

ΠΡΟΤΑΣΗ ΓΙΑ ΤΗ ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ ΟΜΙΛΟΥ ΦΥΣΙΚΗΣ

σχολικό έτος : 2021 - 2022

ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟΥ	Θάνος Δημοσθένης
ΕΙΔΙΚΟΤΗΤΑ	Φυσικός (ΠΕ4-01) – Δρ Μαθηματικών ΕΜΠ
ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟΥ	-
ΕΙΔΙΚΟΤΗΤΑ	-
ΘΕΜΑΤΙΚΗ ΟΜΙΛΟΥ	<p>Φυσική και Μαθηματικά</p> <p><i>Λογική και Προτάσεις, Διακριτά Μαθηματικά</i></p> <p><i>Αριθμοί και Αλγόριθμοι, Αριθμητικές Μέθοδοι,</i></p> <p><i>Υπολογιστική Φυσική και Δυναμικά Συστήματα,</i></p> <p><i>Βασικές Αρχές της Φυσικής</i></p> <p><i>η Πειραματική Μέθοδος και Βασικά Πειράματα</i></p>
ΤΑΞΗ	Γ (ή και Β)
ΑΡΙΘΜΟΣ ΜΑΘΗΤΩΝ	Εννέα (9) ή λίγο περισσότεροι (έως και 14) μαθητές με τουλάχιστον πολύ καλή ή άριστη επίδοση στη Φυσική και τα Μαθηματικά και ανάλογο εξαιρετικό ενδιαφέρον για τα μαθήματα αυτά και για το περιεχόμενο του Ομίλου.
γενικότεροι ΣΤΟΧΟΙ	<p>Γενικότερα :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Η διαθεματική και διεπιστημονική προσέγγιση της Φύσης. 2. Η ανάπτυξη από τους μαθητές του δεδομένου διερευνητικού πνεύματός τους και η ήπια εισαγωγή τους σε σύγχρονους επιστημονικούς τομείς μέσα από γνωστές καταστάσεις και παραδείγματα στη φύση και στα μαθηματικά. 3. Η ανάδειξη της στενής και αμφίδρομης σχέσης και της αμοιβαιότητας μεταξύ φυσικής και μαθηματικών. 4. Η ανάδειξη της αμφίδρομης σχέσης μεταξύ της Φυσικής και των Μαθηματικών στην ανάπτυξη, διερεύνηση και προώθηση των ιδεών στη Φυσική και αντίστροφα. 5. Η περαιτέρω αξιοποίηση και ανάπτυξη της διερευνητικής διάθεσης των μαθητών μας. 6. Η ανάδειξη της ανάγκης για συνεργασία τόσο μεταξύ επιστημών, μέσων και επιστημονικών εργαλείων, όσο και μεταξύ μαθητών, αλλά και των τελευταίων με τους καθηγητές τους. 7. Η δημιουργία, γενικότερα, θετικού κλίματος για τις Θετικές Επιστήμες στη Βαρβάκειο Σχολή και η αξιοποίηση και ανάπτυξη των κλίσεων των μαθητών.

<p>ειδικότεροι ΣΤΟΧΟΙ</p>	<p>Ειδικότερα :</p> <ol style="list-style-type: none"> 8. Η γνωριμία με τους αριθμούς της Φύσης, το άπειρο, τις απειροδιαδικασίες, τις αναδρομικές σχέσεις και, εν τέλει, την αλγοριθμική προσέγγισή τους και την άρση παραδόξων. 9. Η περαιτέρω γνωριμία με τους αριθμούς, τους αλγόριθμους και μεθόδους Εφαρμοσμένων Μαθηματικών : προσεγγιστικές, αριθμητικές, επαναληπτικές, για την πέραν του κλασικού πειράματος μελέτη και διερεύνηση της συμπεριφοράς της Φύσης. 10. Η χρήση αριθμητικών ψευδοκωδίκων, και κωδίκων γλωσσών προγραμματισμού υψηλού επιπέδου για την επίλυση προβλημάτων με ακρίβεια, αξιοπιστία και ταχύτητα υπολογισμών. 11. Η αξιοποίηση και αναγνώριση της υπολογιστικής δύναμης και ταχύτητας της χρήσης των ηλεκτρονικών υπολογιστών, και η καταλυτική τους συμβολή στην, άλλοτε ανέφικτη χρονικά, επίλυση περίπλοκων προβλημάτων. 12. Η ανάδειξη της σημασίας της πειραματικής μεθόδου στη θεμελίωση των θεωριών της Φυσικής, διαχρονικά και η γνωριμία με βασικά Πειράματα στο Εργαστήριο. 13. Η ανάδειξη της αξίας της Λογικής, της διατύπωσης και της χρήσης λογικών προτάσεων και της αποδεικτικής διαδικασίας για την εξαγωγή ασφαλών επιστημονικών συμπερασμάτων.
<p>ΑΝΑΛΥΤΙΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ / ΔΡΑΣΕΩΝ</p>	<p style="text-align: center;">Μέρος Α' :</p> <ol style="list-style-type: none"> 0. Εισαγωγή στον προγραμματισμό Η/Υ. Αλγόριθμοι, Ψευδοκώδικες, Είδη Εντολών. Εντολές QBASIC. Κώδικες σε γλώσσα QBASIC. Προγραμματισμός σε λογιστικά φύλλα, Κώδικες σε EXCEL. <p style="text-align: center;">Μέρος Β' :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Αριθμοί και αλγόριθμοι : πρώτοι αριθμοί, π, μέθοδος εξάντλησης, χρυσή τομή, αρμονικός λόγος, φ, κ.ά., σχετικοί αλγόριθμοι. 2. Εισαγωγή στο άπειρο, απειροδιαδικασίες, αναδρομικές σχέσεις, ακολουθίες, πρόοδοι, γεωμετρική πρόοδος και σειρά, ακολουθία Fibonacci, αλγοριθμική προσέγγισή τους. Αριθμητικά πειράματα. 3. Παράδοξα. <p style="text-align: center;">Μέρος Γ' :</p> <ol style="list-style-type: none"> 4. Σημαντικοί αριθμοί στη Φύση και αυτοομοιότητα. 5. Συμμετρία, φύση και μαθηματικά. 6. Σχήματα και πολυπλοκότητα. 6α. Διακριτά μαθηματικά (Λογική, Προτάσεις, Απόδειξη, Σύνολα). <p style="text-align: center;">Μέρος Δ' :</p> <ol style="list-style-type: none"> 7. Προσεγγίσεις, Επαναληπτικές μέθοδοι, Αριθμητικοί αλγόριθμοι για αριθμητική επίλυση εξισώσεων (τομής, διχοτόμησης, N-R).

<p>ΑΝΑΛΥΤΙΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ</p> <p>ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ / ΔΡΑΣΕΩΝ</p>	<p>8. Εφαρμοσμένα Δυναμικά Συστήματα και υπολογισμοί. Διακριτά και Συνεχή δυναμικά συστήματα. Μοντελοποίηση. Παραδείγματα από την Οικολογία, Βιολογία, την Οικονομία και τη Δυναμική.</p> <p>9. Μαθηματικές έννοιες και υπολογιστικές αριθμητικές μέθοδοι επίλυσης (Euler κ.ά.)– εφαρμοσμένα μαθηματικά.</p> <p>10. Υπολογιστική μελέτη της Φυσικής. Υπολογιστικά πειράματα.</p> <p style="text-align: center;">Μέρος Ε' :</p> <p style="text-align: center;">Βασικές Αρχές της Φυσικής</p> <p>11. Οι έννοιες : Ενέργεια – Ορμή – Στροφορμή.</p> <p>12. Τα θεωρήματα Μεταβολής και οι Αρχές Διατήρησης.</p> <p style="text-align: center;">Μέρος ΣΤ' :</p> <p style="text-align: center;">Βασικά Διδακτικά Πειράματα</p> <p>13. Μηχανικής (ενέργεια – ορμή – στροφορμή).</p> <p>14. Περιοδικών Φαινομένων, Ταλαντώσεων, Κυμάτων.</p> <p>15. Ηλεκτρικών Μετρήσεων, Ηλεκτρομαγνητισμού.</p> <p>16. Οπτικής.</p> <p>17. Ανάλυση δεδομένων σε φύλλα EXCEL.</p>
<p>ΩΡΕΣ ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΩΣ</p>	<p style="text-align: center;">Δύο (2)</p>
<p>ΔΙΔΑΚΤΙΚΟ ΥΛΙΚΟ</p>	<p style="text-align: center;">Διδακτικό Υλικό</p> <p>1. Βιβλίο Φυσικής PSSC (6η έκδοση) - έκδοση Ιδρύματος Ευγενίδου (Haber-Schaim, Dodge, Walter) (βιβλίο μαθητή, σε ηλεκτρονική μορφή-άριστο βιβλίο,το χαρακτη- ρίζει ο διδακτικός “μινιμαλισμός”, η εμβάθυνση στη θεμελίωση των εννοιών, η ανάδειξη και σύννευση πειράματος, θεμελίωση, θεωρίας, μαθηματικών – έχει αφήσει εποχή στην διδασκαλία της φυσικής),</p> <p>2. Βιβλίο Φυσικής ΕΠΛ, Α' τάξης ΕΠΛ, έκδοση ΟΕΔΒ, 1987 (Δαπόντες Νικ., Κασσέτας Ανδρ., Μουρίκης Σταμ., Σκιαθίτης Μαν.), (βιβλίο μαθητή – άριστο βιβλίο),</p> <p>3. Βιβλίο Φυσικής Πανεπιστημίου Berkeley, τόμος Ι, Μηχανική, έκδοση ΕΜΠ (Kittel, Knight, Ruderman, Helmholtz, Moyer) (βιβλίο φοιτητή – άριστο πανεπιστημιακό βιβλίο – η πεντάτομη πλήρης σειρά στην οποία ανήκει, εισηγείται τη διδασκαλία της εισαγωγικής Φυσικής στους τρεις εννοιολογικούς άξονες : σωμάτια – πεδία – κυμάνσεις),</p>

ΔΙΔΑΚΤΙΚΟ ΥΛΙΚΟ

4. Βιβλία Φυσικής Κατεύθυνσης, Β' και Γ' τάξης, συγγραφική ομάδα ΕΜΠ (Ομοτ. Καθηγ. ΕΜΠ Δρής Εμμ., κ.ά.) (βιβλία (2) μαθητή, σε ηλεκτρονική μορφή, εξαιρετικά βιβλία γραμμένα, ως μία από τις επιλογές του “πολλαπλού βιβλίου”, από μία εξαιρετική ομάδα έμπειρων Φυσικών, χαρακτηρίζονται από το υψηλό τους επίπεδο, ακρίβεια και πληρότητα),
5. Σημειώσεις Θεωρίας Σφαλμάτων, για φοιτητές Φυσικής (Εργαστήριο Φυσικής ΕΚΠΑ, Καθηγ. Τρικαλινός Χρ. κ.ά), (εξαιρετικές σημειώσεις, διακρίνονται από ακρίβεια, πληρότητα, αυστηρότητα και διδακτικό τάλαντο),
6. Εργαστηριακός Οδηγός Φυσικής Γενικής Παιδείας Α' Ενιαίου Λυκείου, εκδ. ΟΕΔΒ, Καλογήρου, Ναστόπουλος, Σακελλαρίου,
7. Εργαστηριακός Οδηγός Φυσικής Γενικής Παιδείας Α', Β', Γ' Εν.Λυκ, εκδ.ΟΕΔΒ, Ζησιμόπουλος, Καραγιάννης, Τρικαλινός, Στάης κ.ά.
8. Εφαρμοσμένη Αριθμητική Ανάλυση με προγράμματα σε απλή BASIC, Ράπτης Αριστοτέλης, ΕΜΠ ,
9. Σημειώσεις σε υπολογιστικές μεθόδους, εργαστηριακά φύλλα εργασίας κλπ υλικό (μικρότερης σημασίας),
10. Η χρυσή τομή, Fernando Corbalan, εκδ. 4π,
11. Τα μυστικά του αριθμού π, Joaquin Navarro, εκδ. 4Π,
12. Οι πρώτοι αριθμοί, Enrique Gracian, εκδ. 4π,
13. Υλικό, από την λοιπή προτεινόμενη βιβλιογραφία,
14. Λογισμικό γλωσσών προγραμματισμού BASIC, EXCEL, Geogebra, έτοιμα προγράμματα αριθμητικών μεθόδων σε Η/Υ, έτοιμα φύλλα εργασίας EXCEL, με υποδειγματικά παραδείγματα υπολογισμών/Αναρτήσεις υπολογιστικού διαδραστικού υλικού στην ηλεκτρονική τάξη (e-class) του σχολείου.
15. Εποπτικά (εργαστηριακά και οπτικοακουστικά) μέσα διδασκαλίας από τον εξοπλισμο και τις υποδομές των εργαστηρίων φυσικών επιστημών, Ι και ΙΙ, του ΒΠΓ.

Γενικότερα, από την Ελληνική και Αγγλόφωνη Βιβλιογραφία ενδεικτικά :

Φυσική και μαθηματικά

1. Mathematics and the Physical World, by Morris Kline

Φυσική και Αστρονομία

2. Great Ideas in Physics, by Alan Lightman
3. Mechanics, MIT, by French
4. Διαλέξεις Φυσικής του Feynmann, Τομ. 1, 2 (μετάφραση)
5. Το Ηλιακό μας Σύστημα μέσα στο Σύμπαν, υπό Κρυσταλλίας Χαλκιά, ΕΚΠΑ
6. Ο χορός των Πλανητών, υπό Διονυσίου Σιμόπουλου, Ευγενίδειο Ίδρυμα
7. Ακαδημαϊκή εγκυκλοπαίδεια, Τόμ. 2 (Μαθηματικά – Αστρονομία), Ακαδημία Επιστημών CCCP
8. Το χρονικό των επιστημονικών ανακαλύψεων, υπό Isaac Asimov
9. Einstein' s Theory of Relativity; by Max Born
(ιστορική προσέγγιση της εξέλιξης των ιδεών, γενικότερα, στη Φυσική από τη επιστημονική επανάσταση και μετά)
10. Principles of Physics, by Frederich Bueche, David A. Jerde, Mc-Graw-Hill, Sixth edition, 1995
11. Φυσική : Σωμάτια, Ν.Η.Ι. Γάγγα, Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων, Εκδ.: Φ. Βερβερίδη - Π. Πολυχρονίδη, 1973
12. Vibrations and Waves (MIT Introductory Physics Series), by A.P. French, Chapman & Hall, 1971 (1995 reprinting)
13. Vibrations and Waves, by Iain G. Main, Cambridge University Press, 2nd edition, 1984
14. Advanced Physics, by Keith Gibbs, Cambridge University Press, Second Edition, 1990
15. Physics, by Tom Duncan, John Murray, Fourth edition, 1994

Εργαστηριακή Φυσική

16. Laboratory Experiments in College Physics, by Cicero H. Bernard, Chirold D. Epp, John-Wiley & Sons, Inc., 1995
17. Physics by Experiments – an Advanced Level Course, J.R.L. Hartley, D.L. Misell, Stanley Thornes, 1987

Θεωρία σφαλμάτων

18. An Introduction to Error Analysis, by John R. Taylor, The Study of Uncertainties in Physical Measurements, 1982

Μαθηματικά (παντού)

19. Strange Curves, Counting Rabbits, and other Mathematical Explorations, by Keith Ball, 2003
20. Ο θαυμαστός κόσμος των FRACTAL, Μία περιήγηση στη νέα επιστήμη του Χάους και της Πολυπλοκότητας υπό Τάσου Μπούντη, 2004,
21. Η Φύση και η δύναμη των Μαθηματικών, υπό Donald M. Davis, 2005

περαιτέρω
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

<p>περαιτέρω ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ</p>	<p>Βελτιστοποίηση 22. Ιστορίες για Μέγιστα και Ελάχιστα, υπό V.M. Tikhomirov (μετάφραση), 1999</p> <p>Θεωρία αριθμών - Διακριτά μαθηματικά 23. Στοιχειώδης εισαγωγή στα ανώτερα μαθηματικά, υπό D.E. Littlewood, 2001 24. Αριθμοθεωρία, υπό J.Hunter (μετάφραση N.Κριτικού, 1974)</p> <p>Αλγόριθμοι 25. Ανάλυση και Σχεδίαση Αλγορίθμων (μετάφραση), υπό Anary Levitin, 2008</p> <p>Αριθμητικές μέθοδοι 26. Numerical Methods, by Conte – DeBoor, John-Wiley 27. An Introductio to Numerical Methods for Differential Equations, by James M. Ortega and William G. Poole, Jr 28. Αριθμητικές Μέθοδοι, υπό Β.Β. Μαρκέλλου, Πανεπιστήμιο Πατρών, Εκδ. 1985</p> <p>Μοντελοποίηση 29. Modelling with Differential and Difference Equations, by Glenn Fulford, Peter Forrester, Arthur Jones, 1997. 30. Introduction to Computational Physics, by Marvin L.De Jong, 1991.</p> <p>Κοσμολογία 31. Το χρονικό του Χρόνου (μετάφραση), υπό Stephen Hawking, 1996.</p> <p>Διακριτά Μαθηματικά 32. Discrete Mathematics, A Unified Approach, by Stephen Wiitala, 1987.</p>
<p>ΠΑΡΑΔΟΤΕΑ</p>	<p>Το υλικό που θα προκύψει σε ψηφιακή μορφή</p>
<p>ΔΥΝΗΤΙΚΑ “ΣΥΝΕΡΓΑΣΙΑ” ΜΕ ΦΟΡΕΙΣ</p>	<p>Δυνατότητα επισκέψεων σε Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών Τμήμα Φυσικής, Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο (ΕΜΠ) Σχολή Εφαρμοσμένων Μαθηματικών και Φυσικών Επιστημών, Ευγενίδειο Ίδρυμα, Εθνικό Αστεροσκοπείο Αθηνών (Θησείο - Πεντέλη) ΕΚΕΦΕ “Δημόκριτος”, Μουσείο Ηρακλειδών</p>

<p>ΑΛΛΕΣ “ΣΥΝΕΡΓΑΣΙΕΣ” (δυνητικά)</p>	<p>Δυνατότητα συνεργασιών με Ομίλους της Βαρβακείου Σχολής με συναφές αντικείμενο (Μαθηματικά, Υπολογιστές)</p>
--	--

όμιλος αριστείας και δημιουργικότητας με θεματική τη Φυσική και τα Μαθηματικά

για μαθητές τάξεων Γ (ή και Β)

με **πολύ καλή ή άριστη** επίδοση στη **Φυσική** και στα **Μαθηματικά**
και **ανάλογο ενδιαφέρον**

υπεύθυνος καθηγητής : Δημοσθένης **Θάνος** – Φυσικός – Δρ Μαθηματικών ΕΜΠ

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Ο **όμιλος αριστείας και δημιουργικότητας** μαθητών στο Βαρβάκειο Πρότυπο Γυμνάσιο, για το σχολικό έτος **2020-2021**, με θεματική τη **Φυσική και τα Μαθηματικά**, αποσκοπεί σε μία διαθεματική και διεπιστημονική προσέγγιση της Φύσης, στην ανάπτυξη από τους μαθητές του δεδομένου διερευνητικού πνεύματός τους και στην ήπια εισαγωγή τους σε σύγχρονους επιστημονικούς τομείς, μέσα από γνωστές καταστάσεις και παραδείγματα στη φύση και στα μαθηματικά, στην ανάδειξη της στενής και αμφίδρομης σχέσης και της αμοιβαιότητας μεταξύ φυσικής και μαθηματικών, μέσα από την ανάπτυξη, διερεύνηση και προώθηση των ιδεών στη Φυσική και αντίστροφα. Επιπλέον, αποβλέπει στην περαιτέρω αξιοποίηση και ανάπτυξη της διερευνητικής διάθεσης των μαθητών μας, στην ανάδειξη της ανάγκης για συνεργασία τόσο μεταξύ επιστημών, μέσων και επιστημονικών εργαλείων, όσο και μεταξύ μαθητών αλλά και των τελευταίων με τους καθηγητές τους, και, τέλος, στη δημιουργία, γενικότερα, θετικού κλίματος για τις Θετικές Επιστήμες στη Βαρβάκειο Σχολή και στην αξιοποίηση και ανάπτυξη των κλίσεων των μαθητών.

Πιό συγκεκριμένα, οι **ειδικοί στόχοι** του **ομίλου φυσικής** είναι :

1. Η γνωριμία με τους αριθμούς της Φύσης, το άπειρο, τις απειροδιαδικασίες, τις αναδρομικές σχέσεις και, εν τέλει, την αλγοριθμική προσέγγισή τους και την άρση κάποιων ιστορικών παραδόξων.
2. Η περαιτέρω γνωριμία με τους αριθμούς, τους αλγορίθμους και τις μεθόδους Εφαρμοσμένων Μαθηματικών : προσεγγιστικές, αριθμητικές, επαναληπτικές, για την πέραν του κλασικού πειράματος μελέτη και διερεύνηση της συμπεριφοράς της Φύσης.
3. Η χρήση ψευδοκωδίκων αριθμητικών μεθόδων, και αντίστοιχων κωδίκων γλωσσών προγραμματισμού υψηλού επιπέδου για την επίλυση προβλημάτων με ακρίβεια,

αξιοπιστία και ταχύτητα υπολογισμών.

4. Η αξιοποίηση και αναγνώριση της υπολογιστικής δύναμης και ταχύτητας της χρήσης των ηλεκτρονικών υπολογιστών, και η καταλυτική τους συμβολή στην, άλλοτε ανέφικτη χρονικά, επίλυση περίπλοκων προβλημάτων.
5. Η γνωριμία με βασικά θεωρήματα και Αρχές της Φυσικής και η αναγνώριση, από τους μαθητές, της γενικότητας και οικουμενικότητάς αυτών των αρχών.
6. Η ανάδειξη της σημασίας της πειραματικής μεθόδου στη θεμελίωση των θεωριών της Φυσικής, διαχρονικά και η γνωριμία με βασικά Πειράματα στο Εργαστήριο, και η χρήση υπολογιστή για την ανάλυση των δεδομένων τους.
7. Η ανάδειξη της αξίας της Λογικής, της διατύπωσης και της χρήσης λογικών προτάσεων και της αποδεικτικής διαδικασίας για την εξαγωγή ασφαλών συμπερασμάτων.

Επιπλέον, δίνεται έμφαση σε μαθηματικές έννοιες και στη διαχρονική αλληλεπίδρασή τους με αντίστοιχες έννοιες της φυσικής, στην αιτιώδη σχέση επινόησής τους και ανάπτυξής τους χάριν της φυσικής και αντίστροφα καθώς και σε έννοιες και μεθόδους των εφαρμοσμένων μαθηματικών με χρήση αλγορίθμων και κωδίκων υπολογισμού, καθώς και στη χρήση της Λογικής και των λογικών προτάσεων κατά την εξαγωγή επιστημονικών συμπερασμάτων.

Γενικότερη επιδίωξη του ομίλου αποτελεί η δημιουργία και θεμελίωση θετικού κλίματος για τις Θετικές Επιστήμες στη Βαρβάκειο Σχολή με την εύστοχη εκμείευση, έγκαιρη ανάπτυξη και καλλιέργεια των κλίσεων των μαθητών της Σχολής για τη γόνιμη και συστηματική αξιοποίησή τους στο μέλλον.

Δυνητικά επιδιώκεται η συνεργασία με ειδικούς επιστήμονες και φορείς για τη σχεδίαση και διοργάνωση εκπαιδευτικών επισκέψεων και επιστημονικών διαλέξεων, καθώς και η συνεργασία με ομόλογους ομίλους της Βαρβακείου Σχολής.

Βαρβάκειο, Μάϊος 2021

Δημοσθένης Θάνος