

## FIȘA DISCIPLINEI

### GENETICĂ GENERALĂ 2024 - 2025

#### 1. Date despre program

1.1	Instituția de învățământ superior	Universitatea Națională de Știință și Tehnologie Politehnica București, Centrul Universitar Pitești
1.2	Facultatea	Științe, Educație fizică și Informatică
1.3	Departamentul	Științe ale Naturii
1.4	Domeniul de studii	Biologie
1.5	Ciclul de studii	Licență
1.6	Programul de studii / Calificarea	Biologie / Licențiat în Biologie

#### 2. Date despre disciplină

2. Date despre disciplina											
2.1	Denumirea disciplinei					Genetică generală					
2.2	Titularul activităților de curs					Conf. univ. dr. Nicoleta Anca Șuțan					
2.3	Titularul activităților de laborator					Conf. univ. dr. Nicoleta Anca Șuțan					
2.4	Anul de studii	II	2.5	Semestrul	II	2.6	Tipul de evaluare	E	2.7	Regimul disciplinei	F/O

#### 3. Timpul total estimat

3.1	Număr de ore pe săptămână	4	3.2	din care curs	2	3.3	seminar/laborator	2
3.4	Total ore din planul de inv.	56	3.5	din care curs	28	3.6	seminar/laborator	28
Distribuția fondului de timp								ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe								25
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren								25
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii, eseuri								8
Tutoriat								2
Examinări								6
Alte activități .....								3
3.7	Total ore studiu individual	69						
3.8	Total ore pe semestru	125						
3.9	Număr de credite	5						

#### 4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1	De curriculum	Promovarea disciplinelor de Citologie vegetală, Citologie animală, Biochimie, Microscopie
4.2	De competențe	Operarea cu noțiuni și concepte de genetică (ereditate, ADN, ARN, replicare, cromozom, genă, locus, linkage, crossing-over, cod genetic, codon, ploidie, poliploidie, aneuploidie, mutație); utilizarea metodelor și tehnicilor de analiză genetică și citogenetică.

#### 5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1	De desfășurare a cursului	Sală dotată cu videoproiector și ecran; acces wireless la Internet. În timpul cursului, nu va fi tolerată desfășurarea altor activități, care pot perturba procesul educațional.
5.2	De desfășurare a seminarului/laboratorului	Sala de lucrări practice, material biologic și nebiologic. Acces la utilități, echipamente și aparatură specifice de laborator

#### 6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	C1. Aplică metode științifice C4. Utilizează microscopul C9. Verifică probele biologice primite C10. Efectuează cercetare de teren și utilizează echipamente specializate C11. Adună date biologice, colectează și analizează date experimentale C12. Sintetizează informații
Competențe transversale	CT1. Gândește holistic CT2. Organizează informații, obiecte și resurse CT3. Lucrează în echipe

Competențe digitale	CD 2. Comunicare și colaborare
	CD 2.1 Interacțiune cu tehnologii digitale
	CD 2.2 Partajarea informațiilor și a conținutului cu mijloace digitale
	CD 2.3 Implicare în comunitate prin intermediul tehnologiilor digitale
	CD3. Creare de conținut digital
	CD 3.2 Integrarea și re-elaborarea conținutului digital

## 7. Obiectivele disciplinei

7.1 Obiectivul general al disciplinei	Disciplina are ca obiectiv general însușirea de către studenți a cunoștințelor de bază privind mecanismele de bază celulare și moleculare implicate în transmiterea ereditară a informației genetice și în generarea variabilității organismelor.
7.2 Obiectivele specifice	<p>Obiective cognitive</p> <p>La sfârșitul cursului, studenții trebuie să fie capabili:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- să utilizeze corect, adecvat, noțiunile de genetică</li> <li>- să descrie și să explice diferitele procese și mecanisme care stau la baza transmiterii ereditare a caracterelor</li> <li>- să explice mecanismele variației genetice și variabilității fenotipice a organismelor vegetale și animale</li> <li>- să interacționeze cu tehnologii digitale</li> <li>- să partajeze informații prin intermediul tehnologiilor digitale</li> </ul> <p>Obiective procedurale</p> <p>La finalul lucrărilor practice, studenții trebuie să:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- să folosească metodele de analiză citogenetică și genetică la plante și animale</li> <li>- să rezolve probleme de genetică aplicată</li> <li>- să integreze și să editeze conținut digital în diferite formate,</li> </ul> <p>Obiective atitudinale</p> <p>La finalul cursului și al lucrărilor practice, studenții trebuie să:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- demonstreze un mod de gândire analitic asupra informațiilor despre ereditatea și variabilitatea organismelor, fluxul informației genetice în sistemele biologice.</li> <li>- se exprime prin mijloace digitale.</li> </ul>

## 8. Conținuturi

8.1. Curs		Nr. ore	Metode de predare	Observații Resurse folosite
1	<b>Apariția geneticii ca știință. Concepte fundamentale ale geneticii. Legile mendeliene ale eredității:</b> legea purității gameților, legea segregării independente a caracterelor; Interpretarea matematică a legilor mendeliene; variația heterozigotiei în diferite generații	2	prelegerea dezbaterea	Calculator, Videoproiector
2	<b>Excepții aparente de la ereditatea mendeliană:</b> Cauze ale modificării raportului de segregare (dominanța incompletă, codominanța, supradominanța, interacțiunea genelor, alelia multiplă, pleiotropia, poligenia, genele letale)	2	prelegerea dezbaterea	Calculator, Videoproiector
3	<b>Excepții reale de la ereditatea mendeliană:</b> Cauze ale modificării raportului de segregare (nondisjunția cromozomilor, segregarea preferențială, formarea nerandomizată a zigotilor)	2	prelegerea dezbaterea	Calculator, Videoproiector
4	<b>Teoria cromozomială a eredității (1):</b> Bazele celulare ale eredității; gene și cromozomi; linkage și recombinarea genetică la eucariote; crossing-overul intragenic; valoarea crossing-overului și hărțile de recombinare; mitoză, meioza și interpretarea citologică a crossing-overului; recombinarea genetică neregulată (conversia genică)	2	prelegerea dezbaterea	Calculator, Videoproiector
5	<b>Teoria cromozomială a eredității (2):</b> Reglajul recombinării genetice; mecanismul împerecherii cromozomilor și complexul sinaptonemal; determinismul genetic al sexelor: determinismul cromozomial al sexelor; determinismul genic al sexelor; ereditatea caracterelor legate de sex (sex-linkage); raportul dintre sexe	2	prelegerea dezbaterea	Calculator, Videoproiector
6	<b>Cromozomii la eucariote și structura lor moleculară:</b> Noțiuni generale privind cromozomii la eucariote; autozomii și heterozomii; eucromatina și hetero-cromatina; arhitectura moleculară a cromozomilor; organizarea supra-cromozomială a materialului genetic	2	prelegerea dezbaterea	Calculator, Videoproiector
7	<b>Structura moleculară și funcțiile genei:</b> Conceptul de genă; genele discontinue și structura lor moleculară; transcripția genelor la procariote și eucariote; amplificarea genică; familii multigenice; pseudogene; gene suprapuse și gene antisens	2	prelegerea dezbaterea	Calculator, Videoproiector

8	<b>Codul genetic și sinteza proteică:</b> Codul genetic și caracteristicile sale; transcriptia și translația informației genetice; originea și evoluția codului genetic	2	prelegerea dezbaterea	Calculator, Videoproiector
9	<b>Mutațiile (1):</b> Definiția mutației și tipuri de mutații; Mutațiile naturale și frecvența lor; Sensibilitatea organismelor vii la agenții mutagenici fizici (radiosensibilitatea); Mutații artificiale și factori mutagenici; Mutații cromozomiale structurale (deleții, duplicații, inversii și translocații)	2	prelegerea dezbaterea	Calculator, Videoproiector
10	<b>Mutațiile (2):</b> Agenții mutagenici chimici; Mutațiile genice: Tipuri de mutații genice; Mecanismul molecular al mutațiilor	2	prelegerea dezbaterea	Calculator, Videoproiector
11	<b>Elemente genetice transpozabile la procariote și eucariote:</b> structura moleculară a transpozoniilor; retrotranspozonii; elemente genetice transpozabile la plante; elemente genetice transpozabile în genomul uman	2	prelegerea dezbaterea	Calculator, Videoproiector
12	Mutații cromozomiale numerice; Variația numărului de cromozomi la organisme eucariote (poliploidia, haploidia; aneuploidia); Autopoliploidia, Aloploidia	2	prelegerea dezbaterea	Calculator, Videoproiector
13	<b>Consangvinizarea și heterozisul:</b> Efectele genetice ale consangvinizării; mecanismul genetic al heterozisului; ereditatea caracterelor cantitative; importanța practică a consangvinizării și heterozisului. Linii pure și variabilitatea efectelor genice: Linii izogenice și obținerea lor; variabilitatea și stabilitatea efectelor genice	2	prelegerea dezbaterea	Calculator, Videoproiector
14	<b>Gene extranucleare și ereditatea extracromozomială:</b> ereditatea de tip matern; gene mitocondriale și cloroplastice; gene extranucleare localizate în particule infecțioase; mecanismul genetic al eredității citoplasmice <b>Genetica digitală</b>	2	prelegerea dezbaterea	Calculator, Videoproiector

#### Bibliografie

- Gillham N., 2011. Gene, chromosomes and disease. From simple traits, to complex traits, to personalized medicine. Pearson Education Inc., Upper Saddle River, New Jersey.
- Lewin B., 2004. Genes VIII. Pearson Prentice Hall, New Jersey, USA.
- Lewis R., 2009. Human Genetics. Concepts and Applications, 9th Ed., McGraw Hill Primis, USA.
- Popescu A., 2013. *Genetică*. Ed. Universității din Pitești.
- Șuțan N.A., 2024. *Genetică generală*. Note de curs, format electronic și printat.
- Șuțan N.A., Șuțan C., Fierăscu I., Fierăscu R.C., Drăghiceanu O.A., Soare L.C., 2021. Applications of the *Allium* test in the evaluation of cytogenotoxicity. In: Fierăscu I., Fierăscu R.C., Soare L.C. (Editors), 2021. Development of plant extracts and innovative phytosynthesized nanostructures mixtures with phytotherapeutic applications, in order to reduce biocenotic stress in horticultural crops. Ruse Press, ISBN 978-619-91466-2-0, pp. 141 -160.
- Heikal Y. M., Șuțan N.A., 2021. Mechanisms of Genotoxicity and Oxidative Stress Induced by Engineered Nanoparticles in Plants, in: Induced Genotoxicity and Oxidative Stress in Plants Z. Khan, MY. K. Ansari, D. Shahwar, (Eds.), Springer Singapore, eBook ISBN 978-981-16-2074-4, doi: 10.1007/978-981-16-2074-4, Hardcover ISBN: 978-981-16-2073-7, pp. 151-197.
- Șuțan N.A., Popescu A., 2023. Genome editing by different site-specific nucleases and their applications in improving horticultural crops. In: Khan, Z., Shahwar, D., & Heikal, Y. (Eds.). (2023). Genome Editing and Global Food Security: Molecular Engineering Technologies for Sustainable Agriculture (1st ed.). Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781003382102> eBook ISBN 9781003382102, 34 pages
- Namsaraev Z.B., Korzhnikov A.A., Fedosov D.Y. et al. Digitalization of Genetic Information: Prospects and Challenges. *Nanotechnol Russia* **18**, 320–328 (2023).
- Vîlcoci D.Ș., Șutan N.A., Drăghiceanu O.A., Soare L.C., Cîrstea G., 2023. Nanoformulation Synthesis and Mechanisms of Interactions with Biological Systems. In: Khan Zeba, Șutan Nicoleta Anca, Nanoformulations for Sustainable Agriculture and Environmental Risk Mitigation, CABl, pp. 18-35, ISBN: 978-1-80062-307-1, <https://doi.org/10.1079/9781800623095.0002>
- Sikka T., 2023. Genetic Science and New Digital Technologies: Science and Technology Studies and Health Praxis. Bristol University Press

8.2. Aplicații – Laborator			Metode de predare	Observații Resurse folosite
1	Sincronizarea diviziunii celulare și determinarea duratei ciclului mitotic în meristemele radiculare: metoda populațiilor sincrone de celule 4n; metoda sincronizării diviziunii populațiilor celulare cu 5-aminouracil; metode microautoradiografice de determinare a duratei ciclului mitotic; durata ciclului mitotic în culturi de celule vegetale; sincronizarea parțială a diviziunii celulare în culturi celulare în suspensie	2	Demonstrația Experimentul (virtual)	Aparatura specifică

**UNIVERSITATEA NAȚIONALĂ DE ȘTIINȚĂ ȘI TEHNOLOGIE POLITEHNICA BUCUREȘTI -  
CENTRUL UNIVERSITAR PITEȘTI**  
FACULTATEA DE ȘTIINȚE, EDUCAȚIE FIZICĂ ȘI INFORMATICĂ  
DEPARTAMENTUL DE ȘTIINȚE ALE NATURII

2	Metode pentru studiul cromozomilor la plante: pregătirea materialului biologic și prepararea reactivilor pentru prefixarea, fixarea, colorarea și hidroliza materialului biologic; utilizarea microscopului și a diferitelor tehnici de microscopie pentru studiul cromozomilor; tehnici pentru realizarea de preparate microscopice semipermanente și permanente	2	Demonstrația Experimentul (virtual)	Aparatura specifică
3	Metode pentru evidențierea cromozomilor în mitoză: metoda Feulgen; metoda carmin acetică; metoda orcein acetică; metode speciale pentru studiul cromozomilor mici	2	Demonstrația Experimentul	Aparatura specifică
4	Metode pentru evidențierea cromozomilor în meioză: metoda Feulgen; metoda carmin acetică	2	Demonstrația Experimentul Lucrul individual	Aparatura specifică
5	Metode pentru studiul cromozomilor la animale: Metode pentru studiul cromozomilor în mitoză; metode pentru studiul cromozomilor în meioză	2	Demonstrația Lucrul în grup și individual	Aparatura specifică
6	Metode pentru studiul cromozomilor la animale: metode pentru evidențierea benzilor cromozomiale; metode pentru studiul cromozomilor sexului în nucleii interfazici	2	Demonstrația Lucrul în grup și individual	Aparatura specifică
7	Cariotipul la plante și animale: Standardizarea cariotipului; alcătuirea cariotipului și idiogramei. Metode de bandare a cromozomilor la plante și animale	2	Demonstrația Experimentul (virtual) Lucrul în grup și individual	Aparatura specifică
8	Informația genetică digitală	2	Demonstrația Lucrul în grup și individual	Aparatura specifică
9	Analiza genetică: Monohibridarea, dihibridarea, trihibridarea și reîncrucișarea (back-cross)	2	Demonstrația Lucrul în grup	Aparatura specifică
10	Interpretarea matematică a rezultatelor încrucișărilor experimentale: metode de statistică utilizate în analiza genetică; analiza tipurilor de segregare a descendenților	2	Demonstrația Lucrul în grup	Aparatura specifică
11	Interpretarea matematică a rezultatelor încrucișărilor experimentale: modele de reprezentare grafică folosite în analiza genetică; evidențierea fenomenelor de linkage și crossing-over	2	Demonstrația Experimentul Lucrul în grup	Aparatura specifică
12	Inducerea mutațiilor la plante și animale: Metode de testare a potențialului mutagen al diferitelor substanțe chimice la plante și animale; agenți mutageni chimici; agenți mutageni fizici; metode de identificare a mutațiilor.	2	Demonstrația Experimentul Lucrul individual	Aparatura specifică
13	Metode de inducere și de identificare a mutațiilor la <i>Drosophila</i> : Metoda non-disjunției cromozomilor X; metoda CIB; metoda Muller-5; metodele Basc și Maxy pentru identificarea mutațiilor punctiforme; metoda genelor letale balansate	2	Demonstrația Experimentul Lucrul în grup	Aparatura specifică
14	Metode pentru inducerea poliploidiei la plante: Metode biologice; metode fizice; metode chimice. Metode directe și indirecte pentru determinarea indirectă a gradului de ploidie la plante	2	Demonstrația Experimentul Lucrul individual	Aparatura specifică

**Bibliografie**

1. Bickmore W.A., 1999. Chromosome structural analysis. A practical approach. Oxford University Press, New York, USA.
2. Gasteiger N., Vercell A., Khan N., Dowding D., Davies A.C., Davies A., 2023. Digital interventions for genomics and genetics education, empowerment, and service engagement: A systematic review. J Community Genet. 14(3):227-240. doi: 10.1007/s12687-023-00648-w.
3. Gosden J.R., 1994. Methods in Molecular Biology, Chromosome Analysis Protocols, Humana Press Inc., New Jersey, USA.
4. Karger E., Plessis P., Meyer H., 2019. Digital Sequence Information on Genetic Resources (DSI). Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH. [https://archive.biotrade.info/fileadmin/media/Knowledge\\_Center/Publications/DSI/Introductory\\_Guide\\_-\\_DSI\\_-\\_ABS\\_Initiative\\_-\\_201908.pdf](https://archive.biotrade.info/fileadmin/media/Knowledge_Center/Publications/DSI/Introductory_Guide_-_DSI_-_ABS_Initiative_-_201908.pdf)
5. McAinsh A.D., 2009. Mitosis. Methods and Protocols, Humana Press, London, UK.
6. Popescu A., 2005. *Genetică - Metode de laborator*. Ed. AcademicPres, Cluj-Napoca
7. Scholz A.H., Freitag J., Lyal C.H.C. et al., 2022. Multilateral benefit-sharing from digital sequence information will support both science and biodiversity conservation. Nat Commun 13, 1086. <https://doi.org/10.1038/s41467-022-28594-0>
8. Șuțan N.A., Popescu A., 2011. *Lucrări practice de genetică*. Ed. Universității din Pitești
9. Șuțan N.A., Șuțan C., Fierăscu I., Fierăscu R.C., Drăghiceanu O.A., Soare L.C., 2021. Applications of the *Allium* test in the evaluation of cytogenotoxicity. In: Fierăscu I., Fierăscu R.C., Soare L.C. (Editors), 2021. Development of plant extracts and innovative phytosynthesized nanostructures mixtures with phytotherapeutic applications, in order to reduce biocenotic stress in horticultural crops. Ruse Press, ISBN 978-619-91466-2-0, pp. 141 -160.

**9. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității epistemice, asociațiilor profesionale și angajatori din domeniul aferent programului**

Competențele dobândite la disciplina Genetică generală sunt coroborate cu cerințele profesiei de profesor de biologie în învățământul gimnazial și ale posturilor de biolog (genetician) în laboratoarele de genetică (și ameliorare). Competențele dobândite la disciplină permit absolvenților să lucreze ca: Biolog 213114, Consilier biolog 213101, Inspector de specialitate biolog 213103, Expert biolog 213102, Profesor în învățământul gimnazial 233002

**10. Evaluare**

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	Examen (verificare finală)	Probă scrisă	40%
	Lucrare scrisă cu degrevare, evaluare pe parcurs	Probă scrisă	30%
10.5 Laborator	Activitate lucrări practice - evaluare pe parcurs	Participare activă lucrări practice	10%
	Evaluarea însușirii metodelor de lucru	Probă orală	20%
10.6 Standard minim de performanță	Cunoașterea și utilizarea corectă a termenilor și noțiunilor de genetică (ereditate, ADN, ARN, replicare, cromozom, genă, locus, linkage, crossing-over, cod genetic, codon, ploidie, poliploidie, aneuploidie, mutație); Aplicarea cunoștințelor în studii de genetică generală		
10.7 Condiții de promovare	<ul style="list-style-type: none"> <li>Obținerea a 50% din punctajul total</li> <li>Obținerea a 50% din punctajul aferent activității pe parcursul semestrului</li> </ul>		

Data completării  
23.09.2024

Titular de curs  
Conf. univ. dr. Anca Șuțan

Titular de laborator  
Conf. univ. dr. Anca Șuțan

Data aprobării în Consiliul departamentului  
30.09.2024

Director de departament  
(prestator)  
Prof. univ. dr. Cristina Soare

Director de departament  
(beneficiar)  
Prof. univ. dr. Cristina Soare