατομική μελέτη, προετοιμασία	43													Σύνολο Μαθήματος	<b>125</b>	
<b>Δραστηριότητα</b>	<b>Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου</b>																							
Διαλέξεις	39																							
Συγγραφή εργασίας	43																							
Ατομική μελέτη, προετοιμασία	43																							
Σύνολο Μαθήματος	<b>125</b>																							
<p><b>ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ</b> Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης  Γλώσσα Αξιολόγησης, Μέθοδοι αξιολόγησης, Διαμορφωτική ή Συμπερασματική, Δοκιμασία Πολλαπλής Επιλογής, Ερωτήσεις Σύντομης Απάντησης, Ερωτήσεις Ανάπτυξης Δοκιμίων, Επίλυση Προβλημάτων, Γραπτή Εργασία,</p>	<p>Η αξιολόγηση των φοιτητών γίνεται είτε με παρουσίαση σε επιτροπή διδασκόντων και δημόσιο ακροατήριο ατομικών εργασιών(ποσοστό 40%) είτε με την τελική γραπτή εξέταση (ποσοστό 60%). Η τελευταία περιλαμβάνει Ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής, σύντομης απάντησης, κρίσης, ανάπτυξης καθώς και επίλυσης προβλημάτων</p>																							



ΔΠΜΣ Ανόργανη Βιολογική Χημεία

<p><i>Έκθεση / Αναφορά, Προφορική Εξέταση, Δημόσια Παρουσίαση, Εργαστηριακή Εργασία, Κλινική Εξέταση Ασθενούς, Καλλιτεχνική Ερμηνεία, Άλλη / Άλλες</i></p> <p><i>Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές.</i></p>	
---	--

**(24) ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ**

<p><i>-Προτεινόμενη Βιβλιογραφία :</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ειδικά Θέματα Βιολογίας Κυττάρου. Ρυθμιστικοί μηχανισμοί κυτταρικής λειτουργίας. Θωμόπουλος, Γ. Ν. (2006). Εκδόσεις University Studio Press. Θεσσαλονίκη.</li> <li>2. Το Κύτταρο: Μια Μοριακή Προσέγγιση ΕΠΙΤΟΜΗ ΕΚΔΟΣΗ, Geoffrey M. Cooper &amp; Robert E. Hausman, Έκδοση: 1η/2013, ΑΚΑΔΗΜΑΪΚΕΣ ΕΚΔΟΣΕΙΣ Ι. ΜΠΑΣΔΡΑ &amp; ΣΙΑ Ο.Ε., 2013</li> <li>3. Βασικές αρχές κυτταρικής Βιολογίας Alberts (Ιατρ. Εκδ. Πασχαλίδης 2006), Alberts B., Bray D., Hopkin K., Johnson A., Lewis J., Raff M., Roberts K., Walter P., 2η έκδ./2006, BROKEN HILL PUBLISHERS LTD, 2006</li> </ol> <p><i>-Συναφή επιστημονικά περιοδικά:</i></p> <p>Journal of Medicinal Chemistry, Molecular Oncology, Biological Chemistry, Journal of Biological Chemistry</p>
---



ΔΠΜΣ Ανόργανη Βιολογική Χημεία

**COURSE OUTLINE**

**(25) GENERAL**

<b>SCHOOL</b>	Sciences		
<b>ACADEMIC UNIT</b>	International Graduate Program in Biological Inorganic Chemistry		
<b>LEVEL OF STUDIES</b>	Graduate		
<b>COURSE CODE</b>	<b>3</b>	<b>SEMESTER</b>	<b>1</b>
<b>COURSE TITLE</b>	Special Topics in Biochemistry-Molecular Biology		
<b>INDEPENDENT TEACHING ACTIVITIES</b> <i>if credits are awarded for separate components of the course, e.g. lectures, laboratory exercises, etc. If the credits are awarded for the whole of the course, give the weekly teaching hours and the total credits</i>	<b>WEEKLY TEACHING HOURS</b>	<b>CREDITS</b>	
		5	
<i>Add rows if necessary. The organisation of teaching and the teaching methods used are described in detail at (d).</i>			
<b>COURSE TYPE</b> <i>general background, special background, specialised general knowledge, skills development</i>	Scientific field Special background Specialised general knowledge		
<b>PREREQUISITE COURSES:</b>	No		
<b>LANGUAGE OF INSTRUCTION and EXAMINATIONS:</b>	Greek / English		
<b>IS THE COURSE OFFERED TO ERASMUS STUDENTS</b>	Yes		
<b>COURSE WEBSITE (URL)</b>	<a href="http://bic.chem.uoi.gr/BIC-En/biochemistry-en.html">http://bic.chem.uoi.gr/BIC-En/biochemistry-en.html</a>		

**(26) LEARNING OUTCOMES**





ΔΠΜΣ Ανόργανη Βιολογική Χημεία

**Learning outcomes**

*The course learning outcomes, specific knowledge, skills and competences of an appropriate level, which the students will acquire with the successful completion of the course are described.*

*Consult Appendix A*

- *Description of the level of learning outcomes for each qualifications cycle, according to the Qualifications Framework of the European Higher Education Area*
- *Descriptors for Levels 6, 7 & 8 of the European Qualifications Framework for Lifelong Learning and Appendix B*
- *Guidelines for writing Learning Outcomes*

The course provides deepening into selected chapters of Biochemistry and Molecular Biology. The ultimate goal is to configure a general base of knowledge and perceptions, necessary for the understanding of biochemistry, physiology, pharmacology, clinical chemistry, for learning by examples, for application of chemical knowledge in the interpretation of biomedical phenomena and to familiarize students with the principles of Biochemistry, Molecular Biology and with the principles of laboratory studies. Also, students will be able to describe essential cytological mechanisms.

**General Competences**

*Taking into consideration the general competences that the degree-holder must acquire (as these appear in the Diploma Supplement and appear below), at which of the following does the course aim?*

<i>Search for, analysis and synthesis of data and information, with the use of the necessary technology</i>	<i>Project planning and management</i>
<i>Adapting to new situations</i>	<i>Respect for difference and multiculturalism</i>
<i>Decision-making</i>	<i>Respect for the natural environment</i>
<i>Working independently</i>	<i>Showing social, professional and ethical responsibility and sensitivity to gender issues</i>
<i>Team work</i>	<i>Criticism and self-criticism</i>
<i>Working in an international environment</i>	<i>Production of free, creative and inductive thinking</i>
<i>Working in an interdisciplinary environment</i>	.....
<i>Production of new research ideas</i>	<i>Others...</i>
	.....

The general competences that students should have acquired are:

- Search for, analysis and synthesis of data and information and decision making
- Translating the theory into practice
- Production of free, creative and inductive thinking
- Working independently and team work



ΔΠΜΣ Ανόργανη Βιολογική Χημεία

Acquire the appropriate theoretical base to allow further education at a doctoral level (theoretical and laboratory).

**(27) SYLLABUS**

- (α) Biochemistry: Nucleic acids, peptide hormones, biological membranes, biological types, enzymology issues, enzyme kinetics, enzyme structure etc.
- (β) Peptide chemistry: Introduction, α-amino acids, peptides and proteins. Peptide synthesis. Three-dimensional structure of peptides and proteins. Side reactions of peptide synthesis. Separation and isolation of peptides and proteins. Biological extensions of peptide chemistry.
- (γ) Forensic Chemistry-Forensic Toxicology
- (δ) Cell Biology. Microbial Toxins.

**(28) TEACHING and LEARNING METHODS - EVALUATION**

<b>DELIVERY</b> <i>Face-to-face, Distance learning, etc.</i>	Face to face	
<b>USE OF INFORMATION AND COMMUNICATIONS TECHNOLOGY</b> <i>Use of ICT in teaching, laboratory education, communication with students</i>	E-mail, PowerPoint	
<b>TEACHING METHODS</b>  <i>The manner and methods of teaching are described in detail.</i>  <i>Lectures, seminars, laboratory practice, fieldwork, study and analysis of bibliography, tutorials, placements, clinical practice, art workshop, interactive teaching, educational visits, project, essay writing, artistic creativity, etc.</i>  <i>The student's study hours for each learning activity are given as well as the hours of non-directed study according to the principles of the ECTS</i>	<b>Activity</b>	<b>Semester workload</b>
	Lectures	39
	Essay writing	43
	Individual study, preparation	43
	Course total	<b>125</b>
<b>STUDENT PERFORMANCE EVALUATION</b>		



ΔΠΜΣ Ανόργανη Βιολογική Χημεία

<p><i>Description of the evaluation procedure</i></p> <p><i>Language of evaluation, methods of evaluation, summative or conclusive, multiple choice questionnaires, short-answer questions, open-ended questions, problem solving, written work, essay/report, oral examination, public presentation, laboratory work, clinical examination of patient, art interpretation, other</i></p> <p><i>Specifically-defined evaluation criteria are given, and if and where they are accessible to students.</i></p>	<p>Student evaluation is done either by presenting to a committee of teachers and a public audience (40%) and by the final written examination (60%). The final examination includes:</p> <p>Multiple Choice, short-answer, open-ended, and Problem Solving Questions</p>
---	---

**(29) ATTACHED BIBLIOGRAPHY**

1. Ειδικά Θέματα Βιολογίας Κυττάρου. Ρυθμιστικοί μηχανισμοί κυτταρικής λειτουργίας. Θωμόπουλος, Γ. Ν. (2006). Εκδόσεις University Studio Press. Θεσσαλονίκη.
2. Το Κύπταρο: Μια Μοριακή Προσέγγιση ΕΠΙΤΟΜΗ ΕΚΔΟΣΗ, Geoffrey M. Cooper & Robert E. Hausman, Έκδοση: 1η/2013, ΑΚΑΔΗΜΑΪΚΕΣ ΕΚΔΟΣΕΙΣ Ι. ΜΠΑΣΔΡΑ & ΣΙΑ Ο.Ε., 2013
3. Βασικές αρχές κυτταρικής Βιολογίας Alberts (Ιατρ. Εκδ. Πασχαλίδης 2006), Alberts B., Bray D., Hopkin K., Johnson A., Lewis J., Raff M., Roberts K., Walter P., 2η έκδ./2006, BROKEN HILL PUBLISHERS LTD, 2006

- Related academic journals:

Journal of Medicinal Chemistry, Molecular Oncology, Biological Chemistry, Journal of Biological Chemistry



ΔΠΜΣ Ανόργανη Βιολογική Χημεία

ΠΕΡΙΓΡΑΦΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

(30) ΓΕΝΙΚΑ

<b>ΣΧΟΛΗ</b>	ΘΕΤΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ		
<b>ΤΜΗΜΑ</b>	ΔΔΜΠΣ «ΑΝΟΡΓΑΝΗ ΒΙΟΛΟΓΙΚΗ ΧΗΜΕΙΑ»		
<b>ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ</b>	ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟ		
<b>ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ</b>	<b>3</b>	<b>ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ</b>	<b>1</b>
<b>ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ</b>	Βιοφυσική της φαρμακευτικής δράσης		
<b>ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ</b> <i>σε περίπτωση που οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται σε διακριτά μέρη του μαθήματος π.χ. Διαλέξεις, Εργαστηριακές Ασκήσεις κ.λπ. Αν οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται ενιαία για το σύνολο του μαθήματος αναγράψτε τις εβδομαδιαίες ώρες διδασκαλίας και το σύνολο των πιστωτικών μονάδων</i>	<b>ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ</b>	<b>ΠΙΣΤΩΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ</b>	
		5	
<i>Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο (δ).</i>			
<b>ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ</b> <i>γενικού υποβάθρου, ειδικού υποβάθρου, ειδίκευσης  γενικών γνώσεων, ανάπτυξης δεξιοτήτων</i>	Επιστημονικός τομέας, ειδικό υπόβαθρο, εξειδικευμένες γενικές γνώσεις		
<b>ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:</b>	ΟΧΙ		
<b>ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:</b>	ΕΛΛΗΝΙΚΗ/ΑΓΓΛΙΚΗ		
<b>ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS</b>	ΝΑΙ		
<b>ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)</b>	<a href="http://bic.chem.uoi.gr/physical.html">http://bic.chem.uoi.gr/physical.html</a>		



### ΔΠΜΣ Ανόργανη Βιολογική Χημεία

#### (31) ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

##### **Μαθησιακά Αποτελέσματα**

Περιγράφονται τα μαθησιακά αποτελέσματα του μαθήματος οι συγκεκριμένες γνώσεις, δεξιότητες και ικανότητες καταλλήλου επιπέδου που θα αποκτήσουν οι φοιτητές μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος.

Συμβουλευτείτε το Παράρτημα Α

- Περιγραφή του Επιπέδου των Μαθησιακών Αποτελεσμάτων για κάθε ένα κύκλο σπουδών σύμφωνα με το Πλαίσιο Προσόντων του Ευρωπαϊκού Χώρου Ανώτατης Εκπαίδευσης
- Περιγραφικοί Δείκτες Επιπέδων 6, 7 & 8 του Ευρωπαϊκού Πλαισίου Προσόντων Διά Βίου Μάθησης και το Παράρτημα Β
- Περιληπτικός Οδηγός συγγραφής Μαθησιακών Αποτελεσμάτων

Μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος, περιγραφικού δείκτη 6 του Ευρωπαϊκού Πλαισίου Προσόντων, οι φοιτητές θα πρέπει να είναι σε θέση:

- Να γνωρίζουν βασικές αρχές της βιοφυσικής των βιομορίων και των φαρμάκων
- Να γνωρίζουν την επίδραση λειτουργικών ομάδων και στερεοχημείας στη βιολογική δράση ενώσεων
- Να γνωρίζουν βασικούς δικτυακούς τόπους εύρεσης πληροφορίας δομικής βιολογίας
- Να γνωρίζουν είδη λογισμικού και της αρχές της μοριακής προσομοίωσης
- Να γνωρίζουν βασικές έννοιες πολυπαραμετρικής στατιστικής ανάλυσης
- Να γνωρίζουν τις βασικές αρχές που διέπουν τις Ποσοτικές Σχέσεις Δομής Δράσης (QSAR)

##### Γνώσεις

- Αλληλεπιδράσεις πρωτεΐνης-προσδέτη (μοριακή πρόσδεση και μοριακή δυναμική)
- Θερμοδυναμική της αλληλεπίδρασης (ηλεκτρονιακές, στερικές, τοπολογικές και υδροφοβικές παράμετροι)
- Μεθοδολογία QSAR

##### Δεξιότητες

- Εξοικείωση με τη μοριακή μοντελοποίηση
- Εξοικείωση με την ανάλυση βιο-φυσικοχημικών ιδιοτήτων μέσω πολυπαραμετρικών μεθόδων

##### Ικανότητες

- Ικανότητα για ομαδική ή αυτοτελή εργασία

Δυνατότητα εκμάθησης σχετικών υπολογιστικών πακέτων

##### **Γενικές Ικανότητες**

Λαμβάνοντας υπόψη τις γενικές ικανότητες που πρέπει να έχει αποκτήσει ο πτυχιούχος (όπως αυτές αναγράφονται στο Παράρτημα Διπλώματος και παρατίθενται ακολούθως) σε ποια / ποιες από αυτές



### ΔΠΜΣ Ανόργανη Βιολογική Χημεία

*αποσκοπεί το μάθημα:*

*Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών*

*Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις*

*Λήψη αποφάσεων*

*Αυτόνομη εργασία*

*Ομαδική εργασία*

*Εργασία σε διεθνές περιβάλλον*

*Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον*

*Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών*

*Σχεδιασμός και διαχείριση έργων*

*Σεβασμός στη διαφορετικότητα και στην πολυπολιτισμικότητα*

*Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον*

*Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας και ευαισθησίας σε θέματα φύλου*

*Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής*

*Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης*

.....

*Άλλες...*

.....

Οι γενικές ικανότητες που θα πρέπει να έχει αποκτήσει ο φοιτητής/φοιτήτρια και στις οποίες αποσκοπεί το μάθημα είναι:

- Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών
- Αυτόνομη εργασία
- Δυνατότητα για ομαδική εργασία
- Δυνατότητα εκμάθησης σχετικών υπολογιστικών πακέτων
- Απόκτηση δεξιότητας δημόσιας παρουσίασης βιβλιογραφικής έρευνας
- Απόκτηση του κατάλληλου θεωρητικού γνωστικού υπόβαθρου ώστε να είναι δυνατή η περαιτέρω εκπαίδευση του, σε διδακτορικό επίπεδο (θεωρητικό και εργαστηριακό) .

### (32) ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

1. Σχεδιασμός φαρμάκων. Εισαγωγή: Συσχέτιση παραμέτρων (γεωμετρία, στερεοχημεία, βιοδιαθεσιμότητα, τοξικότητα, παρενέργειες, αλληλεπιδράσεις).
2. Η βιοφυσική της 3D δομής. Δομή πρωτεϊνών και μακρομορίων. Ευκαμψία, Αναδίπλωση – Ενεργειακά μονοπάτια.
3. Δομική Βιολογία. Πειραματικές τεχνικές (X-ray, NMR)
4. Βάσεις δεδομένων. Δομή βάσεων και σχετικών αρχείων (PDB)
5. Εισαγωγή στο μοριακό modeling. Τεχνικές μοντελοποίησης και αλγόριθμοι.
6. Ενώσεις συναρμογής. Θεωρητική μελέτη αντικαρκινικών ενώσεων συναρμογής και των μηχανισμών αντικαρκινικής δράσης τους.
7. Μοντέλο ισολοβικής αναλογίας. Προσχεδιασμός φαρμάκων
8. Προσομοιώσεις μοριακής δυναμικής βιομορίων. Αλληλεπιδράσεις πρωτεΐνης-προσδέτη (μοριακή πρόσδεση και μοριακή δυναμική) Θερμοδυναμική της αλληλεπίδρασης (ηλεκτρονιακές, στερικές, τοπολογικές και υδροφοβικές παράμετροι). Force fields.
9. Έννοιες πολυπαραμετρικής στατιστικής ανάλυσης





ΔΠΜΣ Ανόργανη Βιολογική Χημεία

- 10. QSAR - Σχεδιασμός φαρμάκων. Εισαγωγή: Συσχέτιση παραμέτρων (γεωμετρία, στερεοχημεία, βιοδιαθεσιμότητα, τοξικότητα, παρενέργειες, αλληλεπιδράσεις).
- 11. Διαθέσιμο λογισμικό (επίδειξη ή/και hands-on training)
- 12. Εργασία - Παρουσίαση

**(33) ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ**

<b>ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ</b> <i>Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.</i>	Πρόσωπο με πρόσωπο	
<b>ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ</b> <i>Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές</i>	E-mail, PowerPoint, Επίδειξη ειδικού λογισμικού	
<b>ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ</b> <i>Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας.</i>  <i>Διαλέξεις, Σεμινάρια, Εργαστηριακή Άσκηση, Άσκηση Πεδίου, Μελέτη &amp; ανάλυση βιβλιογραφίας, Φροντιστήριο, Πρακτική (Τοποθέτηση), Κλινική Άσκηση, Καλλιτεχνικό Εργαστήριο, Διαδραστική διδασκαλία, Εκπαιδευτικές επισκέψεις, Εκπόνηση μελέτης (project), Συγγραφή εργασίας / εργασιών, Καλλιτεχνική δημιουργία, κ.λπ.</i>  <i>Αναγράφονται οι ώρες μελέτης του φοιτητή για κάθε μαθησιακή δραστηριότητα καθώς και οι ώρες μη καθοδηγούμενης μελέτης σύμφωνα με τις αρχές του ECTS</i>	<b>Δραστηριότητα</b>	<b>Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου</b>
	Διαλέξεις	39
	Συγγραφή εργασίας	43
	Ατομική μελέτη, προετοιμασία	43
	Σύνολο Μαθήματος	<b>125</b>



ΔΠΜΣ Ανόργανη Βιολογική Χημεία

<b>ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ</b>	
<p><i>Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης</i></p> <p><i>Γλώσσα Αξιολόγησης, Μέθοδοι αξιολόγησης, Διαμορφωτική ή Συμπερασματική, Δοκιμασία Πολλαπλής Επιλογής, Ερωτήσεις Σύντομης Απάντησης, Ερωτήσεις Ανάπτυξης Δοκιμίων, Επίλυση Προβλημάτων, Γραπτή Εργασία, Έκθεση / Αναφορά, Προφορική Εξέταση, Δημόσια Παρουσίαση, Εργαστηριακή Εργασία, Κλινική Εξέταση Ασθενούς, Καλλιτεχνική Ερμηνεία, Άλλη / Άλλες</i></p> <p><i>Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές.</i></p>	<p>Η αξιολόγηση των φοιτητών γίνεται είτε με παρουσίαση σε επιτροπή διδασκόντων και δημόσιο ακροατήριο ατομικών εργασιών (ποσοστό 50%) είτε με την τελική γραπτή εξέταση (ποσοστό 50%). Η τελευταία περιλαμβάνει: Ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής, σύντομης απάντησης, κρίσης, ανάπτυξης καθώς και επίλυσης προβλημάτων</p>

**(34) ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ**

<p><i>-Προτεινόμενη Βιβλιογραφία :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Molecular Biophysics for the Life Sciences Norma M. Allewell; Linda O. Narhi; Ivan Rayment Springer, 9781461485476</li> <li>• Computational Biochemistry and Biophysics Oren M. Becker; Alexander D. Mackerell Jr; Benoit Roux; Masakatsu Watanabe Marcel Dekker Ltd, 082470455X</li> <li>• A Primer on QSAR/QSPR Modeling: Fundamental Concepts (Springer briefs in Molecular Science) Kunal Roy; Supratik Kar; Rudra Narayan Das Springer, 9783319172804</li> <li>• Statistical Modelling of Molecular Descriptors in QSAR/QSPR Matthias Dehmer; Kurt Varmuza; Danail Bonchev; Frank Emmert-Streib Wiley-Blackwell, 9783527324347</li> </ul>
--



### ΔΠΜΣ Ανόργανη Βιολογική Χημεία

-Συναφή επιστημονικά περιοδικά:

- Journal of Chemical Information and Modeling
- Journal of Medicinal Chemistry
- RSC Advances
- Journal of Biological Physics
- Biophysical Journal
- Biophysical Chemistry



ΔΠΜΣ Ανόργανη Βιολογική Χημεία

**COURSE OUTLINE**

**(35) GENERAL**

<b>SCHOOL</b>	Sciences		
<b>ACADEMIC UNIT</b>	International Graduate Program in Biological Inorganic Chemistry		
<b>LEVEL OF STUDIES</b>	Graduate		
<b>COURSE CODE</b>	<b>3</b>	<b>SEMESTER</b>	<b>1</b>
<b>COURSE TITLE</b>	Biophysics of pharmaceutical action		
<b>INDEPENDENT TEACHING ACTIVITIES</b> <i>if credits are awarded for separate components of the course, e.g. lectures, laboratory exercises, etc. If the credits are awarded for the whole of the course, give the weekly teaching hours and the total credits</i>	<b>WEEKLY TEACHING HOURS</b>	<b>CREDITS</b>	
		5	
<i>Add rows if necessary. The organisation of teaching and the teaching methods used are described in detail at (d).</i>			
<b>COURSE TYPE</b> <i>general background, special background, specialised general knowledge, skills development</i>	Scientific field Special background Specialised general knowledge		
<b>PREREQUISITE COURSES:</b>	No		
<b>LANGUAGE OF INSTRUCTION and EXAMINATIONS:</b>	Greek / English		
<b>IS THE COURSE OFFERED TO ERASMUS STUDENTS</b>	Yes		
<b>COURSE WEBSITE (URL)</b>	<a href="http://bic.chem.uoi.gr/BIC-En/biophysics-en.html">http://bic.chem.uoi.gr/BIC-En/biophysics-en.html</a>		

**(36) LEARNING OUTCOMES**



## ΔΠΜΣ Ανόργανη Βιολογική Χημεία

### Learning outcomes

*The course learning outcomes, specific knowledge, skills and competences of an appropriate level, which the students will acquire with the successful completion of the course are described.*

*Consult Appendix A*

- *Description of the level of learning outcomes for each qualifications cycle, according to the Qualifications Framework of the European Higher Education Area*
- *Descriptors for Levels 6, 7 & 8 of the European Qualifications Framework for Lifelong Learning and Appendix B*
- *Guidelines for writing Learning Outcomes*

After successfully completing the course, descriptive marker 6 of the European Qualifications Framework, students should be able to:

- know basic principles of biophysics of biomolecules and drugs
- know the effect of functional groups and stereochemistry on the biological activity of compounds
- know basic websites in order to find structural biology information
- know types of software and the principles of molecular simulation
- know basic meanings of multiparametric statistical analysis
- be aware of the basic principles governing the Quantitative Relationships Action - Structure (QSAR)

### Knowledge

Protein-ligand interactions (molecular binding and molecular dynamics)

Thermodynamics of interactions (electron, steric, topological and hydrophobic parameters)

QSAR methodology

### Skills

Molecular modeling

Biophysicochemical properties analysis through multi-parameter methods

### Abilities

Team work and working independently



ΔΠΜΣ Ανόργανη Βιολογική Χημεία

Learning opportunities for relevant computational packages

**General Competences**

*Taking into consideration the general competences that the degree-holder must acquire (as these appear in the Diploma Supplement and appear below), at which of the following does the course aim?*

<i>Search for, analysis and synthesis of data and information, with the use of the necessary technology</i>	<i>Project planning and management</i>
<i>Adapting to new situations</i>	<i>Respect for difference and multiculturalism</i>
<i>Decision-making</i>	<i>Respect for the natural environment</i>
<i>Working independently</i>	<i>Showing social, professional and ethical responsibility and sensitivity to gender issues</i>
<i>Team work</i>	<i>Criticism and self-criticism</i>
<i>Working in an international environment</i>	<i>Production of free, creative and inductive thinking</i>
<i>Working in an interdisciplinary environment</i>	.....
<i>Production of new research ideas</i>	<i>Others...</i>
	.....

The general competences that students should have acquired are:

- Search for, analysis and synthesis of data and information, with the use of the necessary technology
- Working independently
- Team work
- Learning opportunities for relevant computational packages
- Acquiring bibliographic research publicity skills
- Acquire the appropriate theoretical base to allow further education at a doctoral level (theoretical and laboratory).

**(37) SYLLABUS**

1. Drug design. Introduction: Correlation of parameters (geometry, stereochemistry, bioavailability, toxicity, side effects, interactions).
2. The biophysics of the 3D structure. Structure of proteins and macromolecules. Flexibility, Wrap - Energy Paths.
3. Structural Biology. Experimental techniques (X-ray, NMR)
4. Databases. Protein Data Bank (PDB)
5. Introduction to molecular modeling. Modeling techniques and algorithms.





ΔΠΜΣ Ανόργανη Βιολογική Χημεία

6. Joint compounds. Theoretical study of joint anticancer compounds and their anti-tumor mechanisms.
7. Equilibrium ratio model. Drug planning
8. Molecular dynamics of biomolecules. Protein-ligand interactions (molecular binding and molecular dynamics). Thermodynamics of interactions (electron, steric, topological and hydrophobic parameters). Force fields.
9. Meanings of multiparametric statistical analysis
10. QSAR - Drug Design. Introduction: Correlation of parameters (geometry, stereochemistry, bioavailability, toxicity, side effects, interactions).
11. Available software (demonstration and / or hands-on training)
12. Project - Presentation

**(38) TEACHING and LEARNING METHODS - EVALUATION**

<b>DELIVERY</b> <i>Face-to-face, Distance learning, etc.</i>	Face to face	
<b>USE OF INFORMATION AND COMMUNICATIONS TECHNOLOGY</b> <i>Use of ICT in teaching, laboratory education, communication with students</i>	E-mail, PowerPoint	
<b>TEACHING METHODS</b>  <i>The manner and methods of teaching are described in detail.</i>  <i>Lectures, seminars, laboratory practice, fieldwork, study and analysis of bibliography, tutorials, placements, clinical practice, art workshop, interactive teaching, educational visits, project, essay writing, artistic creativity, etc.</i>  <i>The student's study hours for each learning activity are given as well as the hours of non-directed study according to the principles of the ECTS</i>	<b>Activity</b>	<b>Semester workload</b>
	Lectures	39
	Essay writing	43
	Individual study, preparation	43
	Course total	<b>125</b>



### ΔΠΜΣ Ανόργανη Βιολογική Χημεία

STUDENT PERFORMANCE EVALUATION	
<p><i>Description of the evaluation procedure</i></p> <p><i>Language of evaluation, methods of evaluation, summative or conclusive, multiple choice questionnaires, short-answer questions, open-ended questions, problem solving, written work, essay/report, oral examination, public presentation, laboratory work, clinical examination of patient, art interpretation, other</i></p> <p><i>Specifically-defined evaluation criteria are given, and if and where they are accessible to students.</i></p>	<p>Student evaluation is done either by presenting to a committee of teachers and a public audience (50%) and by the final written examination (50%). The final examination includes:</p> <p>Multiple Choice, short-answer, open-ended, and Problem Solving Questions</p>

### (39) ATTACHED BIBLIOGRAPHY

- Molecular Biophysics for the Life Sciences Norma M. Allewell; Linda O. Narhi; Ivan Rayment Springer, 9781461485476
- Computational Biochemistry and Biophysics Oren M. Becker; Alexander D. Mackerell Jr; Benoit Roux; Masakatsu Watanabe Marcel Dekker Ltd, 082470455X
- A Primer on QSAR/QSPR Modeling: Fundamental Concepts (Springer briefs in Molecular Science) Kunal Roy; Supratik Kar; Rudra Narayan Das Springer, 9783319172804
- Statistical Modelling of Molecular Descriptors in QSAR/QSPR Matthias Dehmer; Kurt Varmuza; Danail Bonchev; Frank Emmert-Streib Wiley-Blackwell, 9783527324347

- Related academic journals:

- Journal of Chemical Information and Modeling
- Journal of Medicinal Chemistry
- RSC Advances
- Journal of Biological Physics



### ΔΠΜΣ Ανόργανη Βιολογική Χημεία

- Biophysical Journal
- Biophysical Chemistry



ΔΠΜΣ Ανόργανη Βιολογική Χημεία

ΠΕΡΙΓΡΑΦΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

(40) ΓΕΝΙΚΑ

<b>ΣΧΟΛΗ</b>	ΘΕΤΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ		
<b>ΤΜΗΜΑ</b>	ΔΔΜΠΣ «ΑΝΟΡΓΑΝΗ ΒΙΟΛΟΓΙΚΗ ΧΗΜΕΙΑ»		
<b>ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ</b>	ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟ		
<b>ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ</b>	<b>1</b>	<b>ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ</b>	<b>2</b>
<b>ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ</b>	Εργαστήριο φασματοσκοπικών και φυσικοχημικών τεχνικών.		
<b>ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ</b> <i>σε περίπτωση που οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται σε διακριτά μέρη του μαθήματος π.χ. Διαλέξεις, Εργαστηριακές Ασκήσεις κ.λπ. Αν οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται ενιαία για το σύνολο του μαθήματος αναγράψτε τις εβδομαδιαίες ώρες διδασκαλίας και το σύνολο των πιστωτικών μονάδων</i>	<b>ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ</b>	<b>ΠΙΣΤΩΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ</b>	
		10	
<i>Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο (δ).</i>			
<b>ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ</b> <i>γενικού υποβάθρου, ειδικού υποβάθρου, ειδίκευσης  γενικών γνώσεων, ανάπτυξης δεξιοτήτων</i>	Επιστημονικός τομέας, ειδικό υπόβαθρο, εξειδικευμένες γενικές γνώσεις		
<b>ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:</b>	ΟΧΙ		
<b>ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:</b>	ΕΛΛΗΝΙΚΗ/ΑΓΓΛΙΚΗ		
<b>ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS</b>	ΝΑΙ		
<b>ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)</b>	<a href="http://bic.chem.uoi.gr/spectroscopyLab.html">http://bic.chem.uoi.gr/spectroscopyLab.html</a>		



## ΔΠΜΣ Ανόργανη Βιολογική Χημεία

### (41) ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

#### Μαθησιακά Αποτελέσματα

Περιγράφονται τα μαθησιακά αποτελέσματα του μαθήματος οι συγκεκριμένες γνώσεις, δεξιότητες και ικανότητες καταλλήλου επιπέδου που θα αποκτήσουν οι φοιτητές μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος.

Συμβουλευτείτε το Παράρτημα Α

- Περιγραφή του Επιπέδου των Μαθησιακών Αποτελεσμάτων για κάθε ένα κύκλο σπουδών σύμφωνα με το Πλαίσιο Προσόντων του Ευρωπαϊκού Χώρου Ανώτατης Εκπαίδευσης
- Περιγραφικοί Δείκτες Επιπέδων 6, 7 & 8 του Ευρωπαϊκού Πλαισίου Προσόντων Διά Βίου Μάθησης και το Παράρτημα Β
- Περιληπτικός Οδηγός συγγραφής Μαθησιακών Αποτελεσμάτων

Σκοπός του μαθήματος είναι να εξοικειωθούν με τις φυσικοχημικές, φασματοσκοπικές και βιοχημικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται στη Βιοανόργανη Χημεία και να κατανοήσουν οι φοιτητές τις βασικές αρχές λειτουργίας των οργάνων που χρησιμοποιούνται στη χημική ανάλυση, απλές εφαρμογές αυτών, καθώς και τα χαρακτηριστικά και χρήσεις των συνηθέστερων οργάνων και να αξιολογούν τα αποτελέσματά τους.

Να συμμετάσχουν οι σπουδαστές στην διεξαγωγή απλών πειραματικών ασκήσεων για την εξοικείωσή τους με τα όργανα και τις συσκευές ενός αναλυτικού εργαστηρίου καθώς και για την εμπέδωση των αντίστοιχων θεωρητικών γνώσεών τους.

Μετά το τέλος του μαθήματος οι φοιτητές θα είναι σε θέση :

- Να γνωρίζουν βασικές αναλυτικές μεθόδους, να επιλέγουν την καταλληλότερη με βάση τις ιδιότητες των συμπλόκων ενώσεων.
- Να ερμηνεύουν τα διάφορα φάσματα σάρωσης, να αναγνωρίζουν χαρακτηριστικές κορυφές φασμάτων υπερύθρου, να κάνουν αποτίμηση, συσχέτιση δομής και φάσματος.
- Να οργανώνουν την ανάλυση επιλέγοντας την ορθή μέθοδο, λαμβάνοντας υπόψη τις σχετικές παραμέτρους (παρεμποδίσεις) και κάνοντας τους απαραίτητους υπολογισμούς.
- Να κατανοούν τις βασικές έννοιες της φασματοφωτομετρίας, τους νόμους και να τους συνδιάζουν και εφαρμόζουν σε χημικές αναλύσεις.
- Να κατανοούν την αρχή της προετοιμασίας του δείγματος, τη χρήση πρωτοκόλλου, τρόπους δειγματοληψίας, συντήρησης δειγμάτων.
- Να γνωρίζουν την θερμική ανάλυση και τις εφαρμογές της, να γνωρίζουν διάφορες μεθόδους διαχωρισμού μιγμάτων, να εξοικειωθούν με τα αντίστοιχα χρωματογραφήματα και να αναγνωρίσουν τις διαφορετικές κορυφές.

#### Γενικές Ικανότητες

Λαμβάνοντας υπόψη τις γενικές ικανότητες που πρέπει να έχει αποκτήσει ο πτυχιούχος (όπως αυτές αναγράφονται στο Παράρτημα Διπλώματος και παρατίθενται ακολούθως) σε ποια / ποιες από αυτές



ΔΠΜΣ Ανόργανη Βιολογική Χημεία

<i>αποσκοπεί το μάθημα:</i>	
<i>Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών</i>	<i>Σχεδιασμός και διαχείριση έργων</i>
<i>Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις</i>	<i>Σεβασμός στη διαφορετικότητα και στην πολυπολιτισμικότητα</i>
<i>Λήψη αποφάσεων</i>	<i>Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον</i>
<i>Αυτόνομη εργασία</i>	<i>Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας και ευαισθησίας σε θέματα φύλου</i>
<i>Ομαδική εργασία</i>	<i>Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής</i>
<i>Εργασία σε διεθνές περιβάλλον</i>	<i>Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης</i>
<i>Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον</i>	.....
<i>Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών</i>	<i>Άλλες...</i>
	.....
<p>Οι γενικές ικανότητες που θα πρέπει να έχει αποκτήσει ο φοιτητής/φοιτήτρια και στις οποίες αποσκοπεί το μάθημα είναι:</p> <p>Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών και λήψη αποφάσεων.          Μετατροπή της θεωρίας σε πράξη.          Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης.          Αυτόνομη αλλά και ομαδική εργασία.          Απόκτηση του κατάλληλου θεωρητικού γνωστικού υπόβαθρου ώστε να είναι δυνατή η περαιτέρω εκπαίδευση του, σε διδακτορικό επίπεδο (θεωρητικό και εργαστηριακό) .</p>	

**(42) ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ**

<p>Εισαγωγή στις οπτικές μεθόδους ανάλυσης. Φασματοσκοπικές και μη φασματοσκοπικές τεχνικές. Τεχνικές ποσοτικοποίησης μετρήσεων</p> <p>Δειγματοληψία δειγμάτων προς ανάλυση με</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Φασματοφωτομετρία ορατού – υπεριώδους (Vis-UV), οργανολογία και εφαρμογές.</li> <li>• Υπέρυθρη φασματοσκοπία (FT-IR), προσδιορισμός της δομής και ταυτοποίηση χημικών ενώσεων, οργανολογία.</li> <li>• Πυρηνικό Μαγνητικό συντονισμό</li> <li>• Φθορισμομετρία, οργανολογία και εφαρμογές.</li> <li>• Ατομική Φασματοσκοπία: Φασματοσκοπία ατομικής απορρόφησης.</li> <li>• Πολωσιμετρία, διαθλασιμετρία.</li> <li>• Φασματοσκοπία μάζας (MS).</li> <li>• Φασματοσκοπία μαγνητικού πυρηνικού συντονισμού (NMR): οργανολογία και εφαρμογές.</li> </ul> <p><b>Εργαστηριακό Μέρος Μαθήματος</b></p>
--





ΔΠΜΣ Ανόργανη Βιολογική Χημεία

Το εργαστηριακό μέρος του μαθήματος θα περιλαμβάνει

- Φασματοφωτομετρία ορατού
- Φασματοφωτομετρία υπεριώδους
- Υπέρυθρη φασματοσκοπία
- Φθορισμομετρία
- Ατομική Φασματοσκοπία

**(43) ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ**

<p><b>ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ</b>  <i>Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.</i></p>	<p>Πρόσωπο με πρόσωπο</p>																					
<p><b>ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ</b>  <i>Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές</i></p>	<p>E-mail, PowerPoint</p>																					
<p><b>ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ</b>  <i>Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας.</i>   <i>Διαλέξεις, Σεμινάρια, Εργαστηριακή Άσκηση, Άσκηση Πεδίου, Μελέτη &amp; ανάλυση βιβλιογραφίας, Φροντιστήριο, Πρακτική (Τοποθέτηση), Κλινική Άσκηση, Καλλιτεχνικό Εργαστήριο, Διαδραστική διδασκαλία, Εκπαιδευτικές επισκέψεις, Εκπόνηση μελέτης (project), Συγγραφή εργασίας / εργασιών, Καλλιτεχνική δημιουργία, κ.λπ.</i>   <i>Αναγράφονται οι ώρες μελέτης του φοιτητή για κάθε μαθησιακή δραστηριότητα καθώς και οι ώρες μη καθοδηγούμενης μελέτης σύμφωνα με τις αρχές του ECTS</i></p>	<p><b>Δραστηριότητα</b></p> <table border="1"> <tr> <td>Διαλέξεις</td> <td>39</td> </tr> <tr> <td>Συγγραφή εργασίας</td> <td>106</td> </tr> <tr> <td>Ατομική μελέτη, προετοιμασία</td> <td>105</td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> </tr> <tr> <td>Σύνολο Μαθήματος</td> <td><b>250</b></td> </tr> </table>	Διαλέξεις	39	Συγγραφή εργασίας	106	Ατομική μελέτη, προετοιμασία	105													Σύνολο Μαθήματος	<b>250</b>	<p><b>Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου</b></p>
Διαλέξεις	39																					
Συγγραφή εργασίας	106																					
Ατομική μελέτη, προετοιμασία	105																					
Σύνολο Μαθήματος	<b>250</b>																					



ΔΠΜΣ Ανόργανη Βιολογική Χημεία

<b>ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ</b>	
<p>Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης</p> <p>Γλώσσα Αξιολόγησης, Μέθοδοι αξιολόγησης, Διαμορφωτική ή Συμπερασματική, Δοκιμασία Πολλαπλής Επιλογής, Ερωτήσεις Σύντομης Απάντησης, Ερωτήσεις Ανάπτυξης Δοκιμίων, Επίλυση Προβλημάτων, Γραπτή Εργασία, Έκθεση / Αναφορά, Προφορική Εξέταση, Δημόσια Παρουσίαση, Εργαστηριακή Εργασία, Κλινική Εξέταση Ασθενούς, Καλλιτεχνική Ερμηνεία, Άλλη / Άλλες</p> <p>Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές.</p>	<p>Η αξιολόγηση των φοιτητών γίνεται είτε με παρουσίαση σε επιτροπή διδασκόντων και δημόσιο ακροατήριο ατομικών εργασιών είτε με την εξαμηνιαία εργασία (ποσοστό 100%).</p>

**(44) ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ**

-Προτεινόμενη Βιβλιογραφία :

Infrared and Raman Spectra of Inorganic and Coordination Compounds: Part A: Theory and Applications in Inorganic Chemistry, Sixth Editio, Kazuo Nakamoto, Print ISBN:9780471743392, Online ISBN:9780470405840, DOI:10.1002/9780470405840, Wiley on line

-Συναφή επιστημονικά περιοδικά:

Inorganic Chemistry, Dalton Transactions, Polyhedron, Inorganica Chimica Acta



ΔΠΜΣ Ανόργανη Βιολογική Χημεία

**COURSE OUTLINE**

**(45) GENERAL**

<b>SCHOOL</b>	Sciences		
<b>ACADEMIC UNIT</b>	International Graduate Program in Biological Inorganic Chemistry		
<b>LEVEL OF STUDIES</b>	Graduate		
<b>COURSE CODE</b>	1	<b>SEMESTER</b>	2
<b>COURSE TITLE</b>	Laboratory of Spectroscopic and Physicochemical Techniques		
<b>INDEPENDENT TEACHING ACTIVITIES</b> <i>if credits are awarded for separate components of the course, e.g. lectures, laboratory exercises, etc. If the credits are awarded for the whole of the course, give the weekly teaching hours and the total credits</i>	<b>WEEKLY TEACHING HOURS</b>	<b>CREDITS</b>	
		10	
<i>Add rows if necessary. The organisation of teaching and the teaching methods used are described in detail at (d).</i>			
<b>COURSE TYPE</b> <i>general background, special background, specialised general knowledge, skills development</i>	Scientific field Special background Specialised general knowledge		
<b>PREREQUISITE COURSES:</b>	No		
<b>LANGUAGE OF INSTRUCTION and EXAMINATIONS:</b>	Greek / English		
<b>IS THE COURSE OFFERED TO ERASMUS STUDENTS</b>	Yes		
<b>COURSE WEBSITE (URL)</b>	<a href="http://bic.chem.uoi.gr/BIC-En/spectroscopyLab-en.html">http://bic.chem.uoi.gr/BIC-En/spectroscopyLab-en.html</a>		

**(46) LEARNING OUTCOMES**



### ΔΠΜΣ Ανόργανη Βιολογική Χημεία

#### Learning outcomes

*The course learning outcomes, specific knowledge, skills and competences of an appropriate level, which the students will acquire with the successful completion of the course are described.*

*Consult Appendix A*

- *Description of the level of learning outcomes for each qualifications cycle, according to the Qualifications Framework of the European Higher Education Area*
- *Descriptors for Levels 6, 7 & 8 of the European Qualifications Framework for Lifelong Learning and Appendix B*
- *Guidelines for writing Learning Outcomes*

The aim of the course is to familiarize students with the physicochemical, spectroscopic and biochemical methods used in Bioinorganic Chemistry. In addition, students are taught the basic principles of instruments operation used in chemical analysis, their applications, their characteristics and uses and to evaluate their results. Students will participate in simple experimental exercises to familiarize themselves with the instruments and devices of an analytical laboratory and to consolidate their respective theoretical knowledge.

After completion of the course, students should be able to:

- know basic analytical / physicochemical methods and to choose the most appropriate method based on the properties of compounds.
- interpret spectra, identify characteristic peaks of infrared spectra and make structure and spectrum correlation.
- organize the analysis by selecting the correct method, taking into account the relevant parameters (interferences) and making the necessary calculations.
- understand the basic meanings of spectrophotometry, laws and apply them to chemical analysis.
- understand the principle of samples preparation, protocol used, sampling patterns and samples' maintenance.
- know thermal analysis and its applications, different solutions separation methods, familiarize themselves with the corresponding chromatograms and recognize the different peaks.

#### General Competences

*Taking into consideration the general competences that the degree-holder must acquire (as these appear in the Diploma Supplement and appear below), at which of the following does the course aim?*

*Search for, analysis and synthesis of data and information, with the use of the necessary technology*

*Project planning and management*

*Respect for difference and multiculturalism*

*Adapting to new situations*

*Respect for the natural environment*

*Decision-making*

*Showing social, professional and ethical*

*responsibility and sensitivity to gender issues*



ΔΠΜΣ Ανόργανη Βιολογική Χημεία

<i>Working independently</i>	<i>Criticism and self-criticism</i>
<i>Team work</i>	<i>Production of free, creative and inductive thinking</i>
<i>Working in an international environment</i>	.....
<i>Working in an interdisciplinary environment</i>	<i>Others...</i>
<i>Production of new research ideas</i>	.....

The general competences that the student should have acquired and to which the subject is aimed are:

Search for, analysis and synthesis of data and information and decision making

Translating the theory into practice

Production of free, creative and inductive thinking

Working independently and team work

Acquire the appropriate theoretical base to allow further education at a doctoral level (theoretical and laboratory).

**(47) SYLLABUS**

Introduction to optical methods of analysis. Spectroscopic and non-spectroscopic techniques. Measurement quantification techniques

Samples analysis with:

- Visible - ultraviolet spectrophotometry (Vis-UV), organology and applications
- Infrared spectroscopy (FT-IR), structure identification and identification of chemical compounds, organology.
- Nuclear magnetic resonance (NMR)
- Fluorimetry, organology and applications.
- Atomic Spectroscopy: Atomic Absorption Spectroscopy.
- Polosimetry, refractometry.
- Mass Spectroscopy (MS).
- Magnetic nuclear resonance (NMR) spectroscopy: organology and applications.

**Laboratory Part of Course**

- **Visible spectrophotometry**
- **Ultraviolet spectrophotometry**



ΔΠΜΣ Ανόργανη Βιολογική Χημεία

- **Infrared spectroscopy**
- **Fluorimetry**
- **Atomic spectroscopy**

**(48) TEACHING and LEARNING METHODS - EVALUATION**

<b>DELIVERY</b> <i>Face-to-face, Distance learning, etc.</i>	Face to face	
<b>USE OF INFORMATION AND COMMUNICATIONS TECHNOLOGY</b> <i>Use of ICT in teaching, laboratory education, communication with students</i>	E-mail, PowerPoint	
<b>TEACHING METHODS</b>  <i>The manner and methods of teaching are described in detail.</i>  <i>Lectures, seminars, laboratory practice, fieldwork, study and analysis of bibliography, tutorials, placements, clinical practice, art workshop, interactive teaching, educational visits, project, essay writing, artistic creativity, etc.</i>  <i>The student's study hours for each learning activity are given as well as the hours of non-directed study according to the principles of the ECTS</i>	<b>Activity</b>	<b>Semester workload</b>
	Lectures	39
	Essay writing	106
	Individual study, preparation	105
	Course total	<b>250</b>
<b>STUDENT PERFORMANCE EVALUATION</b>  <i>Description of the evaluation procedure</i>  <i>Language of evaluation, methods of evaluation, summative or conclusive, multiple choice questionnaires, short-answer questions, open-ended</i>	Student evaluation is done either by presenting to a committee of teachers and a public audience a semester work (100%).	





### ΔΠΜΣ Ανόργανη Βιολογική Χημεία

*questions, problem solving, written work, essay/report, oral examination, public presentation, laboratory work, clinical examination of patient, art interpretation, concerning other*

*Specifically-defined evaluation criteria are given, and if and where they are accessible to students.*

#### (49) ATTACHED BIBLIOGRAPHY

##### **Suggested Bibliography**

Infrared and Raman Spectra of Inorganic and Coordination Compounds: Part A: Theory and Applications in Inorganic Chemistry, Sixth Edition, Kazuo Nakamoto, Print ISBN:9780471743392, Online ISBN:9780470405840, DOI:10.1002/9780470405840, Wiley on line

##### **Related academic journals:**

Inorganic Chemistry, Dalton Transactions, Polyhedron, Inorganica Chimica Acta



ΔΠΜΣ Ανόργανη Βιολογική Χημεία

Εαρινό Εξάμηνο Β

ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

(50) ΓΕΝΙΚΑ

<b>ΣΧΟΛΗ</b>	ΘΕΤΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ		
<b>ΤΜΗΜΑ</b>	ΔΔΜΠΣ «ΑΝΟΡΓΑΝΗ ΒΙΟΛΟΓΙΚΗ ΧΗΜΕΙΑ»		
<b>ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ</b>	ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟ		
<b>ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ</b>	<b>3</b>	<b>ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ</b>	<b>2</b>
<b>ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ</b>	Έναρξη της μεταπτυχιακής διπλωματικής εργασίας εξειδίκευσης.		
<b>ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ</b> <i>σε περίπτωση που οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται σε διακριτά μέρη του μαθήματος π.χ. Διαλέξεις, Εργαστηριακές Ασκήσεις κ.λπ. Αν οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται ενιαία για το σύνολο του μαθήματος αναγράψτε τις εβδομαδιαίες ώρες διδασκαλίας και το σύνολο των πιστωτικών μονάδων</i>	<b>ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ</b>	<b>ΠΙΣΤΩΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ</b>	
		15	
<i>Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο (δ).</i>			
<b>ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ</b> <i>γενικού υποβάθρου, ειδικού υποβάθρου, ειδίκευσης  γενικών γνώσεων, ανάπτυξης δεξιοτήτων</i>	Επιστημονικός τομέας, ειδικό υπόβαθρο, εξειδικευμένες γενικές γνώσεις		
<b>ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:</b>	ΟΧΙ		
<b>ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:</b>	ΕΛΛΗΝΙΚΗ/ΑΓΓΛΙΚΗ		
<b>ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS</b>	ΝΑΙ		
<b>ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)</b>	<a href="http://bic.chem.uoi.gr/StartDiploma.html">http://bic.chem.uoi.gr/StartDiploma.html</a>		



## ΔΠΜΣ Ανόργανη Βιολογική Χημεία

### (51) ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

#### Μαθησιακά Αποτελέσματα

Περιγράφονται τα μαθησιακά αποτελέσματα του μαθήματος οι συγκεκριμένες γνώσεις, δεξιότητες και ικανότητες καταλλήλου επιπέδου που θα αποκτήσουν οι φοιτητές μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος.

Συμβουλευτείτε το Παράρτημα Α

- Περιγραφή του Επιπέδου των Μαθησιακών Αποτελεσμάτων για κάθε ένα κύκλο σπουδών σύμφωνα με το Πλαίσιο Προσόντων του Ευρωπαϊκού Χώρου Ανώτατης Εκπαίδευσης
- Περιγραφικοί Δείκτες Επιπέδων 6, 7 & 8 του Ευρωπαϊκού Πλαισίου Προσόντων Διά Βίου Μάθησης και το Παράρτημα Β
- Περιληπτικός Οδηγός συγγραφής Μαθησιακών Αποτελεσμάτων

Η μεταπτυχιακή διπλωματική εργασία αποτελεί μια ατομική σε βάθος έρευνα/ διερεύνηση ενός συγκεκριμένου θέματος. Η εργασία θα πρέπει να διεξάγεται με βάση το ιδιαίτερο ενδιαφέρον του φοιτητή ή του ακαδημαϊκού επιβλέποντα και θα πρέπει να βρίσκεται σε εναρμόνιση με τη στρατηγική έρευνας του Τμήματος. Ο γενικός στόχος είναι να παρέχει στους φοιτητές την ευκαιρία να αναπτύξουν και να εφαρμόσουν μεθοδολογίες έρευνας. Η διαδικασία αυτή θα οδηγήσει στην ανάπτυξη μιας σειράς δεξιοτήτων. Σπουδαία είναι η απόκτηση ικανότητας αυτοδιαχείρισης ώστε να επιτευχθούν οι τεθέντες ειδικοί στόχοι στο πλαίσιο μιας συγκεκριμένης χρονικής περιόδου. Θα πρέπει ακόμη να αποδειχθεί η ικανότητα εντοπισμού των προβλημάτων και της ανεύρεσης κατάλληλων λύσεων, καθώς επίσης και ικανότητα να αξιολογούν τα αποτελέσματα και να προτείνουν εναλλακτικές στρατηγικές.

#### Περιγραφή μαθήματος

Ο φοιτητής θα αναπτύξει και θα υποβάλει λεπτομερή πρόταση σχεδίου, συμπεριλαμβανομένων της λογικής βάσεως, της μεθοδολογία της έρευνας, του πειραματικού σχεδίου (που περιλαμβάνει χρονοδιάγραμμα και ενσωματώνει λεπτομερώς τα ορόσημα) και του κόστους. Η πρόταση του προγράμματος πρέπει να εγκριθεί από τον επιβλέποντα καθηγητή πριν ο φοιτητής αρχίσει την πρακτική εργασία. Ο φοιτητής θα βρίσκεται σε στενή επαφή με τον επιβλέποντα καθ' όλη τη διάρκεια του προγράμματος με τακτική ανατροφοδότηση πληροφοριών.

#### Αναμενόμενα Μαθησιακά Αποτελέσματα

Με την ολοκλήρωση του μαθήματος οι φοιτητές θα πρέπει να είναι σε θέση να:

- Αποδεικνύουν πρωτοβουλία και εμπιστοσύνη στην ικανότητά τους να λαμβάνουν αποφάσεις και να ακολουθούν τις συνέπειες που δημιουργούνται.
- Εφαρμόζουν αναλυτική προσέγγιση για την επίλυση προβλημάτων.
- Εφαρμόζουν αποτελεσματικά κατάλληλες δεξιότητες επικοινωνίας ως ειδικοί.
- Παράγουν ένα συνολικό σχέδιο της αυτοδιαχείρισης προς επίτευξη τεθέντων στόχων.
- Παράγουν κριτική επισκόπηση με τη χρήση και την κατάλληλη αναφορά των πηγών πληροφόρησης.



Πανεπιστήμιο  
Ιωαννίνων



Πανεπιστήμιο  
ΕΚΠΑ



Πανεπιστήμιο  
ΑΠΘ



Πανεπιστήμιο  
Πατρών



Πανεπιστήμιο  
Κρήτης



Πανεπιστήμιο  
Κύπρου

### ΔΠΜΣ Ανόργανη Βιολογική Χημεία

- Παράγουν και δικαιολογούν μια βιώσιμη πρόταση προγράμματος και το πειραματικό σχέδιο που είναι κατάλληλο με όρους τις μεθοδολογίες, τους διαθέσιμους πόρους, το χρόνο και το κόστος.
- Αναλαμβάνουν ένα πρόγραμμα εργασίας που δημιουργεί πρωτογενή δεδομένα, ακολουθούμενα από ανάλυση και ερμηνεία των δεδομένων με τη χρήση κατάλληλων μέσων.
- Αντλούν λογικά συμπεράσματα και να κάνουν υποδείξεις βασιζόμενες στις εργασίες του έργου που έχει αναληφθεί.
- Παράγουν μια δομημένη γραπτή έκθεση χρησιμοποιώντας την κατάλληλη μορφή με τις αρμόζουσες αναφορές.
- Αποδεικνύουν μια εις βάθος κατανόηση του έργου μέσω της υπεράσπισης με ανηρτημένη ή προφορική παρουσίαση (υποστήριξη μεταπτυχιακής διπλωματικής εργασίας).

#### Γενικές Ικανότητες

Λαμβάνοντας υπόψη τις γενικές ικανότητες που πρέπει να έχει αποκτήσει ο πτυχιούχος (όπως αυτές αναγράφονται στο Παράρτημα Διπλώματος και παρατίθενται ακολούθως) σε ποια / ποιες από αυτές αποσκοπεί το μάθημα;

Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών

Σχεδιασμός και διαχείριση έργων

Σεβασμός στη διαφορετικότητα και στην πολυπολιτισμικότητα

Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις

Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον

Λήψη αποφάσεων

Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας και ευαισθησίας σε θέματα φύλου

Αυτόνομη εργασία

Ομαδική εργασία

Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής

Εργασία σε διεθνές περιβάλλον

Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης

Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον

.....

Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών

Άλλες...

.....

Οι γενικές ικανότητες που θα πρέπει να έχει αποκτήσει ο φοιτητής/φοιτήτρια και στις οποίες αποσκοπεί το μάθημα είναι:

Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών και λήψη αποφάσεων.

Μετατροπή της θεωρίας σε πράξη.

Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης.

Αυτόνομη αλλά και ομαδική εργασία.

Απόκτηση του κατάλληλου θεωρητικού γνωστικού υπόβαθρου ώστε να είναι δυνατή η περαιτέρω εκπαίδευση του, σε διδακτορικό επίπεδο (θεωρητικό και εργαστηριακό)

Σχεδιασμός και διαχείριση έργων

Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών

Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον

Λήψη αποφάσεων



ΔΠΜΣ Ανόργανη Βιολογική Χημεία

Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις

**(52) ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ**

Οι επιβλέποντες θα υποδείξουν την κατάλληλη ενδεικτική βιβλιογραφία μελέτης και αναφορές κλειδιά κατάλληλες ως προς το θέμα της μεταπτυχιακής διπλωματικής εργασίας.

**(53) ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ**

<b>ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ</b> <i>Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.</i>	Πρόσωπο με πρόσωπο, Εργασία σε εργαστηριακό περιβάλλον	
<b>ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ</b> <i>Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές</i>	Φυσική παρουσία	
<b>ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ</b> <i>Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας.</i>  <i>Διαλέξεις, Σεμινάρια, Εργαστηριακή Άσκηση, Άσκηση Πεδίου, Μελέτη &amp; ανάλυση βιβλιογραφίας, Φροντιστήριο, Πρακτική (Τοποθέτηση), Κλινική Άσκηση, Καλλιτεχνικό Εργαστήριο, Διαδραστική διδασκαλία, Εκπαιδευτικές επισκέψεις, Εκπόνηση μελέτης (project), Συγγραφή εργασίας / εργασιών, Καλλιτεχνική δημιουργία, κ.λπ.</i>  <i>Αναγράφονται οι ώρες μελέτης του φοιτητή για κάθε μαθησιακή δραστηριότητα καθώς και οι ώρες μη καθοδηγούμενης μελέτης σύμφωνα με τις αρχές του ECTS</i>	<b>Δραστηριότητα</b>	<b>Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου</b>
	Συγγραφή εργασίας	188
	Ατομική μελέτη, προετοιμασία	187
	Σύνολο Μαθήματος	<b>375</b>



ΔΠΜΣ Ανόργανη Βιολογική Χημεία

<b>ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ</b>	
<p>Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης</p> <p>Γλώσσα Αξιολόγησης, Μέθοδοι αξιολόγησης, Διαμορφωτική ή Συμπερασματική, Δοκιμασία Πολλαπλής Επιλογής, Ερωτήσεις Σύντομης Απάντησης, Ερωτήσεις Ανάπτυξης Δοκιμίων, Επίλυση Προβλημάτων, Γραπτή Εργασία, Έκθεση / Αναφορά, Προφορική Εξέταση, Δημόσια Παρουσίαση, Εργαστηριακή Εργασία, Κλινική Εξέταση Ασθενούς, Καλλιτεχνική Ερμηνεία, Άλλη / Άλλες</p> <p>Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές.</p>	<p>Η αξιολόγηση των φοιτητών γίνεται με Προφορική Εξέταση- Δημόσια Παρουσίαση του Μεταπτυχιακού Διπλώματος Εξειδίκευσης (ποσοστό 100%)</p>

**(54) ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ**

<p>-Προτεινόμενη Βιβλιογραφία :</p> <p>Οι επιβλέποντες θα υποδείξουν την κατάλληλη ενδεικτική βιβλιογραφία μελέτης και αναφορές κλειδιά κατάλληλες ως προς το θέμα της μεταπτυχιακής διπλωματικής εργασίας.</p> <p>-Συναφή επιστημονικά περιοδικά:</p>
--





ΔΠΜΣ Ανόργανη Βιολογική Χημεία

**COURSE OUTLINE**

**(55) GENERAL**

<b>SCHOOL</b>	Sciences		
<b>ACADEMIC UNIT</b>	International Graduate Program in Biological Inorganic Chemistry		
<b>LEVEL OF STUDIES</b>	Graduate		
<b>COURSE CODE</b>	<b>3</b>	<b>SEMESTER</b>	<b>2</b>
<b>COURSE TITLE</b>	Thesis A		
<b>INDEPENDENT TEACHING ACTIVITIES</b> <i>if credits are awarded for separate components of the course, e.g. lectures, laboratory exercises, etc. If the credits are awarded for the whole of the course, give the weekly teaching hours and the total credits</i>	<b>WEEKLY TEACHING HOURS</b>	<b>CREDITS</b>	
		15	
<i>Add rows if necessary. The organisation of teaching and the teaching methods used are described in detail at (d).</i>			
<b>COURSE TYPE</b> <i>general background, special background, specialised general knowledge, skills development</i>	Scientific field Special background Specialised general knowledge		
<b>PREREQUISITE COURSES:</b>	No		
<b>LANGUAGE OF INSTRUCTION and EXAMINATIONS:</b>	Greek / English		
<b>IS THE COURSE OFFERED TO ERASMUS STUDENTS</b>	Yes		
<b>COURSE WEBSITE (URL)</b>	<a href="http://bic.chem.uoi.gr/BIC-En/StartDiploma-en.html">http://bic.chem.uoi.gr/BIC-En/StartDiploma-en.html</a>		

**(56) LEARNING OUTCOMES**



## ΔΠΜΣ Ανόργανη Βιολογική Χημεία

### Learning outcomes

*The course learning outcomes, specific knowledge, skills and competences of an appropriate level, which the students will acquire with the successful completion of the course are described.*

*Consult Appendix A*

- *Description of the level of learning outcomes for each qualifications cycle, according to the Qualifications Framework of the European Higher Education Area*
- *Descriptors for Levels 6, 7 & 8 of the European Qualifications Framework for Lifelong Learning and Appendix B*
- *Guidelines for writing Learning Outcomes*

The postgraduate thesis is an individual in-depth research / exploration of a specific topic. Thesis should be chosen according to particular interests of the student or the academic supervisor and should be in harmony with the Department's research strategy. The overall goal is to provide students with the opportunity to develop and implement research methodologies. This process will lead to the development of a wide range of skills. It is important to gain self-management skills to achieve the specific objectives set within a specific time period. The ability to identify problems and find appropriate solutions, as well as the ability to evaluate the results and to propose alternative strategies, should also be demonstrated.

### Course description

The student will develop and submit a detailed project proposal, including logical basis, research methodology, experimental plan (including timetable and detailed highlights) and cost. The program proposal must be approved by the supervising professor before the student starts practical work. The student will be in close contact with the supervisor throughout the program with regular feedback.

### Expected Learning Outcomes

After completion of the course, students should be able to:

- demonstrate initiative and confidence in their ability to make decisions and follow the consequences they create.
- apply a detailed approach to solve problems.
- effectively apply appropriate communication skills as experts.
- produce a comprehensive self-management plan to achieve set goals.
- produce a critical review using and reporting sources of information.
- produce and justify a sustainable project proposal and experimental plan that is appropriate in terms of methodologies, available resources, time and cost.
- undertake a work plan that generates primary data, followed by analysis and interpretation of data using appropriate tools.



ΔΠΜΣ Ανόργανη Βιολογική Χημεία

- draw logical conclusions and make suggestions based on the work of the project that has been undertaken.
- Produce a structured written report using the appropriate format with the appropriate references.
- Demonstrate an in-depth understanding of the project through self-defense with oral presentation (support for postgraduate diploma thesis).

<b>General Competences</b>	
<i>Taking into consideration the general competences that the degree-holder must acquire (as these appear in the Diploma Supplement and appear below), at which of the following does the course aim?</i>	
<i>Search for, analysis and synthesis of data and information, with the use of the necessary technology</i>	<i>Project planning and management</i>
<i>Adapting to new situations</i>	<i>Respect for difference and multiculturalism</i>
<i>Decision-making</i>	<i>Respect for the natural environment</i>
<i>Working independently</i>	<i>Showing social, professional and ethical responsibility and sensitivity to gender issues</i>
<i>Team work</i>	<i>Criticism and self-criticism</i>
<i>Working in an international environment</i>	<i>Production of free, creative and inductive thinking</i>
<i>Working in an interdisciplinary environment</i>	.....
<i>Production of new research ideas</i>	<i>Others...</i>
	.....

The general competences that students should have acquired are:

Search for, analysis and synthesis of data and information and decision making

Translating the theory into practice

Production of free, creative and inductive thinking

Working independently and team work

Acquire the appropriate theoretical base to allow further education at a doctoral level (theoretical and laboratory).

Project planning and management

Production of new research ideas

Working in an interdisciplinary environment

Adapting to new situations

(57) SYLLABUS



ΔΠΜΣ Ανόργανη Βιολογική Χημεία

Supervisors will indicate the appropriate literature and appropriate references concerning the subject of postgraduate diploma thesis.

**(58) TEACHING and LEARNING METHODS - EVALUATION**

<p><b>DELIVERY</b> <i>Face-to-face, Distance learning, etc.</i></p>	<p>Face to face, Work in a laboratory environment</p>																					
<p><b>USE OF INFORMATION AND COMMUNICATIONS TECHNOLOGY</b> <i>Use of ICT in teaching, laboratory education, communication with students</i></p>	<p>Natural presence</p>																					
<p><b>TEACHING METHODS</b> <i>The manner and methods of teaching are described in detail.</i>  <i>Lectures, seminars, laboratory practice, fieldwork, study and analysis of bibliography, tutorials, placements, clinical practice, art workshop, interactive teaching, educational visits, project, essay writing, artistic creativity, etc.</i>  <i>The student's study hours for each learning activity are given as well as the hours of non-directed study according to the principles of the ECTS</i></p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th data-bbox="699 871 1027 916"><b>Activity</b></th> <th data-bbox="1035 871 1361 916"><b>Semester workload</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="699 927 1027 972">Essay writing</td> <td data-bbox="1035 927 1361 972">188</td> </tr> <tr> <td data-bbox="699 983 1027 1072">Individual study, preparation</td> <td data-bbox="1035 983 1361 1072">187</td> </tr> <tr> <td data-bbox="699 1084 1027 1128"></td> <td data-bbox="1035 1084 1361 1128"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="699 1140 1027 1184"></td> <td data-bbox="1035 1140 1361 1184"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="699 1196 1027 1240"></td> <td data-bbox="1035 1196 1361 1240"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="699 1252 1027 1296"></td> <td data-bbox="1035 1252 1361 1296"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="699 1308 1027 1352"></td> <td data-bbox="1035 1308 1361 1352"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="699 1364 1027 1408"></td> <td data-bbox="1035 1364 1361 1408"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="699 1420 1027 1464">Course total</td> <td data-bbox="1035 1420 1361 1464"><b>375</b></td> </tr> </tbody> </table>	<b>Activity</b>	<b>Semester workload</b>	Essay writing	188	Individual study, preparation	187													Course total	<b>375</b>	
<b>Activity</b>	<b>Semester workload</b>																					
Essay writing	188																					
Individual study, preparation	187																					
Course total	<b>375</b>																					
<p><b>STUDENT PERFORMANCE EVALUATION</b> <i>Description of the evaluation procedure</i>  <i>Language of evaluation, methods of evaluation, summative or conclusive, multiple choice questionnaires, short-answer questions, open-ended questions, problem solving, written work, essay/report, oral examination, public presentation, laboratory work,</i></p>	<p>The evaluation of the students is done by Oral Examination - Public Presentation of the Postgraduate Diploma Thesis (100%).</p>																					



ΔΠΜΣ Ανόργανη Βιολογική Χημεία

*clinical examination of patient, art interpretation, concerning other*

*Specifically-defined evaluation criteria are given, and if and where they are accessible to students.*

**(59) ATTACHED BIBLIOGRAPHY**

**Suggested Bibliography**

Supervisors will indicate the appropriate literature and appropriate references concerning the subject of postgraduate diploma thesis.



ΔΠΜΣ Ανόργανη Βιολογική Χημεία

ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

(60) ΓΕΝΙΚΑ

<b>ΣΧΟΛΗ</b>	ΘΕΤΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ		
<b>ΤΜΗΜΑ</b>	ΔΔΜΠΣ «ΑΝΟΡΓΑΝΗ ΒΙΟΛΟΓΙΚΗ ΧΗΜΕΙΑ»		
<b>ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ</b>	ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟ		
<b>ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ</b>	<b>1</b>	<b>ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ</b>	<b>2</b>
<b>ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ</b>	Εργαστήριο εισαγωγής στην έρευνα		
<b>ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ</b> <i>σε περίπτωση που οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται σε διακριτά μέρη του μαθήματος π.χ. Διαλέξεις, Εργαστηριακές Ασκήσεις κ.λπ. Αν οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται ενιαία για το σύνολο του μαθήματος αναγράψτε τις εβδομαδιαίες ώρες διδασκαλίας και το σύνολο των πιστωτικών μονάδων</i>	<b>ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ</b>	<b>ΠΙΣΤΩΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ</b>	
	10	10	
<i>Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο (δ).</i>			
<b>ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ</b> <i>γενικού υποβάθρου, ειδικού υποβάθρου, ειδίκευσης γενικών γνώσεων, ανάπτυξης δεξιοτήτων</i>	Επιστημονικός τομέας, ειδικό υπόβαθρο, εξειδικευμένες γενικές γνώσεις		
<b>ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:</b>	ΟΧΙ		
<b>ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:</b>	ΕΛΛΗΝΙΚΗ/ΑΓΓΛΙΚΗ		
<b>ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS</b>	ΝΑΙ		
<b>ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)</b>	<a href="http://bic.chem.uoi.gr/StartDiploma.html">http://bic.chem.uoi.gr/StartDiploma.html</a>		





## ΔΠΜΣ Ανόργανη Βιολογική Χημεία

### (61) ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

#### Μαθησιακά Αποτελέσματα

Περιγράφονται τα μαθησιακά αποτελέσματα του μαθήματος οι συγκεκριμένες γνώσεις, δεξιότητες και ικανότητες καταλλήλου επιπέδου που θα αποκτήσουν οι φοιτητές μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος.

Συμβουλευτείτε το Παράρτημα Α

- Περιγραφή του Επιπέδου των Μαθησιακών Αποτελεσμάτων για κάθε ένα κύκλο σπουδών σύμφωνα με το Πλαίσιο Προσόντων του Ευρωπαϊκού Χώρου Ανώτατης Εκπαίδευσης
- Περιγραφικοί Δείκτες Επιπέδων 6, 7 & 8 του Ευρωπαϊκού Πλαισίου Προσόντων Διά Βίου Μάθησης και το Παράρτημα Β
- Περιληπτικός Οδηγός συγγραφής Μαθησιακών Αποτελεσμάτων

#### Περιγραφή μαθήματος

Το εργαστήριο αυτό έχει σαν περιεχόμενο την «εισαγωγή στην έρευνα στη Ανόργανη Βιολογική Χημεία», καθώς και τις φασματοσκοπικές τεχνικές που σχετίζονται μ' αυτήν και σαν σκοπό την διδασκαλία της ερευνητικής μεθοδολογίας και την εξοικείωση των μεταπτυχιακών φοιτητών με τα διάφορα αντικείμενα έρευνας της Ανόργανης Βιολογικής Χημείας. Στους φοιτητές θα δίνεται ένα ερευνητικό θέμα, είτε γνωστό, είτε πρωτότυπο. Το θέμα αυτό οφείλουν οι φοιτητές να επεξεργαστούν κατ' αρχάς βιβλιογραφικά και να καταλήξουν να αναπαράγουν στο εργαστήριο, είτε ήδη δημοσιευμένη έρευνα από σχετικές δημοσιεύσεις σε γνωστά περιοδικά, είτε ν' αρχίσουν νέο ερευνητικό θέμα και να καταλήξουν στα πρώτα αποδεκτά αποτελέσματα. Η εξέταση στο μάθημα γίνεται με δημόσια παρουσίαση, σε ακροατήριο μεταπτυχιακών φοιτητών και μελών ΔΕΠ. Επιβλέποντες καθηγητές του εργαστηρίου αυτού μπορεί να είναι όλα τα μέλη ΔΕΠ που ασχολούνται με το αντικείμενο της Βιολογικής Ανόργανης Χημείας. Τα μέλη ΔΕΠ οφείλουν να κατανέμουν όλους τους μεταπτυχιακούς φοιτητές στα εργαστήριά τους και να τους παρέχουν τις αναγκαίες διευκολύνσεις για το σκοπό αυτό.

#### Αναμενόμενα Μαθησιακά Αποτελέσματα

Με την ολοκλήρωση του μαθήματος οι φοιτητές θα πρέπει να είναι σε θέση να:

- Αποδεικνύουν πρωτοβουλία και εμπιστοσύνη στην ικανότητά τους να λαμβάνουν αποφάσεις και να ακολουθούν τις συνέπειες που δημιουργούνται.
- Εφαρμόζουν αναλυτική προσέγγιση για την επίλυση προβλημάτων.
- Εφαρμόζουν αποτελεσματικά κατάλληλες δεξιότητες επικοινωνίας ως ειδικοί.
- Παράγουν κριτική επισκόπηση με τη χρήση και την κατάλληλη αναφορά των πηγών πληροφόρησης.
- Αντλούν λογικά συμπεράσματα και να κάνουν υποδείξεις βασιζόμενες στις εργασίες του έργου που έχει αναληφθεί.
- Παράγουν μια δομημένη γραπτή έκθεση χρησιμοποιώντας την κατάλληλη μορφή με τις αρμόζουσες αναφορές.

#### Γενικές Ικανότητες

Λαμβάνοντας υπόψη τις γενικές ικανότητες που πρέπει να έχει αποκτήσει ο πτυχιούχος (όπως αυτές



ΔΠΜΣ Ανόργανη Βιολογική Χημεία

αναγράφονται στο Παράρτημα Διπλώματος και παρατίθενται ακολούθως) σε ποια / ποιες από αυτές αποσκοπεί το μάθημα:

Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών	Σχεδιασμός και διαχείριση έργων
Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις	Σεβασμός στη διαφορετικότητα και στην πολυπολιτισμικότητα
Λήψη αποφάσεων	Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον
Αυτόνομη εργασία	Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας και ευαισθησίας σε θέματα φύλου
Ομαδική εργασία	Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής
Εργασία σε διεθνές περιβάλλον	Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης
Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον	.....
Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών	Άλλες...
	.....

Οι γενικές ικανότητες που θα πρέπει να έχει αποκτήσει ο φοιτητής/φοιτήτρια και στις οποίες αποσκοπεί το μάθημα είναι:

- Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών και λήψη αποφάσεων.
- Μετατροπή της θεωρίας σε πράξη.
- Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης.
- Αυτόνομη αλλά και ομαδική εργασία.
- Απόκτηση του κατάλληλου θεωρητικού γνωστικού υπόβαθρου ώστε να είναι δυνατή η περαιτέρω εκπαίδευσή του, σε διδακτορικό επίπεδο (θεωρητικό και εργαστηριακό)
- Σχεδιασμός και διαχείριση έργων
- Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών
- Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον
- Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις



## ΔΠΜΣ Ανόργανη Βιολογική Χημεία

### (62) ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

Το εργαστήριο αυτό έχει σαν περιεχόμενο την «εισαγωγή στην έρευνα στη Βιολογική Ανόργανη Χημεία», καθώς και τις φασματοσκοπικές τεχνικές που σχετίζονται μ' αυτήν και σαν σκοπό την διδασκαλία της ερευνητικής μεθοδολογίας και την εξοικείωση των μεταπτυχιακών φοιτητών με τα διάφορα αντικείμενα έρευνας της Βιολογικής Ανόργανης Χημείας. Στους φοιτητές θα δίνεται ένα ερευνητικό θέμα, είτε γνωστό, είτε πρωτότυπο. Το θέμα αυτό οφείλουν οι φοιτητές να επεξεργαστούν κατ' αρχάς βιβλιογραφικά και να καταλήξουν να αναπαράγουν στο εργαστήριο, είτε ήδη δημοσιευμένη έρευνα από σχετικές δημοσιεύσεις σε γνωστά περιοδικά, είτε ν' αρχίσουν νέο ερευνητικό θέμα και να καταλήξουν στα πρώτα αποδεκτά αποτελέσματα. Η εξέταση στο μάθημα γίνεται με δημόσια παρουσίαση. Επιβλέποντες καθηγητές του εργαστηρίου αυτού μπορεί να είναι όλα τα μέλη ΔΕΠ που ασχολούνται με το αντικείμενο της Βιολογικής Ανόργανης Χημείας. Τα μέλη ΔΕΠ οφείλουν να κατανέμουν όλους τους μεταπτυχιακούς φοιτητές στα εργαστήριά τους και να τους παρέχουν τις αναγκαίες διευκολύνσεις για το σκοπό αυτό.



ΔΠΜΣ Ανόργανη Βιολογική Χημεία

(63) ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

<p><b>ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ</b> Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.</p>	<p>Πρόσωπο με πρόσωπο, Εργασία σε εργαστηριακό περιβάλλον</p>	
<p><b>ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ</b> Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές</p>	<p>Φυσική παρουσία</p>	
<p><b>ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ</b> Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας.  Διαλέξεις, Σεμινάρια, Εργαστηριακή Άσκηση, Άσκηση Πεδίου, Μελέτη &amp; ανάλυση βιβλιογραφίας, Φροντιστήριο, Πρακτική (Τοποθέτηση), Κλινική Άσκηση, Καλλιτεχνικό Εργαστήριο, Διαδραστική διδασκαλία, Εκπαιδευτικές επισκέψεις, Εκπόνηση μελέτης (project), Συγγραφή εργασίας / εργασιών, Καλλιτεχνική δημιουργία, κ.λπ.  Αναγράφονται οι ώρες μελέτης του φοιτητή για κάθε μαθησιακή δραστηριότητα καθώς και οι ώρες μη καθοδηγούμενης μελέτης σύμφωνα με τις αρχές του ECTS</p>	<p><b>Δραστηριότητα</b></p>	<p><b>Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου</b></p>
	<p>Συγγραφή εργασίας</p>	<p>125</p>
	<p>Ατομική μελέτη, προετοιμασία</p>	<p>125</p>
	<p></p>	<p></p>
	<p></p>	<p></p>
	<p></p>	<p></p>
	<p></p>	<p></p>
	<p></p>	<p></p>
	<p></p>	<p><b>250</b></p>
<p><b>ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ</b> Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης  Γλώσσα Αξιολόγησης, Μέθοδοι αξιολόγησης, Διαμορφωτική ή Συμπερασματική, Δοκιμασία Πολλαπλής Επιλογής, Ερωτήσεις Σύντομης Απάντησης, Ερωτήσεις Ανάπτυξης Δοκιμίων, Επίλυση</p>	<p>Η αξιολόγηση των φοιτητών γίνεται με Προφορική Εξέταση- Δημόσια Παρουσίαση δεδομένων αναφορικά με το ερευνητικό πεδίο της διπλωματικής εργασίας (ποσοστό 100%)</p>	



**ΔΠΜΣ Ανόργανη Βιολογική Χημεία**

<p><i>Προβλημάτων, Γραπτή Εργασία, Έκθεση / Αναφορά, Προφορική Εξέταση, Δημόσια Παρουσίαση, Εργαστηριακή Εργασία, Κλινική Εξέταση Ασθενούς, Καλλιτεχνική Ερμηνεία, Άλλη / Άλλες</i></p> <p><i>Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές.</i></p>	
--	--

**(64) ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ**

<p><i>-Προτεινόμενη Βιβλιογραφία :</i></p> <p>Οι επιβλέποντες θα υποδείξουν την κατάλληλη ενδεικτική βιβλιογραφία μελέτης και αναφορές κλειδιά κατάλληλες ως προς το θέμα της μεταπτυχιακής διπλωματικής εργασίας.</p> <p><i>-Συναφή επιστημονικά περιοδικά:</i></p>
--



ΔΠΜΣ Ανόργανη Βιολογική Χημεία

**COURSE OUTLINE**

**(65) GENERAL**

<b>SCHOOL</b>	Sciences		
<b>ACADEMIC UNIT</b>	International Graduate Program in Biological Inorganic Chemistry		
<b>LEVEL OF STUDIES</b>	Graduate		
<b>COURSE CODE</b>	1	<b>SEMESTER</b>	2
<b>COURSE TITLE</b>	Introduction to the Research Laboratory		
<b>INDEPENDENT TEACHING ACTIVITIES</b> <i>if credits are awarded for separate components of the course, e.g. lectures, laboratory exercises, etc. If the credits are awarded for the whole of the course, give the weekly teaching hours and the total credits</i>	<b>WEEKLY TEACHING HOURS</b>	<b>CREDITS</b>	
	10	10	
<i>Add rows if necessary. The organisation of teaching and the teaching methods used are described in detail at (d).</i>			
<b>COURSE TYPE</b> <i>general background, special background, specialised general knowledge, skills development</i>	Scientific field Special background Specialised general knowledge		
<b>PREREQUISITE COURSES:</b>	No		
<b>LANGUAGE OF INSTRUCTION and EXAMINATIONS:</b>	Greek / English		
<b>IS THE COURSE OFFERED TO ERASMUS STUDENTS</b>	Yes		
<b>COURSE WEBSITE (URL)</b>	<a href="http://bic.chem.uoi.gr/BIC-En/mathimata-en.html">http://bic.chem.uoi.gr/BIC-En/mathimata-en.html</a>		

**(66) LEARNING OUTCOMES**





## ΔΠΜΣ Ανόργανη Βιολογική Χημεία

### Learning outcomes

*The course learning outcomes, specific knowledge, skills and competences of an appropriate level, which the students will acquire with the successful completion of the course are described.*

*Consult Appendix A*

- *Description of the level of learning outcomes for each qualifications cycle, according to the Qualifications Framework of the European Higher Education Area*
- *Descriptors for Levels 6, 7 & 8 of the European Qualifications Framework for Lifelong Learning and Appendix B*
- *Guidelines for writing Learning Outcomes*

### Course description

The aim of this laboratory is the "introduction to research of Biological Inorganic Chemistry", as well as the spectroscopic techniques. The laboratory aims at teaching the research methodology and familiarizing postgraduate students with various subjects of Biological Inorganic Chemistry. Students will be given a research theme, whether known or original. Students should initially search the literature and then reproduce in the laboratory published research from relevant publications in well-known journals, or start a new research topic and come to acceptable results. The examination is accomplished by a public presentation, to an audience of postgraduate students and faculty members. Supervisors of this laboratory may be all faculty members dealing with Biological Inorganic Chemistry. The faculty members are responsible for the distribution of the postgraduate students in their laboratories and provide them with the necessary facilities.

### Expected Learning Outcomes

After completion of the course, students should be able to:

- demonstrate initiative and confidence in their ability to make decisions and follow the consequences created.
- apply a detailed approach to solve problems.
- effectively apply the appropriate communication skills as experts.
- produce a critical review using and reporting appropriate information sources.
- make reasonable conclusions and make suggestions based on the work of the project they have undertaken
- produce a structured written report using appropriate format with appropriate reports.

### General Competences

*Taking into consideration the general competences that the degree-holder must acquire (as these appear in the Diploma Supplement and appear below), at which of the following does the course aim?*

*Search for, analysis and synthesis of data and information, with the use of the necessary technology*

*Project planning and management*

*Respect for difference and multiculturalism*

*Adapting to new situations*

*Respect for the natural environment*



### ΔΠΜΣ Ανόργανη Βιολογική Χημεία

<i>Decision-making</i>	<i>Showing social, professional and ethical responsibility and sensitivity to gender issues</i>
<i>Working independently</i>	<i>Criticism and self-criticism</i>
<i>Team work</i>	<i>Production of free, creative and inductive thinking</i>
<i>Working in an international environment</i>	.....
<i>Working in an interdisciplinary environment</i>	<i>Others...</i>
<i>Production of new research ideas</i>	.....

The general competences that students should have acquired are:

- Search for, analysis and synthesis of data and information and decision making
- Translating the theory into practice
- Production of free, creative and inductive thinking
- Working independently and team work
- Acquire the appropriate theoretical base to allow further education at a doctoral level (theoretical and laboratory).
- Project planning and management
- Production of new research ideas
- Working in an interdisciplinary environment
- Adapting to new situations

### (67) SYLLABUS

The aim of this laboratory is the "introduction to research of Biological Inorganic Chemistry", as well as the spectroscopic techniques. The laboratory aims at teaching the research methodology and familiarizing postgraduate students with various subjects of Biological Inorganic Chemistry. Students will be given a research theme, whether known or original. Students should initially search the literature and then reproduce in the laboratory published research from relevant publications in well-known journals, or start a new research topic and come to acceptable results. The examination is accomplished by a public presentation, to an audience of postgraduate students and faculty members. Supervisors of this laboratory may be all faculty members dealing with Biological Inorganic Chemistry. The faculty members are responsible for the distribution of the postgraduate students in their laboratories and provide them with the necessary facilities.

### (68) TEACHING and LEARNING METHODS - EVALUATION

<b>DELIVERY</b> <i>Face-to-face, Distance learning, etc.</i>	Face to face, Work in a laboratory environment
---	--



ΔΠΜΣ Ανόργανη Βιολογική Χημεία

<p><b>USE OF INFORMATION AND COMMUNICATIONS TECHNOLOGY</b>  <i>Use of ICT in teaching, laboratory education, communication with students</i></p>	<p>Natural presence</p>	
<p><b>TEACHING METHODS</b></p> <p><i>The manner and methods of teaching are described in detail.</i></p> <p><i>Lectures, seminars, laboratory practice, fieldwork, study and analysis of bibliography, tutorials, placements, clinical practice, art workshop, interactive teaching, educational visits, project, essay writing, artistic creativity, etc.</i></p> <p><i>The student's study hours for each learning activity are given as well as the hours of non-directed study according to the principles of the ECTS</i></p>	<p><b>Activity</b></p>	<p><b>Semester workload</b></p>
	<p>Essay writing</p>	<p>125</p>
	<p>Individual study, preparation</p>	<p>125</p>
	<p></p>	<p></p>
	<p></p>	<p></p>
	<p></p>	<p></p>
	<p></p>	<p></p>
	<p></p>	<p></p>
	<p></p>	<p></p>
<p>Course total</p>	<p><b>250</b></p>	
<p><b>STUDENT PERFORMANCE EVALUATION</b></p> <p><i>Description of the evaluation procedure</i></p> <p><i>Language of evaluation, methods of evaluation, summative or conclusive, multiple choice questionnaires, short-answer questions, open-ended questions, problem solving, written work, essay/report, oral examination, public presentation, laboratory work, clinical examination of patient, art interpretation, concerning other</i></p> <p><i>Specifically-defined evaluation criteria are given, and if and where they are accessible to students.</i></p>	<p>The evaluation of the students is done through oral examination - public presentation of data regarding the research field of thesis (100%)</p>	



### ΔΠΜΣ Ανόργανη Βιολογική Χημεία

#### (69) ATTACHED BIBLIOGRAPHY

##### **Suggested Bibliography**

Supervisors will indicate the appropriate literature and appropriate references concerning the subject of postgraduate diploma thesis.



ΔΠΜΣ Ανόργανη Βιολογική Χημεία

ΠΕΡΙΓΡΑΦΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

(70) ΓΕΝΙΚΑ

<b>ΣΧΟΛΗ</b>	ΘΕΤΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ		
<b>ΤΜΗΜΑ</b>	ΔΔΜΠΣ «ΑΝΟΡΓΑΝΗ ΒΙΟΛΟΓΙΚΗ ΧΗΜΕΙΑ»		
<b>ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ</b>	ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟ		
<b>ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ</b>	2	<b>ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ</b>	2
<b>ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ</b>	Συλλογή βιβλιογραφικών δεδομένων και Παρουσίαση Εργασίας αναφορικά με το ερευνητικό πεδίο της διπλωματικής εργασίας		
<b>ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ</b> <i>σε περίπτωση που οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται σε διακριτά μέρη του μαθήματος π.χ. Διαλέξεις, Εργαστηριακές Ασκήσεις κ.λπ. Αν οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται ενιαία για το σύνολο του μαθήματος αναγράψτε τις εβδομαδιαίες ώρες διδασκαλίας και το σύνολο των πιστωτικών μονάδων</i>	<b>ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ</b>	<b>ΠΙΣΤΩΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ</b>	
		5	
<i>Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο (δ).</i>			
<b>ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ</b> <i>γενικού υποβάθρου, ειδικού υποβάθρου, ειδίκευσης  γενικών γνώσεων, ανάπτυξης δεξιοτήτων</i>	Επιστημονικός τομέας, ειδικό υπόβαθρο, εξειδικευμένες γενικές γνώσεις		
<b>ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:</b>	ΟΧΙ		
<b>ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:</b>	ΕΛΛΗΝΙΚΗ/ΑΓΓΛΙΚΗ		
<b>ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS</b>	ΝΑΙ		
<b>ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)</b>	<a href="http://bic.chem.uoi.gr/StartDiploma.html">http://bic.chem.uoi.gr/StartDiploma.html</a>		



## ΔΠΜΣ Ανόργανη Βιολογική Χημεία

### (71) ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

#### Μαθησιακά Αποτελέσματα

Περιγράφονται τα μαθησιακά αποτελέσματα του μαθήματος οι συγκεκριμένες γνώσεις, δεξιότητες και ικανότητες καταλλήλου επιπέδου που θα αποκτήσουν οι φοιτητές μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος.

Συμβουλευτείτε το Παράρτημα Α

- Περιγραφή του Επιπέδου των Μαθησιακών Αποτελεσμάτων για κάθε ένα κύκλο σπουδών σύμφωνα με το Πλαίσιο Προσόντων του Ευρωπαϊκού Χώρου Ανώτατης Εκπαίδευσης
- Περιγραφικοί Δείκτες Επιπέδων 6, 7 & 8 του Ευρωπαϊκού Πλαισίου Προσόντων Διά Βίου Μάθησης και το Παράρτημα Β
- Περιληπτικός Οδηγός συγγραφής Μαθησιακών Αποτελεσμάτων

#### Περιγραφή μαθήματος

Ο φοιτητής θα αναπτύξει και θα υποβάλει λεπτομερή πρόταση σχεδίου, συμπεριλαμβανομένων της λογικής βάσεως, της μεθοδολογία της έρευνας, του πειραματικού σχεδίου (που περιλαμβάνει χρονοδιάγραμμα και ενσωματώνει λεπτομερώς τα ορόσημα) και του κόστους. Η πρόταση του προγράμματος πρέπει να εγκριθεί από τον επιβλέποντα καθηγητή πριν ο φοιτητής αρχίσει την πρακτική εργασία. Ο φοιτητής θα βρίσκεται σε στενή επαφή με τον επιβλέποντα καθ' όλη τη διάρκεια του προγράμματος με τακτική ανατροφοδότηση πληροφοριών.

#### Αναμενόμενα Μαθησιακά Αποτελέσματα

Με την ολοκλήρωση του μαθήματος οι φοιτητές θα πρέπει να είναι σε θέση να:

- Αποδεικνύουν πρωτοβουλία και εμπιστοσύνη στην ικανότητά τους να λαμβάνουν αποφάσεις και να ακολουθούν τις συνέπειες που δημιουργούνται.
- Εφαρμόζουν αναλυτική προσέγγιση για την επίλυση προβλημάτων.
- Εφαρμόζουν αποτελεσματικά κατάλληλες δεξιότητες επικοινωνίας ως ειδικοί.
- Παράγουν ένα συνολικό σχέδιο της αυτοδιαχείρισης προς επίτευξη τεθέντων στόχων.
- Παράγουν κριτική επισκόπηση με τη χρήση και την κατάλληλη αναφορά των πηγών πληροφόρησης.
- Παράγουν και δικαιολογούν μια βιώσιμη πρόταση προγράμματος και το πειραματικό σχέδιο που είναι κατάλληλο με όρους τις μεθοδολογίες, τους διαθέσιμους πόρους, το χρόνο και το κόστος.
- Αναλαμβάνουν ένα πρόγραμμα εργασίας που δημιουργεί πρωτογενή δεδομένα, ακολουθούμενα από ανάλυση και ερμηνεία των δεδομένων με τη χρήση κατάλληλων μέσων.
- Αντλούν λογικά συμπεράσματα και να κάνουν υποδείξεις βασιζόμενες στις εργασίες του έργου που έχει αναληφθεί.
- Παράγουν μια δομημένη γραπτή έκθεση χρησιμοποιώντας την κατάλληλη μορφή με τις αρμόζουσες αναφορές.





### ΔΠΜΣ Ανόργανη Βιολογική Χημεία

#### Γενικές Ικανότητες

Λαμβάνοντας υπόψη τις γενικές ικανότητες που πρέπει να έχει αποκτήσει ο πτυχιούχος (όπως αυτές αναγράφονται στο Παράρτημα Διπλώματος και παρατίθενται ακολούθως) σε ποια / ποιες από αυτές αποσκοπεί το μάθημα:

Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών	Σχεδιασμός και διαχείριση έργων
Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις	Σεβασμός στη διαφορετικότητα και στην πολυπολιτισμικότητα
Λήψη αποφάσεων	Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον
Αυτόνομη εργασία	Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας και ευαισθησίας σε θέματα φύλου
Ομαδική εργασία	Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής
Εργασία σε διεθνές περιβάλλον	Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης
Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον	.....
Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών	Άλλες...
	.....

Οι γενικές ικανότητες που θα πρέπει να έχει αποκτήσει ο φοιτητής/φοιτήτρια και στις οποίες αποσκοπεί το μάθημα είναι:

Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών και λήψη αποφάσεων.

Μετατροπή της θεωρίας σε πράξη.

Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης.

Αυτόνομη αλλά και ομαδική εργασία.

Απόκτηση του κατάλληλου θεωρητικού γνωστικού υπόβαθρου ώστε να είναι δυνατή η περαιτέρω εκπαίδευση του, σε διδακτορικό επίπεδο (θεωρητικό και εργαστηριακό)

Σχεδιασμός και διαχείριση έργων

Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών

Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον

Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις

#### (72) ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

Οι επιβλέποντες θα υποδείξουν την κατάλληλη ενδεικτική βιβλιογραφία μελέτης και αναφορές κλειδιά κατάλληλες ως προς το θέμα της μεταπτυχιακής διπλωματικής εργασίας.



ΔΠΜΣ Ανόργανη Βιολογική Χημεία

(73) ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

<p><b>ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ</b> Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.</p>	<p>Πρόσωπο με πρόσωπο, Εργασία σε εργαστηριακό περιβάλλον</p>																					
<p><b>ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ</b> Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές</p>	<p>Φυσική παρουσία</p>																					
<p><b>ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ</b> Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας.  Διαλέξεις, Σεμινάρια, Εργαστηριακή Άσκηση, Άσκηση Πεδίου, Μελέτη &amp; ανάλυση βιβλιογραφίας, Φροντιστήριο, Πρακτική (Τοποθέτηση), Κλινική Άσκηση, Καλλιτεχνικό Εργαστήριο, Διαδραστική διδασκαλία, Εκπαιδευτικές επισκέψεις, Εκπόνηση μελέτης (project), Συγγραφή εργασίας / εργασιών, Καλλιτεχνική δημιουργία, κ.λπ.  Αναγράφονται οι ώρες μελέτης του φοιτητή για κάθε μαθησιακή δραστηριότητα καθώς και οι ώρες μη καθοδηγούμενης μελέτης σύμφωνα με τις αρχές του ECTS</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th data-bbox="699 815 1023 891">Δραστηριότητα</th> <th data-bbox="1031 804 1361 891">Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="699 891 1031 947">Συγγραφή εργασίας</td> <td data-bbox="1031 891 1361 947">60</td> </tr> <tr> <td data-bbox="699 947 1031 1043">Ατομική μελέτη, προετοιμασία</td> <td data-bbox="1031 947 1361 1043">65</td> </tr> <tr> <td data-bbox="699 1043 1031 1099"></td> <td data-bbox="1031 1043 1361 1099"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="699 1099 1031 1155"></td> <td data-bbox="1031 1099 1361 1155"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="699 1155 1031 1211"></td> <td data-bbox="1031 1155 1361 1211"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="699 1211 1031 1267"></td> <td data-bbox="1031 1211 1361 1267"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="699 1267 1031 1323"></td> <td data-bbox="1031 1267 1361 1323"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="699 1323 1031 1379"></td> <td data-bbox="1031 1323 1361 1379"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="699 1379 1031 1442">Σύνολο Μαθήματος</td> <td data-bbox="1031 1379 1361 1442"><b>125</b></td> </tr> </tbody> </table>	Δραστηριότητα	Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου	Συγγραφή εργασίας	60	Ατομική μελέτη, προετοιμασία	65													Σύνολο Μαθήματος	<b>125</b>	
Δραστηριότητα	Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου																					
Συγγραφή εργασίας	60																					
Ατομική μελέτη, προετοιμασία	65																					
Σύνολο Μαθήματος	<b>125</b>																					
<p><b>ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ</b> Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης  Γλώσσα Αξιολόγησης, Μέθοδοι αξιολόγησης, Διαμορφωτική ή Συμπερασματική, Δοκιμασία Πολλαπλής Επιλογής, Ερωτήσεις Σύντομης Απάντησης, Ερωτήσεις Ανάπτυξης Δοκιμίων, Επίλυση</p>	<p>Η αξιολόγηση των φοιτητών γίνεται με Προφορική Εξέταση- Δημόσια Παρουσίαση των βιβλιογραφικών δεδομένων αναφορικά με το ερευνητικό πεδίο της διπλωματικής εργασίας</p>																					



ΔΠΜΣ Ανόργανη Βιολογική Χημεία

<p><i>Προβλημάτων, Γραπτή Εργασία, Έκθεση / Αναφορά, Προφορική Εξέταση, Δημόσια Παρουσίαση, Εργαστηριακή Εργασία, Κλινική Εξέταση Ασθενούς, Καλλιτεχνική Ερμηνεία, Άλλη / Άλλες</i></p> <p><i>Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές.</i></p>	
--	--

**(74) ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ**

<p><i>-Προτεινόμενη Βιβλιογραφία :</i></p> <p>Οι επιβλέποντες θα υποδείξουν την κατάλληλη ενδεικτική βιβλιογραφία μελέτης και αναφορές κλειδιά κατάλληλες ως προς το θέμα της μεταπτυχιακής διπλωματικής εργασίας.</p> <p><i>-Συναφή επιστημονικά περιοδικά:</i></p>
--



ΔΠΜΣ Ανόργανη Βιολογική Χημεία

**COURSE OUTLINE**

**(75) GENERAL**

<b>SCHOOL</b>	Sciences		
<b>ACADEMIC UNIT</b>	International Graduate Program in Biological Inorganic Chemistry		
<b>LEVEL OF STUDIES</b>	Graduate		
<b>COURSE CODE</b>		<b>SEMESTER</b>	2
<b>COURSE TITLE</b>	Collection of bibliographic data and presentations concerning the research field of the Postgraduate Diploma Thesis		
<b>INDEPENDENT TEACHING ACTIVITIES</b> <i>if credits are awarded for separate components of the course, e.g. lectures, laboratory exercises, etc. If the credits are awarded for the whole of the course, give the weekly teaching hours and the total credits</i>	<b>WEEKLY TEACHING HOURS</b>	<b>CREDITS</b>	
	5	5	
<i>Add rows if necessary. The organisation of teaching and the teaching methods used are described in detail at (d).</i>			
<b>COURSE TYPE</b> <i>general background, special background, specialised general knowledge, skills development</i>	Scientific field Special background Specialised general knowledge		
<b>PREREQUISITE COURSES:</b>	No		
<b>LANGUAGE OF INSTRUCTION and EXAMINATIONS:</b>	Greek / English		
<b>IS THE COURSE OFFERED TO ERASMUS STUDENTS</b>	Yes		
<b>COURSE WEBSITE (URL)</b>	<a href="http://bic.chem.uoi.gr/BIC-En/mathimata-en.html">http://bic.chem.uoi.gr/BIC-En/mathimata-en.html</a>		

**(76) LEARNING OUTCOMES**



ΔΠΜΣ Ανόργανη Βιολογική Χημεία

**Learning outcomes**

*The course learning outcomes, specific knowledge, skills and competences of an appropriate level, which the students will acquire with the successful completion of the course are described.*

*Consult Appendix A*

- *Description of the level of learning outcomes for each qualifications cycle, according to the Qualifications Framework of the European Higher Education Area*
- *Descriptors for Levels 6, 7 & 8 of the European Qualifications Framework for Lifelong Learning and Appendix B*
- *Guidelines for writing Learning Outcomes*

**Course description**

The student will develop and submit a detailed project for his/her Thesis, including research methodology, experimental plan (including timetable and detailed milestones). The project should be approved by the supervisor before the student starts the research activity. The student will be in contact with the supervisor throughout the program with regular feedback.

**Expected Learning Outcomes**

After completion of the course, students should be able to:

- demonstrate initiative and confidence in their ability to make decisions and follow the consequences created.
- apply a detailed approach to solve problems.
- effectively apply the appropriate communication skills as experts.
- produce a critical review using and reporting appropriate information sources.
- make reasonable conclusions and make suggestions based on the work of the project they have undertaken
- produce a structured written report using appropriate format with appropriate reports.

**General Competences**

*Taking into consideration the general competences that the degree-holder must acquire (as these appear in the Diploma Supplement and appear below), at which of the following does the course aim?*

*Search for, analysis and synthesis of data and information, with the use of the necessary technology*

*Project planning and management*

*Respect for difference and multiculturalism*

*Adapting to new situations*

*Respect for the natural environment*

*Decision-making*

*Showing social, professional and ethical responsibility and sensitivity to gender issues*

*Working independently*

*Criticism and self-criticism*



### ΔΠΜΣ Ανόργανη Βιολογική Χημεία

<i>Team work</i>	<i>Production of free, creative and inductive thinking</i>
<i>Working in an international environment</i>	.....
<i>Working in an interdisciplinary environment</i>	<i>Others...</i>
<i>Production of new research ideas</i>	.....

The general competences that students should have acquired are:

- Search for, analysis and synthesis of data and information and decision making
- Translating the theory into practice
- Production of free, creative and inductive thinking
- Working independently and team work
- Acquire the appropriate theoretical base to allow further education at a doctoral level (theoretical and laboratory).
- Project planning and management
- Production of new research ideas
- Working in an interdisciplinary environment
- Adapting to new situations

#### (77) SYLLABUS

The student will develop and submit a detailed project for his/her Thesis, including research methodology, experimental plan (including timetable and detailed milestones). The project should be approved by the supervisor before the student starts the research activity. The student will be in contact with the supervisor throughout the program with regular feedback.

#### (78) TEACHING and LEARNING METHODS - EVALUATION

<b>DELIVERY</b> <i>Face-to-face, Distance learning, etc.</i>	Face to face, Work in a laboratory environment	
<b>USE OF INFORMATION AND COMMUNICATIONS TECHNOLOGY</b> <i>Use of ICT in teaching, laboratory education, communication with students</i>	Natural presence	
<b>TEACHING METHODS</b> <i>The manner and methods of teaching are described in detail.</i>	<b>Activity</b>	<b>Semester workload</b>
	Essay writing	60





ΔΠΜΣ Ανόργανη Βιολογική Χημεία

<p><i>Lectures, seminars, laboratory practice, fieldwork, study and analysis of bibliography, tutorials, placements, clinical practice, art workshop, interactive teaching, educational visits, project, essay writing, artistic creativity, etc.</i></p> <p><i>The student's study hours for each learning activity are given as well as the hours of non-directed study according to the principles of the ECTS</i></p>	Individual study, preparation	65
	Course total	<b>125</b>
<p><b>STUDENT PERFORMANCE EVALUATION</b></p> <p><i>Description of the evaluation procedure</i></p> <p><i>Language of evaluation, methods of evaluation, summative or conclusive, multiple choice questionnaires, short-answer questions, open-ended questions, problem solving, written work, essay/report, oral examination, public presentation, laboratory work, clinical examination of patient, art interpretation, concerning other</i></p> <p><i>Specifically-defined evaluation criteria are given, and if and where they are accessible to students.</i></p>	<p>The evaluation of the students is done through oral examination - public presentation of data (100%).</p>	

**(79) ATTACHED BIBLIOGRAPHY**

**Suggested Bibliography**

Supervisors will indicate the appropriate literature and appropriate references concerning the subject of diploma thesis.



ΔΠΜΣ Ανόργανη Βιολογική Χημεία

Χειμερινό Εξάμηνο Γ

ΠΕΡΙΓΡΑΦΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

(80) ΓΕΝΙΚΑ

<b>ΣΧΟΛΗ</b>	ΘΕΤΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ		
<b>ΤΜΗΜΑ</b>	ΔΔΜΠΣ «ΑΝΟΡΓΑΝΗ ΒΙΟΛΟΓΙΚΗ ΧΗΜΕΙΑ»		
<b>ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ</b>	ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟ		
<b>ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ</b>	1	<b>ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ</b>	3
<b>ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ</b>	Συνέχιση και Ολοκλήρωση της Διπλωματικής Εργασίας-Συγγραφή-Παρουσίαση της Διπλωματικής Εργασίας		
<b>ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ</b> <i>σε περίπτωση που οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται σε διακριτά μέρη του μαθήματος π.χ. Διαλέξεις, Εργαστηριακές Ασκήσεις κ.λπ. Αν οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται ενιαία για το σύνολο του μαθήματος αναγράψτε τις εβδομαδιαίες ώρες διδασκαλίας και το σύνολο των πιστωτικών μονάδων</i>	<b>ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ</b>	<b>ΠΙΣΤΩΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ</b>	
		30	
<i>Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο (δ).</i>			
<b>ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ</b> <i>γενικού υποβάθρου, ειδικού υποβάθρου, ειδίκευσης  γενικών γνώσεων, ανάπτυξης δεξιοτήτων</i>	Επιστημονικός τομέας, ειδικό υπόβαθρο, εξειδικευμένες γενικές γνώσεις		
<b>ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:</b>	ΟΧΙ		
<b>ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:</b>	ΕΛΛΗΝΙΚΗ/ΑΓΓΛΙΚΗ		
<b>ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS</b>	ΝΑΙ		



### ΔΠΜΣ Ανόργανη Βιολογική Χημεία

<b>ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)</b>	<a href="http://bic.chem.uoi.gr/StartDiploma.html">http://bic.chem.uoi.gr/StartDiploma.html</a>
---	---

#### (81) ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

##### **Μαθησιακά Αποτελέσματα**

Περιγράφονται τα μαθησιακά αποτελέσματα του μαθήματος οι συγκεκριμένες γνώσεις, δεξιότητες και ικανότητες καταλλήλου επιπέδου που θα αποκτήσουν οι φοιτητές μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος.

Συμβουλευτείτε το Παράρτημα Α

- Περιγραφή του Επιπέδου των Μαθησιακών Αποτελεσμάτων για κάθε ένα κύκλο σπουδών σύμφωνα με το Πλαίσιο Προσόντων του Ευρωπαϊκού Χώρου Ανώτατης Εκπαίδευσης
- Περιγραφικοί Δείκτες Επιπέδων 6, 7 & 8 του Ευρωπαϊκού Πλαισίου Προσόντων Διά Βίου Μάθησης και το Παράρτημα Β
- Περιληπτικός Οδηγός συγγραφής Μαθησιακών Αποτελεσμάτων

Η μεταπτυχιακή διπλωματική εργασία αποτελεί μια ατομική σε βάθος έρευνα/ διερεύνηση ενός συγκεκριμένου θέματος. Η εργασία θα πρέπει να διεξάγεται με βάση το ιδιαίτερο ενδιαφέρον του φοιτητή ή του ακαδημαϊκού επιβλέποντα και θα πρέπει να βρίσκεται σε εναρμόνιση με τη στρατηγική έρευνας του Τμήματος. Ο γενικός στόχος είναι να παρέχει στους φοιτητές την ευκαιρία να αναπτύξουν και να εφαρμόσουν μεθοδολογίες έρευνας. Η διαδικασία αυτή θα οδηγήσει στην ανάπτυξη μιας σειράς δεξιοτήτων. Σπουδαία είναι η απόκτηση ικανότητας αυτοδιαχείρισης ώστε να επιτευχθούν οι τεθέντες ειδικοί στόχοι στο πλαίσιο μιας συγκεκριμένης χρονικής περιόδου. Θα πρέπει ακόμη να αποδειχθεί η ικανότητα εντοπισμού των προβλημάτων και της ανεύρεσης κατάλληλων λύσεων, καθώς επίσης και ικανότητα να αξιολογούν τα αποτελέσματα και να προτείνουν εναλλακτικές στρατηγικές.

##### **Περιγραφή μαθήματος**

Ο φοιτητής θα αναπτύξει και θα υποβάλει λεπτομερή πρόταση σχεδίου, συμπεριλαμβανομένων της λογικής βάσεως, της μεθοδολογία της έρευνας, του πειραματικού σχεδίου (που περιλαμβάνει χρονοδιάγραμμα και ενσωματώνει λεπτομερώς τα ορόσημα) και του κόστους. Η πρόταση του προγράμματος πρέπει να εγκριθεί από τον επιβλέποντα καθηγητή πριν ο φοιτητής αρχίσει την πρακτική εργασία. Ο φοιτητής θα βρίσκεται σε στενή επαφή με τον επιβλέποντα καθ' όλη τη διάρκεια του προγράμματος με τακτική ανατροφοδότηση πληροφοριών.

##### **Αναμενόμενα Μαθησιακά Αποτελέσματα**

Με την ολοκλήρωση του μαθήματος οι φοιτητές θα πρέπει να είναι σε θέση να:

- Αποδεικνύουν πρωτοβουλία και εμπιστοσύνη στην ικανότητά τους να λαμβάνουν αποφάσεις και να ακολουθούν τις συνέπειες που δημιουργούνται.
- Εφαρμόζουν αναλυτική προσέγγιση για την επίλυση προβλημάτων.
- Εφαρμόζουν αποτελεσματικά κατάλληλες δεξιότητες επικοινωνίας ως ειδικοί.



### ΔΠΜΣ Ανόργανη Βιολογική Χημεία

- Παράγουν ένα συνολικό σχέδιο της αυτοδιαχείρισης προς επίτευξη τεθέντων στόχων.
- Παράγουν κριτική επισκόπηση με τη χρήση και την κατάλληλη αναφορά των πηγών πληροφόρησης.
- Παράγουν και δικαιολογούν μια βιώσιμη πρόταση προγράμματος και το πειραματικό σχέδιο που είναι κατάλληλο με όρους τις μεθοδολογίες, τους διαθέσιμους πόρους, το χρόνο και το κόστος.
- Αναλαμβάνουν ένα πρόγραμμα εργασίας που δημιουργεί πρωτογενή δεδομένα, ακολουθούμενα από ανάλυση και ερμηνεία των δεδομένων με τη χρήση κατάλληλων μέσων.
- Αντλούν λογικά συμπεράσματα και να κάνουν υποδείξεις βασιζόμενες στις εργασίες του έργου που έχει αναληφθεί.
- Παράγουν μια δομημένη γραπτή έκθεση χρησιμοποιώντας την κατάλληλη μορφή με τις αρμόζουσες αναφορές.
- Αποδεικνύουν μια εις βάθος κατανόηση του έργου μέσω της υπεράσπισης με ανηρτημένη ή προφορική παρουσίαση (υποστήριξη μεταπτυχιακής διπλωματικής εργασίας).

#### Γενικές Ικανότητες

Λαμβάνοντας υπόψη τις γενικές ικανότητες που πρέπει να έχει αποκτήσει ο πτυχιούχος (όπως αυτές αναγράφονται στο Παράρτημα Διπλώματος και παρατίθενται ακολούθως) σε ποια / ποιες από αυτές αποσκοπεί το μάθημα:

Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών	Σχεδιασμός και διαχείριση έργων
Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις	Σεβασμός στη διαφορετικότητα και στην πολυπολιτισμικότητα
Λήψη αποφάσεων	Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον
Αυτόνομη εργασία	Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας και ευαισθησίας σε θέματα φύλου
Ομαδική εργασία	Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής
Εργασία σε διεθνές περιβάλλον	Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης
Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον	.....
Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών	Άλλες...
	.....

Οι γενικές ικανότητες που θα πρέπει να έχει αποκτήσει ο φοιτητής/φοιτήτρια και στις οποίες αποσκοπεί το μάθημα είναι:

Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών και λήψη αποφάσεων.

Μετατροπή της θεωρίας σε πράξη.

Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης.

Αυτόνομη αλλά και ομαδική εργασία.

Απόκτηση του κατάλληλου θεωρητικού γνωστικού υπόβαθρου ώστε να είναι δυνατή η

περαιτέρω εκπαίδευση του, σε διδακτορικό επίπεδο (θεωρητικό και εργαστηριακό)

Σχεδιασμός και διαχείριση έργων

Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών



### ΔΠΜΣ Ανόργανη Βιολογική Χημεία

Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον

Λήψη αποφάσεων

Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις

#### **(82) ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ**

Οι επιβλέποντες θα υποδείξουν την κατάλληλη ενδεικτική βιβλιογραφία μελέτης και αναφορές κλειδιά κατάλληλες ως προς το θέμα της μεταπτυχιακής διπλωματικής εργασίας.



ΔΠΜΣ Ανόργανη Βιολογική Χημεία

**(83) ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ**

<p><b>ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ</b>  <i>Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.</i></p>	<p>Πρόσωπο με πρόσωπο, Εργασία σε εργαστηριακό περιβάλλον</p>																					
<p><b>ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ</b>  <i>Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές</i></p>	<p><b>Φυσική παρουσία</b></p>																					
<p><b>ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ</b>  <i>Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας.</i>   <i>Διαλέξεις, Σεμινάρια, Εργαστηριακή Άσκηση, Άσκηση Πεδίου, Μελέτη &amp; ανάλυση βιβλιογραφίας, Φροντιστήριο, Πρακτική (Τοποθέτηση), Κλινική Άσκηση, Καλλιτεχνικό Εργαστήριο, Διαδραστική διδασκαλία, Εκπαιδευτικές επισκέψεις, Εκπόνηση μελέτης (project), Συγγραφή εργασίας / εργασιών, Καλλιτεχνική δημιουργία, κ.λπ.</i>   <i>Αναγράφονται οι ώρες μελέτης του φοιτητή για κάθε μαθησιακή δραστηριότητα καθώς και οι ώρες μη καθοδηγούμενης μελέτης σύμφωνα με τις αρχές του ECTS</i></p>	<p><b>Δραστηριότητα</b></p> <table border="1"> <tr> <td>Συγγραφή εργασίας</td> <td>375</td> </tr> <tr> <td>Ατομική μελέτη, προετοιμασία</td> <td>375</td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> </tr> <tr> <td>Σύνολο Μαθήματος</td> <td><b>750</b></td> </tr> </table>	Συγγραφή εργασίας	375	Ατομική μελέτη, προετοιμασία	375															Σύνολο Μαθήματος	<b>750</b>	<p><b>Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου</b></p>
Συγγραφή εργασίας	375																					
Ατομική μελέτη, προετοιμασία	375																					
Σύνολο Μαθήματος	<b>750</b>																					
<p><b>ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ</b>  <i>Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης</i>   <i>Γλώσσα Αξιολόγησης, Μέθοδοι αξιολόγησης, Διαμορφωτική ή Συμπερασματική, Δοκιμασία Πολλαπλής Επιλογής, Ερωτήσεις Σύντομης Απάντησης, Ερωτήσεις Ανάπτυξης Δοκιμίων, Επίλυση</i></p>	<p><i>Η αξιολόγηση των φοιτητών γίνεται με Προφορική Εξέταση- Δημόσια Παρουσίαση του Μεταπτυχιακού Διπλώματος Εξειδίκευσης (100%)</i></p>																					





**ΔΠΜΣ Ανόργανη Βιολογική Χημεία**

<p><i>Προβλημάτων, Γραπτή Εργασία, Έκθεση / Αναφορά, Προφορική Εξέταση, Δημόσια Παρουσίαση, Εργαστηριακή Εργασία, Κλινική Εξέταση Ασθενούς, Καλλιτεχνική Ερμηνεία, Άλλη / Άλλες</i></p> <p><i>Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές.</i></p>	
--	--

**(84) ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ**

<p><i>-Προτεινόμενη Βιβλιογραφία :</i></p> <p>Οι επιβλέποντες θα υποδείξουν την κατάλληλη ενδεικτική βιβλιογραφία μελέτης και αναφορές κλειδιά κατάλληλες ως προς το θέμα της μεταπτυχιακής διπλωματικής εργασίας.</p> <p><i>-Συναφή επιστημονικά περιοδικά:</i></p>
--



ΔΠΜΣ Ανόργανη Βιολογική Χημεία

**COURSE OUTLINE**

**(85) GENERAL**

<b>SCHOOL</b>	Sciences		
<b>ACADEMIC UNIT</b>	International Graduate Program in Biological Inorganic Chemistry		
<b>LEVEL OF STUDIES</b>	Graduate		
<b>COURSE CODE</b>	<b>1</b>	<b>SEMESTER</b>	<b>3</b>
<b>COURSE TITLE</b>	Thesis B		
<b>INDEPENDENT TEACHING ACTIVITIES</b> <i>if credits are awarded for separate components of the course, e.g. lectures, laboratory exercises, etc. If the credits are awarded for the whole of the course, give the weekly teaching hours and the total credits</i>	<b>WEEKLY TEACHING HOURS</b>	<b>CREDITS</b>	
		30	
<i>Add rows if necessary. The organisation of teaching and the teaching methods used are described in detail at (d).</i>			
<b>COURSE TYPE</b> <i>general background, special background, specialised general knowledge, skills development</i>	Scientific field Special background Specialised general knowledge		
<b>PREREQUISITE COURSES:</b>	No		
<b>LANGUAGE OF INSTRUCTION and EXAMINATIONS:</b>	Greek / English		
<b>IS THE COURSE OFFERED TO ERASMUS STUDENTS</b>	Yes		
<b>COURSE WEBSITE (URL)</b>	<a href="http://bic.chem.uoi.gr/BIC-En/StartDiploma-en.html">http://bic.chem.uoi.gr/BIC-En/StartDiploma-en.html</a>		

**(86) LEARNING OUTCOMES**



### ΔΠΜΣ Ανόργανη Βιολογική Χημεία

#### Learning outcomes

*The course learning outcomes, specific knowledge, skills and competences of an appropriate level, which the students will acquire with the successful completion of the course are described.*

*Consult Appendix A*

- *Description of the level of learning outcomes for each qualifications cycle, according to the Qualifications Framework of the European Higher Education Area*
- *Descriptors for Levels 6, 7 & 8 of the European Qualifications Framework for Lifelong Learning and Appendix B*
- *Guidelines for writing Learning Outcomes*

The postgraduate thesis is an individual in-depth research / exploration of a specific topic. Thesis should be chosen according to particular interests of the student or the academic supervisor and should be in harmony with the Department's research strategy. The overall goal is to provide students with the opportunity to develop and implement research methodologies. This process will lead to the development of a wide range of skills. It is important to gain self-management skills to achieve the specific objectives set within a specific time period. The ability to identify problems and find appropriate solutions, as well as the ability to evaluate the results and to propose alternative strategies, should also be demonstrated.

#### Course description

The student will develop and submit a detailed project proposal, including logical basis, research methodology, experimental plan (including timetable and detailed highlights) and cost. The program proposal must be approved by the supervising professor before the student starts practical work. The student will be in close contact with the supervisor throughout the program with regular feedback.

#### Expected Learning Outcomes

After completion of the course, students should be able to:

- demonstrate initiative and confidence in their ability to make decisions and follow the consequences they create.
- apply a detailed approach to solve problems.
- effectively apply appropriate communication skills as experts.
- produce a comprehensive self-management plan to achieve set goals.
- produce a critical review using and reporting sources of information.
- produce and justify a sustainable project proposal and experimental plan that is appropriate in terms of methodologies, available resources, time and cost.
- undertake a work plan that generates primary data, followed by analysis and interpretation of data using appropriate tools.



ΔΠΜΣ Ανόργανη Βιολογική Χημεία

- draw logical conclusions and make suggestions based on the work of the project that has been undertaken.
- Produce a structured written report using the appropriate format with the appropriate references.
- Demonstrate an in-depth understanding of the project through self-defense with oral presentation (support for postgraduate diploma thesis).

**General Competences**

*Taking into consideration the general competences that the degree-holder must acquire (as these appear in the Diploma Supplement and appear below), at which of the following does the course aim?*

<i>Search for, analysis and synthesis of data and information, with the use of the necessary technology</i>	<i>Project planning and management</i>
<i>Adapting to new situations</i>	<i>Respect for difference and multiculturalism</i>
<i>Decision-making</i>	<i>Respect for the natural environment</i>
<i>Working independently</i>	<i>Showing social, professional and ethical responsibility and sensitivity to gender issues</i>
<i>Team work</i>	<i>Criticism and self-criticism</i>
<i>Working in an international environment</i>	<i>Production of free, creative and inductive thinking</i>
<i>Working in an interdisciplinary environment</i>	.....
<i>Production of new research ideas</i>	<i>Others...</i>
	.....

The general competences that students should have acquired are:

- Search for, analysis and synthesis of data and information and decision making
- Translating the theory into practice
- Production of free, creative and inductive thinking
- Working independently and team work
- Acquire the appropriate theoretical base to allow further education at a doctoral level (theoretical and laboratory).
- Project planning and management
- Production of new research ideas
- Working in an interdisciplinary environment
- Adapting to new situations

**(87) SYLLABUS**



ΔΠΜΣ Ανόργανη Βιολογική Χημεία

Supervisors will indicate the appropriate literature and appropriate references concerning the subject of postgraduate diploma thesis.

**(88) TEACHING and LEARNING METHODS - EVALUATION**

<p><b>DELIVERY</b> <i>Face-to-face, Distance learning, etc.</i></p>	<p>Face to face, Work in a laboratory environment</p>																					
<p><b>USE OF INFORMATION AND COMMUNICATIONS TECHNOLOGY</b> <i>Use of ICT in teaching, laboratory education, communication with students</i></p>	<p>Natural presence</p>																					
<p><b>TEACHING METHODS</b> <i>The manner and methods of teaching are described in detail.</i></p> <p><i>Lectures, seminars, laboratory practice, fieldwork, study and analysis of bibliography, tutorials, placements, clinical practice, art workshop, interactive teaching, educational visits, project, essay writing, artistic creativity, etc.</i></p> <p><i>The student's study hours for each learning activity are given as well as the hours of non-directed study according to the principles of the ECTS</i></p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th data-bbox="699 862 1023 913"><b>Activity</b></th> <th data-bbox="1031 862 1361 913"><b>Semester workload</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="699 918 1023 969">Essay writing</td> <td data-bbox="1031 918 1361 969">375</td> </tr> <tr> <td data-bbox="699 974 1023 1070">Individual study, preparation</td> <td data-bbox="1031 974 1361 1070">375</td> </tr> <tr> <td data-bbox="699 1075 1023 1126"></td> <td data-bbox="1031 1075 1361 1126"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="699 1131 1023 1182"></td> <td data-bbox="1031 1131 1361 1182"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="699 1187 1023 1238"></td> <td data-bbox="1031 1187 1361 1238"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="699 1243 1023 1294"></td> <td data-bbox="1031 1243 1361 1294"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="699 1299 1023 1350"></td> <td data-bbox="1031 1299 1361 1350"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="699 1355 1023 1406"></td> <td data-bbox="1031 1355 1361 1406"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="699 1411 1023 1462"><b>Course total</b></td> <td data-bbox="1031 1411 1361 1462"><b>750</b></td> </tr> </tbody> </table>	<b>Activity</b>	<b>Semester workload</b>	Essay writing	375	Individual study, preparation	375													<b>Course total</b>	<b>750</b>	
<b>Activity</b>	<b>Semester workload</b>																					
Essay writing	375																					
Individual study, preparation	375																					
<b>Course total</b>	<b>750</b>																					
<p><b>STUDENT PERFORMANCE EVALUATION</b> <i>Description of the evaluation procedure</i></p> <p><i>Language of evaluation, methods of evaluation, summative or conclusive, multiple choice questionnaires, short-answer questions, open-ended questions, problem solving, written work, essay/report, oral examination, public presentation, laboratory work,</i></p>	<p>The evaluation of the students is done by Oral Examination - Public Presentation of the Postgraduate Diploma Thesis (100%).</p>																					



ΔΠΜΣ Ανόργανη Βιολογική Χημεία

*clinical examination of patient, art interpretation, concerning other*

*Specifically-defined evaluation criteria are given, and if and where they are accessible to students.*

**(89) ATTACHED BIBLIOGRAPHY**

**Suggested Bibliography**

Supervisors will indicate the appropriate literature and appropriate references concerning the subject of postgraduate diploma thesis.