

PHYSIQUE

1. Données sur le sujet/module

| | | | | | |
|-------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|--------------------------|---------------------------------|--------------------------------|---------------------|
| Faculté | Ordinateurs, Informatique et Microélectronique | | | | |
| Chaire/département | Physique | | | | |
| Le cycle des études | Études supérieures de premier cycle, cycle I | | | | |
| Programme d'études | 0613.1 – Technologie de l'information ; | | | | |
| Année d'étude | Semestre | Type d'évaluation | Catégorie formative | Catégorie d'optionalité | Crédits ECTS |
| I (éducation à temps plein) ; I (études à temps partiel) | 1 1 | E | F – unité de cours fondamentale | O – unité de cours obligatoire | 6 |

2. Durée totale estimée 180 heures

| Nombre total d'heures dans le programme | À partir duquel | | | | | |
|-----------------------------------------|--------------------------|-----------------|------------------------|-------------------------------|---------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|
| | Heures dans l'auditorium | | | Travail individuel | | |
| | Cours | Cours pratiques | Travaux de laboratoire | L'étude du matériel théorique | Préparation aux cours pratiques. Résoudre les problèmes | Préparation à l'exécution de travaux de laboratoire |
| temps plein: 180 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 |
| temps partiel : 180 | 12 | 12 | 12 | 48 | 48 | 48 |

3. Prérequis pour accéder à la discipline/module

| | |
|---------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Selon le plan d'éducation | Cours de Physique au Lycée pour le Profil Réel, Cours de Mathématiques au Lycée pour le Profil Réel, Analyse Mathématique, Algèbre Linéaire, Géométrie Analytique, Théorie des Probabilités. |
| Selon les compétences | Connaissance satisfaisante des cours du secondaire listés ci-dessus. |

4. Conditions de réalisation du processus éducatif pour

| | |
|------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Cours | Pour la présentation et l'explication du matériel théorique dans la salle de cours, il doit y avoir un projecteur et un ordinateur. Aménagement des salles pour diverses démonstrations. |
| Leçons pratiques | Afin de réaliser les cours pratiques avec explication des méthodes de résolution de problèmes, il est nécessaire que les étudiants aient une connaissance satisfaisante du sujet de cours concerné. |
| Travaux de laboratoire | Pour réaliser les cours de laboratoire, des installations de laboratoire, des appareils de mesure, y compris les appareils interfacés à l'ordinateur, des ordinateurs sont nécessaires. Une admission préalable est requise pour effectuer les travaux de laboratoire. Les étudiants réaliseront des travaux de laboratoire et perfectionneront des rapports conformément aux indications méthodiques. La date limite de présentation du rapport sur les travaux de laboratoire est une semaine après son exécution. |

5. Compétences spécifiques accumulées

| | |
|------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Compétences professionnelles | <ul style="list-style-type: none"> • Démonstration de la connaissance de la terminologie utilisée en physique classique et moderne, des principaux phénomènes physiques, des lois et théories fondamentales de la physique classique et moderne, qui contribueront à : <ul style="list-style-type: none"> - 1P-L (D1) compréhension des concepts, théories et méthodes de base du domaine et du domaine de spécialisation, ainsi que leur utilisation appropriée dans la communication professionnelle. - C1. en utilisant les principes fondamentaux des appareils, circuits, systèmes, instruments et technologies modernes. |
| | <ul style="list-style-type: none"> • Démontrer la capacité à utiliser adéquatement les notions de physique classique et moderne, la capacité à analyser et à interpréter différentes situations physiques, ce qui contribuera à : <ul style="list-style-type: none"> - 2P-L (D2) utilisation des connaissances fondamentales pour expliquer et interpréter différents types de concepts, situations, processus et projets associés au domaine. - C2. application des méthodes de base pour l'acquisition et le traitement des signaux, des données, etc. |
| | <ul style="list-style-type: none"> • Démonstration de la capacité à utiliser des procédures et des méthodes pour résoudre des problèmes provenant de divers domaines de la physique, la capacité à réaliser des expériences physiques avec l'application des technologies de l'information (comme exemple de transfert technologique), ce qui contribuera à : <ul style="list-style-type: none"> - 3P-L (D3) application des principes et méthodes de base pour résoudre des problèmes (situations) bien définis, typiques du domaine. - C3 application des connaissances, concepts et méthodes de base concernant l'architecture des systèmes informatiques, les microprocesseurs, les microcontrôleurs, les dispositifs optoélectroniques, les langages et techniques de programmation. - CPL-6 pour le développement de la capacité à réaliser efficacement des innovations et des transferts technologiques. |
| | <ul style="list-style-type: none"> • Démonstration de la capacité à utiliser correctement les méthodes de recherche physique, la capacité à utiliser des méthodes de recherche expérimentale fondamentale en physique qui contribueront à : <ul style="list-style-type: none"> - 4P-L (D4) l'utilisation appropriée des critères et méthodes standards d'évaluation de la qualité et les limites d'applicabilité de certains processus, projets, programmes, méthodes et théories. - C4 conception, mise en œuvre et exploitation de services concernant l'architecture des systèmes informatiques, basés sur la compréhension et l'application des principes fondamentaux dans le domaine des technologies modernes. - CPL-9 appréciation du degré de complexité des problèmes d'ingénierie. - CPL-11 réalisation indépendante d'expériences, description, analyse et évaluation critique des résultats. |
| | <ul style="list-style-type: none"> • Démonstration de la capacité de pensée physique moderne et de modélisation de situations physiques, de la capacité à délimiter le contenu physique dans les problèmes appliqués au sein de la future spécialité qui contribuera à : <ul style="list-style-type: none"> - 5P-L (D5) le développement de projets professionnels selon les principes et méthodes établis dans le domaine. - C5. L'utilisation de schémas et d'organigrammes dans le développement d'applications informatiques dédiées, de méthodes de calcul numérique et matricielle dans la résolution d'équations et de systèmes d'équations et dans l'analyse comparative des solutions possibles. - C6. l'utilisation de théories et d'outils spécifiques au domaine (algorithmes, méthodes, techniques, protocoles, modèles, schémas, diagrammes, etc.) pour expliquer la structure et le fonctionnement des systèmes robotiques et mécatroniques. |

| | |
|---------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Compétences transversales | <ul style="list-style-type: none"> • Démonstration de la capacité à effectuer de manière autonome les tâches individuelles reçues au cours des cours, travaux pratiques et laboratoires, qui contribueront à : <ul style="list-style-type: none"> - 1T-L (D6) exécution responsable de tâches professionnelles dans des conditions d'autonomie limitée et d'assistance qualifiée. - CT1. analyse méthodique des problèmes rencontrés dans l'activité, identifiant les éléments pour lesquels il existe des solutions définies, garantissant ainsi l'accomplissement des tâches professionnelles. |
| | <ul style="list-style-type: none"> • Démonstration de la capacité à effectuer des travaux de laboratoire en équipes de 2-3 étudiants, qui contribueront à : <ul style="list-style-type: none"> - 2T-L (D7) familiarisation avec les rôles et activités spécifiques du travail en équipe et avec la répartition des tâches aux niveaux subordonnés. - CT2. définir les activités par étapes et les attribuer aux subordonnés avec une explication complète des tâches, en fonction des niveaux hiérarchiques, en garantissant un échange efficace d'informations et une communication interpersonnelle. |
| | <ul style="list-style-type: none"> • Comprendre la nécessité d'une amélioration continue dans le domaine de la physique classique et moderne en formant des compétences de pensée critique afin de : <ul style="list-style-type: none"> - 3T-L (D8) sensibilisation à la nécessité d'une formation continue, d'une utilisation efficace des ressources d'apprentissage et des techniques de développement personnel et professionnel. - CT3. adaptation aux nouvelles technologies, développement professionnel et personnel, à travers une formation continue utilisant des sources de documentation, des logiciels spécialisés et des ressources électroniques en roumain et, au moins, dans une langue de circulation internationale. |

6. Objectifs du sujet/module

| | |
|-----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Objectif général | Étudier les principaux phénomènes physiques, acquérir les notions, lois et théories fondamentales de la physique classique et moderne, ainsi que les méthodes de recherche physique. Former leur conception scientifique du monde et de la pensée physique moderne. |
| Objectifs spécifiques | <ol style="list-style-type: none"> 1. Apprendre les procédures et méthodes de résolution de problèmes dans divers domaines de la physique. 2. Développer les compétences nécessaires pour réaliser des expériences physiques, ainsi que pour acquérir les méthodes fondamentales de la recherche expérimentale en physique. 3. Former la capacité de délimiter le contenu physique des problèmes d'application au sein de la future spécialité. |

7. Contenu du sujet/module

| Thème des activités didactiques | Nombre d'heures | |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|---------------------------|
| | éducation à temps plein | éducation à temps partiel |
| Le sujet des conférences | | |
| Thème 1 : Introduction à la physique. Cinématique et dynamique du point matériel. Loi de conservation de la quantité de | 2 | 0,5 |
| Thème 2 : Travaux énergétiques et mécaniques | 2 | 0,5 |
| Thème 3 : Mouvement de rotation du corps rigide | 2 | 1 |
| Thème 4 : Répartition des molécules dans un champ de potentiel et par vitesses | 2 | 0,5 |
| Thème 5 : Principe I de la thermodynamique. Phénomène de transport | 2 | 1 |
| Thème 6 : Principe II de la thermodynamique | 2 | 1 |
| Thème 7 : Champ électrostatique dans le vide | 2 | 1 |
| Thème 8 : Le champ électrostatique dans les milieux diélectriques. Conducteurs dans un champ électrique. Énergie du champ électrique | 2 | 1 |
| Thème 9 : Le champ magnétique dans le vide | 2 | 1 |
| Thème 10 : Induction électromagnétique. Le champ électromagnétique | 2 | 0,5 |

| | | |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|----|-----|
| Thème 11 : Oscillations harmoniques libres. Composition des oscillations harmoniques | 2 | 0,5 |
| Thème 12 : Oscillations amorties et forcées | 2 | 1 |
| Thème 13 : Ondes en milieux élastiques. Ondes électromagnétiques | 2 | 0,5 |
| Thème 14 : Optique ondulatoire | | |
| Thème 15 : Propriétés quantiques du rayonnement | 2 | 1 |
| Thème 16 : Éléments de mécanique quantique | 2 | 1 |
| Total des conférences : | 30 | 12 |

| Thème des activités didactiques | Nombre d'heures | |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|---------------------------|
| | éducation à temps plein | éducation à temps partiel |
| Le thème des cours pratiques | | |
| LP1. Cinématique et dynamique du point matériel. Loi de conservation de la quantité de mouvement | 2 | 2 |
| LP2. Travaux énergétiques et mécaniques | 2 | |
| LP3. Le mouvement de rotation du rigide | 2 | 2 |
| LP4. Répartition des molécules dans un champ de potentiel et selon les vitesses. | 2 | |
| LP5. Principe I de la thermodynamique. Phénomène de transport | 2 | 2 |
| LP6. Principe II de la thermodynamique | 2 | |
| LP7. Champ électrostatique dans le vide | 2 | 2 |
| LP8. Le champ électrostatique dans les milieux diélectriques. Conducteurs dans un champ électrique. Énergie du champ électrique. | 2 | |
| LP9. Champ magnétique dans le vide | 2 | |
| LP10. Induction électromagnétique. Le champ électromagnétique | 2 | 2 |
| LP11. Oscillations harmoniques libres. Composition des oscillations harmoniques | 2 | |
| LP12. Oscillations amorties et forcées | 2 | |
| LP13. Ondes en milieux élastiques. Ondes électromagnétiques | 2 | |
| LP14. Optique ondulatoire | 2 | |
| LP15. Propriétés quantiques du rayonnement | 2 | |
| Total des cours pratiques : | 30 | 12 |
| Thème des activités didactiques | Nombre d'heures | |
| | éducation à temps plein | éducation à temps plein |
| Le thème des travaux de laboratoire | | |
| LL1. Formation en sécurité. Leçon d'introduction à la théorie des erreurs. Répartition des travaux de laboratoire de la liste ci-jointe(*). | 2 | 4 |
| LL2. Réalisation du travail d'initiation. | 2 | |
| LL3. Présentation du rapport sur les travaux d'initiation et d'admission à l'exécution de 2 travaux de laboratoire de la liste ci-jointe(*). | 2 | |
| LL4. Réalisation des premiers travaux de laboratoire. | 2 | 4 |
| LL5. Réalisation du deuxième travail de laboratoire. | 2 | |
| LL6. Présentation des rapports sur les 2 travaux réalisés et admission à la réalisation des 2 prochains travaux de laboratoire de la liste ci-jointe (*). | 2 | 4 |
| LL7. Réalisation du troisième travail de laboratoire. | 2 | |
| LL8. Réalisation du quatrième travail de laboratoire. | 2 | – |
| LL9. Présentation des rapports sur les 2 travaux réalisés et admission à la réalisation des 2 prochains travaux de laboratoire de la liste ci-jointe (*). | 2 | – |
| LL10. Réalisation du cinquième travail de laboratoire. | 2 | – |
| LL11. Réalisation du sixième travail de laboratoire. | 2 | – |

| | | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|----|
| LL12. Présentation des rapports sur les 2 travaux réalisés et admission à la réalisation des 2 prochains travaux de laboratoire de la liste ci-jointe (*). | 2 | – |
| LL13. Réalisation du septième travail de laboratoire. | 2 | – |
| LL14. Réalisation du huitième travail de laboratoire. | 2 | – |
| LL15. Présentation des rapports sur les travaux réalisés. Résumer. | 2 | – |
| Total des travaux de laboratoire : | 30 | 12 |

(*) Liste des travaux du laboratoire

| Non | Titre du travail |
|------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Travail d'initiation : Vérification de la loi de conservation de l'énergie mécanique lorsqu'une bille roule sur un rouleau incliné. |
| 2 | Vérification expérimentale du théorème sur la variation de l'énergie cinétique d'un corps soumis à l'action de la force élastique sur un plan horizontal. |
| 3 | Vérification du principe fondamental de la dynamique du mouvement de translation lors du déplacement d'un chariot sur un plan incliné. |
| 4 | Vérification du principe fondamental de la dynamique du mouvement de rotation, détermination du moment d'inertie des différents corps. |
| 5 | Vérification expérimentale du principe fondamental de la dynamique du mouvement de rotation et du théorème sur le mouvement du centre de masse. |
| 6 | Vérification expérimentale du théorème de Steiner à l'aide du pendule physique. |
| 7 | Vérification expérimentale du théorème de Steiner à l'aide du pendule de torsion. |
| 8 | Etude de la loi fondamentale de la dynamique du mouvement de rotation. |
| 9 | Détermination du moment d'inertie du volant. |
| 10 | Détermination du moment d'inertie du pendule de Maxwell. |
| 11 | Détermination du coefficient de viscosité et du libre parcours moyen des molécules de gaz. |
| 12 | Détermination du coefficient de viscosité d'un liquide à l'aide du viscosimètre capillaire. |
| 13 | Détermination de la conductivité thermique des corps solides. |
| 14 | Détermination du rapport Cp/Cv des capacités thermiques des gaz. |
| 15 | Détermination du changement d'entropie dans un processus irréversible. |
| 16 | Détermination de la composante horizontale de l'induction du champ magnétique terrestre. |
| 17 | Etude du champ magnétique du solénoïde. |
| 18 | Détermination de la charge spécifique de l'électron par la méthode magnétron. |
| 19 | Etude des oscillations amorties. |
| 20 | L'étude des oscillations physiques du pendule. |
| 21 | Etude des oscillations de torsion et détermination du module de cisaillement. |
| 22 | L'étude des oscillations libres dans un circuit oscillant. |
| 23 | L'étude de la diffraction de la lumière à l'aide du réseau de diffraction. |
| 24 | Etude de la diffraction de la lumière sur des obstacles simples. |
| 25 | Etude de l'interférence de la lumière réfléchi par une pale à faces planes parallèles. |
| 26 | Etude de la polarisation du rayonnement laser. Vérification de la loi de Malus. L'étude de la polarisation de la lumière par réflexion sur un diélectrique. |
| 27 | Etude des lois du rayonnement thermique. Détermination de l'émissivité radiante des corps. |

8. Évaluation

| Forme d'éducation | Évaluation périodique | | Évaluation actuelle | Travail individuel | Évaluation finale |
|-------------------------------|------------------------------|--------|----------------------------|---------------------------|--------------------------|
| | Non. 1 | Non. 2 | | | |
| éducation à temps plein | 15 % | 15 % | 15 % | 15 % | 40 % |
| études à temps partiel | 30% | 30% | - | 40% | |
| Norme de performance minimale | | | | | |

Présence et activité aux cours magistraux, aux cours pratiques et aux travaux de laboratoire ;
 Obtenir la note minimale de « 5 » à chacune des attestations, cours pratiques et travaux de laboratoire ;
 Démonstration dans l'examen final de la pensée physique, de la connaissance de la matière enseignée, de l'application des lois physiques à la résolution de problèmes appliqués.

9. Critères d'évaluation

| Nom | Mode de déploiement | Poids sur les composants de contenu | |
|-------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|---------------------------|
| | | Éducation à temps plein | Éducation à temps partiel |
| Évaluation actuelle | Quiz oral et écrit sur des questions de contrôle en laboratoire | 15% | 25% |
| Évaluation périodique 1 | Travaux de contrôle | 15% | |
| Évaluation périodique 2 | Test à choix multiples | 15% | |
| Etude individuelle | Perfectionner et justifier les rapports pour les travaux de laboratoire et le papier individuel pour les étudiants issus d'un enseignement à temps partiel. L'article individuel se compose de 10 problèmes issus des collections de problèmes [7, 8]. L'exactitude de la solution et les commentaires formulés sont évalués. | 15% | 25% |
| Examen semestriel | L'évaluation finale ne contiendra que des problèmes de physique du type de ceux résolus dans les cours. | 40% | 50% |

10. Références bibliographiques

| | |
|-------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Principales | <ol style="list-style-type: none"> 1. A. Rusu, S. Rusu. Curs de Fizica. I. Bazele mecanicii clasice. Chişinău, Edit. "TehnicaUTM", 2014, 132 p. (http://fizica.utm.md/data/cursuri_fizica.php) 2. A. Rusu, S. Rusu. Curs de Fizica. II. Bazele fizicii moleculare și ale termodinamicii. Chişinău, Edit. "Tehnica-UTM", 2014, 119 p. (http://fizica.utm.md/data/cursuri_fizica.php) 3. A. Rusu, S. Rusu. Curs de Fizica. III. Electromagnetismul. Chişinău, Edit. "TehnicaUTM", 2015, 233 p. (http://fizica.utm.md/data/cursuri_fizica.php) 4. A. Rusu, S. Rusu. Curs de Fizica. IV. Oscilații și unde. Optica ondulatorie. Chişinău, Edit. "Tehnica-UTM", 2016, 172 p. (http://fizica.utm.md/data/cursuri_fizica.php) 5. A. Rusu, S. Rusu. Curs de Fizica. V. Elemente de Fizică modernă. Chişinău, Edit. "Tehnica-UTM", 2019, 164 p. (http://fizica.utm.md/data/cursuri_fizica.php) 6. A. Rusu, S. Rusu. Probleme de Fizică. Chişinău, UTM, 2004. (http://fizica.utm.md/data/rezolvarea_problemelor.php) 7. А.Русу, С.Русу. Задачи по физике. Кишинэу, ТУМ, 2004. (http://fizica.utm.md/data/rezolvarea_problemelor.php) 8. A.A.Detlaf, B.M. Iavorski, Curs de fizică, Chişinău, Lumina, 1991. 9. A. Rusu, S. Rusu, C. Pîrţac. Prelucrarea datelor experimentale. Îndrumar de laborator la fizică. Chişinău, Edit. UTM, 2012, 56p. http://fizica.utm.md/data/info_laborator.php 10. A. Rusu, S. Rusu, C. Pîrţac, C. Şerban, E. Burdujan. "Обработка экспериментальных данных" . Îndrumar de laborator la fizică. Chişinău, Edit. UTM, 2013, 56p. http://fizica.utm.md/data/info_laborator.php |
|-------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

| | |
|-----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | <ol style="list-style-type: none"> 11. A. Rusu, S. Rusu, C. Pîrţac. Lucrări de laborator la mecanică asistate de calculator. Îndrumar de laborator la fizică. Chişinău, Edit. UTM, 2012, 76p. http://fizica.utm.md/data/info_laborator.php 12. S. Rusu, V. Şura. Mecanică, fizică moleculară şi termodinamică. Îndrumar de laborator la fizică. Chişinău, UTM, 2010. http://fizica.utm.md/data/info_laborator.php 13. A. Rusu, S. Rusu, C. Pîrţac. Lucrări de laborator la oscilaţii mecanice asistate de calculator. Îndrumar de laborator la fizică. Chişinău, Edit. UTM, 2013, 44p. http://fizica.utm.md/data/info_laborator.php 14. S. Rusu, P. Bardeţchi, V. Chistol, C. Pîrţac. Electromagnetism. Oscilaţii şi unde. Îndrumar de laborator la fizică. Chişinău, UTM, 2012. http://fizica.utm.md/data/info_laborator.php 15. Rusu, A.; Pîntea, V.; Gutium, S.; Mocreac, O.; Ciobanu, M.; Popovici, A.; Sanduţa, A.; Bernat, O. Culegere de teste pentru admiterea la efectuarea lucrărilor de laborator la Fizică. Îndrumar metodic. Editura "Tehnica-UTM", 2015, 99 p. http://fizica.utm.md/data/info_laborator.php 16. Rusu, A.; Rusu, S.; Pîrţac, C.; Şerban, C.; Mocreac, O. Лабораторные работы по механическим колебаниям с компьютерной обработкой данных. Îndrumar de laborator la fizică. Chişinău, Edit. "Tehnica-UTM, 2015", 49 p. http://fizica.utm.md/data/info_laborator.php 17. Rusu, A.; Pîrţac, C.; Gutium, S. Verificarea legii conservării energiei mecanice la rostogolirea unei bile pe un uluc înclinat. Îndrumar de laborator la Fizică. Chişinău, Edit. "Tehnica-UTM, 2015", 24 p. http://fizica.utm.md/data/info_laborator.php 18. Rusu, A.; Pîrţac, C.; Gutium, S. Determinarea căldurii specifice a lichidelor şi solidelor. Îndrumar de laborator la Fizică. Chişinău, Edit. "Tehnica-UTM, 2015", 19 p. http://fizica.utm.md/data/info_laborator.php 19. А.Русу, К.Пырцак, С.Гутюм, К.Шербан, А. Попович. Экспериментальная проверка закона сохранения энергии при скатывании шара по желобу с наклонной плоскости. Îndrumar de laborator la Fizică. Chişinău, Edit. "Tehnica-UTM, 2016", 26 p. http://fizica.utm.md/data/info_laborator.php 20. А.Русу, К.Шербан, К.Пырцак, С.Гутюм, М.Чобану. Определение удельной теплоемкости жидких и твёрдых тел. Îndrumar de laborator la Fizică. Chişinău, Edit. "Tehnica-UTM, 2016", 23 p. http://fizica.utm.md/data/info_laborator.php 21. A. Rusu, S. Gutium, A. Popovici. Verificarea experimentală a legii conservării momentului cinetic şi determinarea momentului de inerţie al volantului. Îndrumar de laborator la Fizică. Chişinău, Edit. "Tehnica-UTM, 2016", 17 p. http://fizica.utm.md/data/info_laborator.php |
| Supplémentaires | <ol style="list-style-type: none"> 1. Traian I. Creţu, Fizica, curs universitar, Ed. Tehnică, 1996. 2. Corneliu Moţoc, Fizica, volum.1. Fizica clasică, Editura All, Bucureşti, 1994. 3. Corneliu Moţoc, Fizica, volum II, Fizica cuantică şi aplicaţii, Editura All, Bucureşti, 1994. 4. И.В.Савельев, Курс физики. Т. 1 – 3, Москва, Наука, 1989. 5. Т.И.Трофимова. Курс физики, Москва, Высшая школа, 1985. 6. Д.В.Сивухин. Общий курс физики. Т. 1 – 5. Москва, Наука, 1979. 7. D.Ţiuleanu, C.Marcu, ş.a. Probleme de fizică. Ed. „Tehnica – info”, Chişinău, 2007. 8. Ion M.Popescu, Gabriela F.Cone, Gheorghe A. Stanciu, Culegere de probleme de fizică, editura didactică şi pedagogică, Bucureşti, 1981. 9. В.С.Волкенштейн. Сборник задач по общему курсу физики. Москва, Наука, 1979. 10. А.Г.Чертов, А.А.Воробьев. Задачник по физике. Москва, Высшая школа, 1981. 11. Т.И.Трофимова. Сборник задач по курсу физики. Москва, Высшая школа, 1991. |