

Моя профессиональная
карьера



ISSN

INTERNATIONAL
STANDARD
SERIAL
NUMBER

ISSN

2782-4365

Проверить
номер:



Научно-образовательный электронный журнал

ОБРАЗОВАНИЕ И НАУКА В XXI ВЕКЕ

Выпуск №59-4 (том 1)
(февраль, 2025)



Google
Scholar

Проверить индексацию статьи. Сайт: mpcareer.ru/google



Свидетельство
о регистрации СМИ
№ЭЛ ФС 77-77927
от 19.02.2020 г.



РОСКОМНАДЗОР

Периодичность выпуска: 1 раз в неделю

Сайт: mpcareer.ru/oinv21veke. Почта: obrmppcareer@mail.ru



Международный научно-образовательный
электронный журнал
«ОБРАЗОВАНИЕ И НАУКА В XXI ВЕКЕ»

ISSN 2782-4365

УДК 37

ББК 94

**Международный научно-образовательный электронный журнал
«ОБРАЗОВАНИЕ И НАУКА В XXI ВЕКЕ». Выпуск №59-4 (том 1) (февраль,
2025). Дата выхода в свет: 03.03.2025.**

Сборник содержит научные статьи отечественных и зарубежных авторов по экономическим, техническим, философским, юридическим и другим наукам.

Миссия научно-образовательного электронного журнала «ОБРАЗОВАНИЕ И НАУКА В XXI ВЕКЕ» состоит в поддержке интереса читателей к оригинальным исследованиям и инновационным подходам в различных тематических направлениях, которые способствуют распространению лучшей отечественной и зарубежной практики в интернет пространстве.

Целевая аудитория журнала охватывает работников сферы образования (воспитателей, педагогов, учителей, руководителей кружков) и школьников, интересующихся вопросами, освещаемыми в журнале.

Материалы публикуются в авторской редакции. За соблюдение законов об интеллектуальной собственности и за содержание статей ответственность несут авторы статей. Мнение редакции может не совпадать с мнением авторов статей. При использовании и заимствовании материалов ссылка на издание обязательна.

© ООО «МОЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ КАРЬЕРА»

© Коллектив авторов

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

Пестерев С.В. – гл. редактор, отв. за выпуск

Абдурасулов Абдуллажон Абдукаримович	доктор философии педагогических наук
Азамов Жасурбек Муродович	доктор философии в области юриспруденции
Артикова Мухайохон Ботиралиевна	доктор педагогических наук, доцент
Ахмедов Ботиржон Равшанович	доктор философии в филолог. науках (PhD), доцент
Батурин Сергей Петрович	кандидат исторических наук, доцент
Бекжанова Айнура Мархабаевна	доктор философии по педагог. наукам (PhD), доцент
Бекжанова Гулнара Маркабаевна	кандидат медицинских наук, преподаватель
Боброва Людмила Владимировна	кандидат технических наук, доцент
Богданова Татьяна Владимировна	кандидат филологических наук, доцент
Ботиров Аминжон Розимбоевич	кандидат биологических наук, доцент
Демьянова Людмила Михайловна	кандидат медицинских наук, доцент
Еремеева Людмила Эмировна	кандидат технических наук, доцент
Жуманова Фатима Ураловна	кандидат педагогических наук, доцент
Засядько Константин Иванович	доктор медицинских наук, профессор
Исломова Саидахон Тургуновна	доктор философии по техническим наукам (PhD), доцент
Кабулова Мехрибан Толыбаевна	доктор философии по педагог. наукам (PhD)
Казакова Раъно Машрабаевна	доктор философии по филологическим наукам (PhD)
Кодиров Хасанбой Орибжонович	доктор философии педагогических наук
Колесников Олег Михайлович	кандидат физико-математических наук, доцент
Коробейникова Екатерина Викторовна	кандидат экономических наук, доцент
Ланцева Татьяна Георгиевна	кандидат экономических наук, доцент
Мухамедова Лола Джураевна	доктор философии по филологическим наукам (PhD)
Нарзикулова Фируза Ботировна	доктор психологических наук
Нобель Артем Робертович	кандидат юридических наук, доцент
Ноздрина Наталья Александровна	кандидат педагогических наук, доцент
Нуржанов Сабит Узакбаевич	доктор историч. наук (dsc), старший научный сотрудник
Олтаев Шавкат Собирович	кандидат экономических наук, доцент
Павлов Евгений Владимирович	кандидат исторических наук, доцент
Петрова Юлия Валентиновна	кандидат биологических наук, доцент
Попов Сергей Викторович	доктор юридических наук, профессор
Расулходжаева Мадина Ахмаджоновна	доктор философии по педагог. наукам (PhD), доцент

Рахматова Фотима Ганиевна	доктор философии по педагог. наукам (PhD), доцент
Рахмонов Азизхон Боситхонови	доктор педагогических наук, доцент
Таспанова Айзада Кенжебаевна	доктор философии (PhD) по экономическим наукам
Таспанова Жыгагул Кенжебаевна	доктор философии по педагог. наукам (PhD), доцент
Табашникова Ольга Львовна	кандидат экономических наук, доцент
Тўрабоева Мадинахон Рахмонжон қизи	кандидат педагогических наук, доцент
Тюрин Александр Николаевич	кандидат географических наук, доцент
Уразова Лариса Карамовна	кандидат исторических наук, доцент
Усубалиева Айнура Абдыжапаровна	кандидат социологических наук, доцент
Утегенова Жамила Джолмурзаевна	доктор философии по эконом. наукам, доцент
Фаттахова Ольга Михайловна	кандидат технических наук, доцент
Ширинов Отабек Тувалович	доктор психологических наук (PhD)
Хамдамова Ситора Сафаровна	Доктор философии в области философских наук, доцент
Ханбабаев Хакимжан Икрамович	доктор педагогических наук (DSc)
Худайкулов Хол Джумаевич	доктор педагогических наук, профессор
Худойбердиева Хурият Каримбердиевна	доктор философии (PhD) в социальной философии
Ширинов Отабек Тувалович	доктор психологических наук (PhD)
Эшназаров Журакул	кандидат педагогических наук, профессор
Эшназарова Фарида Журакуловна	доктор философии по философии (PhD)
Юнусова Бахора Ахтамжоновна	кандидат филологических наук, ассистент
Яхяева Сожида Абдурахимовна	доктор философии (PhD) в социальной философии

Galandarova Aysoltan, Porrykov Dowletmyrat METHODS OF TEACHING MEDICAL BIOTECHNOLOGY	291
Agajan Myradov STATE SOVEREIGNTY IN INTERNATIONAL LAW: EVOLUTION, CHALLENGES, AND FUTURE PROSPECTS	296
Durdyeva Enejan Geldimyradovna, Bayriyeva Selbinyaz TEACHING THE LANGUAGE OF LITERACY	301
Agayeva Suray, Annayeva Ayna THE METHODOLOGY OF TEACHING ENGLISH LANGUAGE TO CHILDREN IN PRESCHOOL	304
Ahmetyar Yusupov THE CONCEPT OF SOVEREIGNTY IN INTERNATIONAL LAW: FOUNDATIONS, IMPLICATIONS, AND CONTEMPORARY CHALLENGES	309
Mommadov Hudaynazar, Kurambayev Yoldashbay MOBILE APPLICATION FOR TEACHING ENGINEERING GRAPHICS	314
Berdiyeva Gulshat, Yazdurdyeva Mahym THE ROLE OF MATHEMATICAL GAMES IN DEVELOPING PUPILS' LOGICAL THINKING	317
Arslan Hudayberdiyev INTERNATIONAL ORGANIZATIONS AS SUBJECTS OF INTERNATIONAL LAW	322
Suhanov Seyrangeldi, Seyitmyradov Begench THE FRANCHISING MODEL IN THE NEW ECONOMIC REALITY	327
Gayypova Shirinay, Saparova Seyyara THE PARTICULARITIES OF GUIDING STUDENTS TOWARDS A VOCATION	331
Muhammetnazar Shaliyev THE PRINCIPLE OF STATE RESPONSIBILITY IN INTERNATIONAL LAW	335
Ashyrow Ashyr, Orazdurdyeva Gulshat AI TECHNOLOGIES IN CYBERSECURITY	340
Hommadova Bagul, Porrykov Dowletmyrat METHODOLOGY OF TEACHING CELL AND TISSUE ENGINEERING	344
Gozel Gutlyyeva PEOPLES FIGHTING FOR SELF-DETERMINATION AS SUBJECTS OF INTERNATIONAL LAW	349
Bayramova Bagul, Orazdurdyeva Gulshat SECURITY OF WEB APPLICATIONS	354

ФИО автора(-ов): *Hommadova Bagul, Master.*

Porrykov Dowletmyrat, teacher.

Oguzhan Engineering and Technology University of Turkmenistan.

Ashgabat, Turkmenistan

Название публикации: «METHODODOLOGY OF TEACHING CELL AND TISSUE ENGINEERING»

Abstract: Cell and tissue engineering is an interdisciplinary field combining biology, engineering, and medicine to develop functional tissues for therapeutic applications. Teaching this subject effectively requires a comprehensive approach that integrates theoretical knowledge with hands-on laboratory experience. This paper explores the methodologies used in teaching cell and tissue engineering, emphasizing the importance of active learning, problem-based learning (PBL), and the use of advanced laboratory techniques. Additionally, the role of digital tools, bioinformatics, and ethical considerations in education is discussed. The study concludes that a multidisciplinary, interactive, and research-oriented approach is essential for training the next generation of biomedical engineers and researchers.

Keywords: Cell engineering, tissue engineering, biomedical education, problem-based learning, active learning, bioengineering pedagogy

1. Introduction

Cell and tissue engineering (CTE) is a rapidly evolving field at the intersection of biotechnology, biomaterials, and regenerative medicine. It focuses on designing and fabricating biological tissues to replace damaged organs or improve physiological functions. Given its interdisciplinary nature, teaching CTE presents unique challenges that require a blend of biology, engineering principles, and hands-on experimentation. This paper discusses the most effective methodologies for teaching this complex subject, ensuring that students acquire both theoretical knowledge and practical skills.

2. Theoretical Foundations of Cell and Tissue Engineering

A strong foundation in biological sciences and engineering is essential for understanding cell and tissue engineering. The key topics include:

- **Cell Biology:** Cell structure, function, and signaling pathways
- **Biomaterials Science:** Properties and applications of synthetic and natural scaffolds
- **Biomechanics:** Mechanical properties of tissues and their impact on design
- **Molecular Biology:** Gene expression and protein synthesis in engineered tissues
- **Tissue Regeneration and Repair:** Mechanisms of wound healing and tissue integration

To effectively teach these concepts, instructors must use an integrated approach that combines lectures, case studies, and interactive discussions.

3. Teaching Methodologies

3.1 Active Learning Strategies

Traditional lecture-based teaching is insufficient for a hands-on field like CTE. Active learning methods enhance student engagement and comprehension. Effective strategies include:

- **Flipped Classrooms:** Students study theoretical concepts before class and engage in interactive activities during class.
- **Case-Based Learning (CBL):** Real-world case studies encourage critical thinking and application of knowledge.
- **Peer Teaching:** Students explain concepts to one another, reinforcing their understanding.

3.2 Problem-Based Learning (PBL)

PBL is a widely used approach in biomedical education. It involves:

1. Presenting a complex, real-world problem related to cell and tissue engineering.
2. Encouraging students to research potential solutions.
3. Facilitating group discussions and presentations.
4. Implementing findings in laboratory experiments.

For example, students may be asked to design a scaffold for cartilage regeneration, integrating knowledge from materials science, biomechanics, and cell biology.

3.3 Laboratory-Based Learning

Hands-on experience is essential in CTE education. Lab-based teaching includes:

- **Cell Culture Techniques:** Culturing and maintaining stem cells, primary cells, and cell lines.
- **3D Bioprinting:** Printing biomaterial scaffolds for tissue engineering applications.
- **Microscopy and Imaging:** Fluorescence microscopy for analyzing cell behavior.
- **Biomaterial Fabrication:** Designing and testing scaffolds for cell attachment and proliferation.
- **Bioreactors:** Studying tissue growth under dynamic conditions.

To improve laboratory engagement, virtual lab simulations and remote-controlled lab activities can also be incorporated.

4. Role of Digital Tools in Teaching Cell and Tissue Engineering

Modern educational tools play a crucial role in enhancing student learning. Key technologies include:

- **Bioinformatics Software:** Used to analyze gene expression and protein interactions.
- **Virtual Reality (VR) and Augmented Reality (AR):** Enables immersive visualization of tissue structures and cellular processes.
- **Online Databases:** Platforms like PubMed, Scopus, and NCBI provide access to research literature.
- **Simulation Software:** MATLAB, COMSOL, and other modeling tools help simulate cell behavior and tissue mechanics.

5. Ethical and Regulatory Considerations in Teaching

Given that CTE involves working with human cells, ethical training is a crucial part of the curriculum. Topics include:

- **Ethical Issues in Stem Cell Research:** The use of embryonic vs. adult stem cells.
- **Regulatory Guidelines:** FDA and EMA regulations for tissue-engineered products.
- **Patient Rights and Consent:** Ethical considerations in clinical applications.

Interactive discussions and case studies help students understand the broader implications of their work.

6. Challenges in Teaching Cell and Tissue Engineering

Despite advancements in education, several challenges persist:

- **Interdisciplinary Complexity:** Students must integrate knowledge from multiple disciplines.
- **Cost of Laboratory Equipment:** Advanced technologies like bioreactors and 3D bioprinters can be expensive.
- **Keeping Up with Rapid Advancements:** The field evolves quickly, requiring continuous curriculum updates.
- **Student Engagement:** Ensuring students remain motivated in a highly technical subject.

Addressing these challenges requires innovative teaching strategies and institutional support.

7. Conclusion

Teaching cell and tissue engineering requires a dynamic, interdisciplinary approach that blends theoretical knowledge with hands-on experience. Active learning strategies, problem-based learning, and digital tools enhance student engagement and comprehension. Ethical considerations must also be incorporated into the curriculum to prepare students for real-world applications. By implementing a well-structured methodology, educators can effectively train future professionals in this critical and evolving field.

References

1. Lanza, R., Langer, R., & Vacanti, J. (2014). Principles of Tissue Engineering. Academic Press.
2. Saltzman, W. M. (2009). Biomedical Engineering: Bridging Medicine and Technology. Cambridge University Press.
3. Guilak, F., Butler, D. L., Goldstein, S. A., & Mooney, D. J. (2014). Functional Tissue Engineering. Springer.
4. Nerem, R. M. (2006). Stem Cell Engineering: Principles and Applications. World Scientific.
5. Skalak, R., & Fox, C. F. (2008). Tissue Engineering: Proceedings of a Workshop. National Academies Press.

© Hommadova Bagul, Porrykov Dowletmyrat. 2025