

Антонова Елена Ивановна

д-р биол. наук, профессор, директор

Ленгесова Наталья Анатольевна

канд. биол. наук, доцент, заведующая кафедрой,

старший научный сотрудник

Фирсова Наталья Викторовна

канд. биол. наук, старший научный сотрудник

Научно-исследовательский центр фундаментальных
и прикладных проблем биоэкологии и биотехнологии

ФГБОУ ВО «Ульяновский государственный
педагогический университет им. И.Н. Ульянова»

г. Ульяновск, Ульяновская область

ОСОБЕННОСТИ РАЗРАБОТКИ И ИСПОЛЬЗОВАНИЯ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ПОСОБИЯ ПО КЛЕТОЧНЫМ ТЕХНОЛОГИЯМ ДЛЯ ОБУЧЕНИЯ МАГИСТРОВ-БИОТЕХНОЛОГОВ

Аннотация: рассмотрены проблемы подготовки магистров по направлению клеточные технологии. Разработано и апробировано учебно-методическое пособие, дан анализ его использования.

Ключевые слова: профессиональные компетенции, образовательная программа, учебно-методическое пособие, биотехнология.

По мнению многих исследователей, клеточные технологии являются одним из наиболее перспективных направлений развития науки, особенно для медицины. Современная медицина уже приступила к использованию методов клеточных технологий для разработки новых подходов в лечении различных заболеваний человека, связанных с патологиями внутренних органов, поражением соединительной ткани, нервной системы, желез внутренней секреции. Клеточные технологии также решают многие проблемы, касающиеся восстановления поврежденных органов, тканей, применяются при лечении ряда тяжелых заболеваний

человека. Успешное внедрение в практику экспериментальной биологии и медицины методов длительного культивирования клеток, в том числе клеток-предшественников специализированных тканей, создали предпосылки для разработки новых технологий заместительной клеточной и тканевой терапии и конструирования биоискусственных органов [1].

Таким образом, клеточные технологии в современном мире это постоянно динамично развивающаяся область науки, методы клеточных технологий достаточно распространены и выходят за рамки биомедицинской сферы.

Клеточные технологии входят в перечень приоритетных направлений развития науки, технологий и техники в Российской Федерации (редакции Указа Президента Российской Федерации от 16.12.2015 №623) [2]. Поэтому подготовка по данному направлению проводится на различных уровнях высшего образования – бакалавриат, специалитет, магистратура, аспирантура и в рамках курсов повышения квалификации специалистов.

В сфере образования также отмечается подъем интереса к данной области. Это проявляется в том, что с каждым годом в вузах нашей страны открываются и появляются новые профили и образовательные программы по данному направлению.

Однако актуальная учебная литература по клеточным технологиям не всегда доступна для студентов. При этом для дальнейшей работы в лабораториях, связанных с клеточными технологиями, студентам необходим достаточно высокий уровень знаний, умений и навыков, которые бы отвечали современным требованиям, поскольку на сегодняшний день приоритетной задачей современного образования является обеспечение подготовки конкурентоспособных выпускников. С этой целью необходимы новые эффективные методические пособия, которые помогут повысить качество обучения магистров. Данная проблема актуальна в наше время, так как вопросы, касающиеся формирования профессиональных компетенций в процессе освоения дисциплины «Клеточные технологии» недостаточно исследованы.

Анализ методических материалов, материально технической базы и средств обучения образовательных учреждений, позволил определить ряд трудностей, которые препятствуют изучению вопросов основ современных клеточных технологий и помогают наметить пути их решения.

1. Так как методических разработок по данной дисциплине недостаточно, необходимо, чтобы педагоги разрабатывали свои учебно-методические пособия по данной дисциплине с учетом возможностей площадки подготовки.

2. Рассматривая несколько известных вузов страны в данной сфере можно прийти к выводу, что имеется значительная нехватка специалистов в этой области, поэтому необходимо организовывать площадки для переподготовки преподавателей и повышения квалификации.

3. Разрабатывая содержание данной дисциплины необходимо учитывать то, что студент должен владеть необходимым объемом знаний для освоения данной дисциплины, так как данная дисциплина является междисциплинарной и охватывает знания не только в области биологии, но и в области химии и физики.

4. Так как оборудование для проведения практических занятий имеет высокую стоимость и не каждый вуз ее имеет, то следует в качестве исключения использовать виртуальные лаборатории. Это допустимо, если дисциплина читается в вариативном блоке. Основной профиль подготовки требует практической включенности в дисциплину и выполнения заданий на практике с реальным оборудованием.

5. Так как материал данной области достаточно сложный для восприятия, то педагогам необходимо прислушиваться к потребностям студента в эмоционально-чувственном восприятии изучаемого материала, нравственным и эстетическим представлениям, всё это приведет к правильно сформированным и структурированным знаниям, а также к ценностной ориентации в мотивационной области.

На базе научно-исследовательского центра фундаментальных и прикладных проблем биоэкологии и биотехнологии (НИЦ ФППББ) ФГБОУ ВО «УлГПУ им. И.Н. Ульянова» с 2016 года успешно функционирует магистратура 06.04.01

«Биотехнология с основами нанотехнологий». В рамках данной магистратуры реализуется учебная дисциплина «Клеточные технологии». Для успешной подготовки магистров коллективом авторов было разработано учебно-методическое пособие по данной дисциплине. В пособии содержится необходимая информация для знакомства с оснащением и функционированием лаборатории клеточных технологий, описаны основные этапы работы с клеточными культурами, а также некоторые методы их анализа.

Разработанное пособие состоит из двух частей: теоретической и практической. Объем пособия – 67 страниц.

В теоретической части рассматриваются следующие темы: основные понятия и особенности метода культивирования клеток человека и животных; основные требования к условиям работы с культурами клеток; организация работы и приборный парк в лаборатории клеточных технологий; культуральная посуда; питательные среды и условия культивирования; стандартные этапы работы по получению клеточной линии; деконтаминация ткани; дезагрегация ткани; посев клеток; субкультивирование и получение клеточной линии; криоконсервация; способы анализа клеток; морфологические методы; методы, основанные на оценке целостности плазматической мембраны; методы с использованием флуоресцентной микроскопии; иммуногистохимический метод; методы анализа, основанные на разделении клеток.

В практической части рассмотрены 10 лабораторных работ по следующим темам: организация работы лаборатории клеточных технологий и культуральное оборудование; подготовка ламинарного бокса к работе; лабораторная посуда для культивирования клеток; приготовление полной ростовой среды и основных растворов для культивирования клеточных культур; выделение клеток механическим способом; выделение клеток ферментативным способом; снятие клеток для пассирования; подсчет клеток; гистохимическое окрашивание культуры клеток гематоксилин-эозином»; окрашивание культуры клеток флуоресцентным красителем. Для каждой темы указана цель, описание хода лабораторных работ, материалы и оборудование, контрольные вопросы.

Выполнение лабораторных работ дает навыки работы с клетками в культуре *in vitro* и умение использовать их в своей научно-исследовательской работе. После знакомства с устройством и оборудованием лаборатории клеточных технологий, а также с основными этапами работы по получению первичной культуры клеток и их анализом, в рамках представленных лабораторных работ становится возможным приобрести практические навыки работы с культурами клеток на примере кожи человека. Изложенные в настоящих методических рекомендациях приемы и методы получения и выращивания культур фибробластов и меланоцитов, разработанные сотрудниками НИЦ ФППББ ВПО «УлГПУ им. И.Н. Ульянова» с учетом накопленного опыта работы и имеющихся литературных данных, предназначены для широкого круга специалистов и будут интересны как начинающим молодым магистрантам, так и опытным биологам и врачам.

Учебно-методическое пособие было апробировано в ходе проведения занятий у магистров-биотехнологов на базе НИЦ ФППББ, который оснащен необходимым оборудованием. Сначала студентам предлагалось познакомиться с материалом, выполнить задания преподавателя, а затем ответить на контрольные вопросы. В случае если студент выполнял менее 50% заданий, ему предлагалось проработать материал соответствующего модуля заново, а затем повторно ответить на вопросы. Материал группе объяснялся на лекциях и в рамках лабораторных работ. Демонстрировались примеры работы с оборудованием, выдавалось домашнее задание. После каждого изученного модуля, который соответствует разделам пособия, студентам предлагалось самостоятельное выполнение контрольных заданий на изучаемом оборудовании, но перед этим было предложено ответить на вопросы, после которых можно было выяснить готов ли к работе магистрант, по результатам выполнения задания студент либо приступал к изучению следующего модуля, либо возвращался к предыдущему.

Как показала практика, наибольшие трудности у студентов были выявлены в лабораторной работе №6 «Выделение клеток ферментативным способом», в новой редакции пособия данная тема доработана, что позволит исключить трудности обучающихся. Стоит отметить, что задания построены таким образом, что

студент и преподаватель могут видеть, на каком этапе допускается ошибка и во-время ее устранить.

Апробация разработанного авторами учебно-методического пособия по «Клеточным технологиям» показала свою эффективность, и пособие может быть рекомендовано при изучении данной дисциплины.

Таким образом, успешное освоение студентами данной дисциплины дает право рекомендовать подобную форму организации учебного процесса. Разработанное методическое пособие можно использовать для подготовки студентов смежных профилей, но с поправками для своего профиля.

Список литературы

1. Материалы для медицины, клеточной и тканевой инженерии: электрон. учеб. пособие / Т.Г. Волова, Е.И. Шишацкая, П.В. Миронов. – Красноярск: ИПК СФУ, 2009 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://studfile.net/preview/16457899> (дата обращения: 29.10.2024). EDN WDLMFV

2. Указ Президента Российской Федерации от 16.12.2015 №623 «О Национальном центре развития технологий и базовых элементов робототехники» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/71180896/> (дата обращения: 29.10.2024).