Государственное автономное образовательное учреждение дополнительного профессионального образования Владимирской области «Владимирский институт развития образования имени Л.И. Новиковой»

Утверждена на заседании
педагогического совета
от 28.08.2026 протокол №4

«Утверждаю»
Проректор ВИРО
Л.В. Куликова
«28» августа 2026 г.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА

«Молекулярно-биологические и биохимические исследования клетки»

Уровень сложности: ознакомительный
Направленность: естественно-научная

Возраст обучающихся: 14 – 21 лет
Срок реализации: 96 часов

Автор программы –
Запруднова Е.А.
педагог доп. образования
«Кванториум-33»

Владимир, 2026

Раздел 1. Комплекс основных характеристик программы

Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная программа технической направленности разработана в соответствии с нормативно- правовой базой:

- Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Письмо Министерства образования РФ от 18 июня 2003 г. № 28-02-484/16 «Требования к содержанию и оформлению образовательных программ дополнительного образования детей»;
- Распоряжение Правительства РФ от 31 марта 2022 г №678-р "Об утверждении Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 года";
- Приоритетный проект «Доступное дополнительное образование для детей», утвержден президиумом Совета при Президенте Российской Федерации по стратегическому развитию и приоритетным проектам (протокол от 30 ноября 2016 г. № 11);
- Письмо Минобрнауки России от 11.12.2006 № 06-1844 «О примерных требованиях к программам дополнительного образования детей»;
- Приказ Министерства Просвещения РФ от 27.07.2022 № 629 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- Распоряжение Правительства РФ от 29.05.2015 № 996-р «Об утверждении Стратегии развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года»;
- Письмо Минобрнауки РФ от 18.11.2015 № 09-3242 «О направлении методических рекомендаций по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые)»;
- Подготовка, написание и оформление индивидуального проекта обучающихся 9-11 классов в соответствии с ФГОС ООО и СООО в период 2025-2026;
- Приказом Минтруда России от 22.09.2021 № 652н «Об утверждении профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых» от 17.12.2021 № 66403.
- Распоряжение Администрации Владимирской области от 02 августа 2022 года № 735-р «Об утверждении Плана работы и целевых показателей Концепции развития дополнительного образования детей во Владимирской области до 2030 года»;
- Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 02.06.2026 N 19 "Об утверждении СП 2.4.2.4283-26 Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи.

Актуальность

Научно-технический прогресс в современном обществе предъявляет повышенные требования к знаниям и практическим навыкам детей уже с раннего возраста. Внедрение проектной и научно-исследовательской деятельности в школьную среду требует наличие высокотехнологичного оборудования и материалов, а также методических программ сопровождения данной деятельности детей. Данный курс предназначен для расширений компетенций учащихся в области молекулярной биологии и биохимии, а также в общепрофессиональной сфере. Курс позволяет познакомиться с основами молекулярных биотехнологических процессов, возможностью их совершенствования на основе применения высокоактивных продуцентов, принципов иммобилизации клеток и ферментов, использования методов клеточной и молекулярной биологии, в том числе генетической инженерии. Открывает возможности использования экспериментальных методов в биологии и медицине. Прохождение данного курса способствует успешности ребёнка в освоении широкого круга биологических вопросов, формированию целостной картины окружающего мира, формированию дальнейшей исследовательской и проектной деятельности учащихся в соответствии с центральной догмой биологии. Программа способствует ранней профориентации детей в области биологии.

Для разработки и написания модифицированной программы были использованы обучающие мероприятия и учебные занятия, проводимые ФГБОУ ВО ВлГУ и ФГБОУ ВО МГУ, адаптированные, в том числе, и под уровень компетенций школьников старшего звена от 14 лет. Данная программа содержит темы и разделы, изучаемые в старшей школе и ВУЗах, что позволяет подготовить обучающихся к дальнейшему поступлению в ВУЗ и обучению по выбранному профилю.

Отличительные особенности программы

Данная программа реализуется в логике проектно-исследовательской деятельности обучающихся с соблюдением всех базовых циклов проекта: от планирования деятельности до презентации и обсуждения её результатов. Обучающиеся по данной программе знакомятся с биохимическими и молекулярно-биологическими особенностями разных организмов, экспериментально изучают их свойства и особенности.

Другой отличительной особенностью программы является ее направленность на достижение личностных результатов обучающихся. Ведь, на современном этапе общественного развития, характеризующемся бурным прогрессом науки, техники и информационной среды, человек пребывает в условиях постоянной конкуренции. Его успешность при этом определяется рядом профессиональных и личностных качеств, наиболее важные из которых – готовность и способность обучающихся к саморазвитию, сформированность мотивации к обучению и познанию, ценностно-смысловые установки обучающихся, отражающие их индивидуально-личностные позиции, социальные компетенции, личностные качества; сформированность основ гражданской идентичности. Данные причины требуют усилий, направленных на повышение эффективности дополнительного образования и, в частности, на приобщение учащихся к самостоятельному поиску необходимых им знаний, освоение различных способов учебной деятельности, развитие внутренней мотивации учения. Ребята учатся работать с лабораторным оборудованием, планируют эксперимент с учётом особенностей работы с биологическим материалом. Неотъемлемой частью биологического исследования является математическая и статистическая обработка полученных данных, чему уделяется значимая часть работы по данному курсу. Программа предусматривает знакомство детей с методами микроскопии, центрифугирования, титрования, фотометрии, экстракции, гомогенизации, амплификации, электрофореза. Учащиеся приобретают навыки работы с клетками, создания условий для успешного функционирования организмов.

Приоритетное направление деятельности программы – ознакомление обучающихся со специальностями биологического направления. Программа нацелена на стимулирование творческой активности обучающихся, развитием индивидуальных задатков и способностей, созданием условий для их самореализации.

Новые ФГОС требуют освоения основ проектно-исследовательской деятельности, развития у обучающихся умений планирования деятельности, сотрудничества, презентации и самооценивания результатов учебной деятельности, что определяет **педагогическую целесообразность** программы.

Новизна программы. Для разработки и написания программы были применены наработанные в Детском технопарке опыт развития soft-компетенций у учащихся младшего школьного возраста на основе проектной деятельности. Также программа опирается на обучающие мероприятия и учебные занятия, проводимые ФГБОУ ВПО МГАВМиБ для учащихся школ г. Москва. Важно, что адаптированная под уровень компетенций школьников младшего и среднего звена данная программа тем не менее содержит темы и разделы, изучаемые в старшей школе, а также затрагивают некоторые темы, изучаемые в старших классах, что позволяет подготовить обучающихся к дальнейшему поступлению в ВУЗ и обучению по выбранному профилю.

Адресат программы. Для обучения принимаются учащиеся от 14 до 22 лет, способные и любознательные, интересующиеся биологией, экологией, химией, физикой, медициной и математикой. Программа ориентирована на обучающихся, стремящихся утвердиться в жизни на основе приобретаемых знаний и умений, найти свое профессиональное призвание в различных областях медицины, клинических исследований, биотехнологии, пищевой промышленности, экологии, генетики и др.

Объем и срок освоения программы: 96 часов

Форма обучения – очная (в случае необходимости адаптируема для перенесения в дистанционный формат).

Особенности организации образовательного процесса. Учебный процесс осуществляется в группе детей. Состав группы постоянный.

Режим занятий. Продолжительность занятия 3 академических часа с переменами по 10 минут. Академический час составляет 40 минут. График занятий 2 раза в неделю. Продолжительность программы – 16 недель. Количество обучающихся в группе 8-10 человек.

Цели и задачи

Цель: развитие научно-исследовательского и творческого потенциала личности ребёнка путем изучения основ строения клеток, их многообразия и основных биохимических процессов, лежащих в основе функционирования живых систем.

Предметные задачи:

- сформировать умения безопасного и эффективного использования лабораторного оборудования;
- сформировать умения проведения точных измерений и адекватной оценки полученных результатов;
- сформировать навык применения методических основ выполнения лабораторных биологических исследований;
- обучить правильному выбору источников информации в соответствии с учебной задачей и реальной жизненной ситуацией;
- расширить кругозор обучающихся в области биологических дисциплин.

Метапредметные задачи:

- развить коммуникативных умений: развернуто формулировать мысли, бесконфликтно отстаивать и аргументировать точку зрения; выслушивать собеседника, вести диалог и монолог, признавать право на разные точки зрения, адекватно разрешать конфликты
- развить умения работать в команде, сотрудничать с педагогом и одногруппниками
- развить умение оценивать свою работу
- развить умение представлять результаты командной и индивидуальной деятельности в процессе создания и презентации объекта промышленного дизайна;
- формировать 4К-компетенции (критическое мышление, креативное мышление, коммуникативные навыки, кооперация);

- формировать осознание важности заботы о здоровье и экологическое мышление;
- способствовать развитию памяти, внимания, технического мышления, изобретательности;
- сформировать и развивать положительную мотивацию в учебной деятельности;
- способствовать формированию умения практического применения полученных знаний;
- развить умение принимать задачу, сохранять на ней внимание и приходить к результату, развить волевое регулирование.
- развить умение контролировать процесс своей деятельности, адекватно его оценивать, вносить коррективы, адекватно воспринимать оценку педагога и одногруппников, ставить перед собой новые задачи
- развить умение работать с информацией: искать, сравнивать, анализировать, классифицировать, находить причинно-следственные связи, ориентироваться в разнообразии информации и источников
- развить способность к адаптации

Личностные задачи:

- повышать готовность к профессиональному выбору, ознакомление с миром профессий
- воспитывать активную гражданскую позицию;
- приобщение к научно-исследовательской деятельности
- воспитывать критическое отношение к информации и избирательность её восприятия;
- воспитывать осмысление мотивов своих действий при выполнении заданий;
- воспитывать развитие любознательности, сообразительности при выполнении разнообразных заданий проблемного и эвристического характера;
- воспитывать развитие внимательности, настойчивости, целеустремленности, умения преодолевать трудности;
- воспитывать развитие самостоятельности суждений, независимости и нестандартности мышления;
- воспитывать осознанное, уважительное и доброжелательное отношения к другому человеку, его мнению, мировоззрению, культур;
- воспитывать освоение социальных норм, правил поведения, ролей и форм социальной жизни в группах и сообществах;
- воспитывать формирование коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками;
- профориентация: представление о профессиях дизайнер, декоратор, архитектор, проектировщик и т.д., формировать потребность в самореализации;
- воспитывать формирование основ экологической культуры

Учебный план

Тема	Всего часов	Теория	Практика
1. Техника безопасности. Знакомство с лабораторией. Входное тестирование.	**2**	**1**	**1**
2. Создание мотивации. Поиск проектных задач.	**2**	**1**	**1**
3. Разработка плана решения проектной задачи.	**6**	**2**	**4**
4. Методы оценки состояния клеток и организма в целом. Биохимические методы определения продуктов жизнедеятельности и микроэлементов.	**20**	**6**	**14**
5. Молекулярно-биологические методы, их применение в биотехнологии. ПЦР, электрофорез. Биоинформатические методы.	**12**	**5**	**7**
6. Практическая реализация проектной задачи	**18**	**2**	**16**
7. Подготовка к публичной защите или презентации проекта,	**8**	**0**	**8**
8. Выходное тестирование	**2**	**0**	**2**
9. Участие в публичной защите или презентации проекта	**2**	**0**	**2**
10. Работа в hi-tech цехе.	**12**	**2**	**10**
11. Культурные мероприятия	**12**	**0**	**12**
ИТОГО	**96**	**19**	**77**

Содержание учебного плана

1. Техника безопасности. Знакомство с лабораторией. Входное тестирование. 2 часа.

Требования, предъявляемые к обучающимся. Техника безопасности в химической и биологической лаборатории. Знакомство с лабораторией и используемым оборудованием. Обсуждение существующих и перспективных областей применения микроскопии, фотометрии. Заполнение анкет входного тестирования.

2. **Создание мотивации. Поиск проектных задач. 2 часа.**

Просмотр мотивационного материала. Рассмотрение способов поиска проектных задач. Формулировка проблемы, обсуждение существующих способов ее решения. Требования к проекту. Проект и исследование как пути создания нового. Постановка проектной задачи. Требования к проектной документации. Структура проекта. Распределение ролей в проектной группе.

3. Разработка плана решения проектной задачи. 6 часов.

Планирование проекта. Постановка цели и задач, выбор методов, определение ожидаемых результатов и продукта проекта. Освоение и различение понятий «цель», «задачи», «методы» и «результаты» проекта. Календарный план проекта. Тематический контроль.

4. Методы оценки состояния клеток и организма в целом. Биохимические методы определения продуктов жизнедеятельности и микроэлементов. 20ч.

Особенности животной клетки. Особенности растительной клетки. Органоиды клетки. Клеточная мембрана, строение и функции, мембранное строение органоидов. Подсчёт клеток в камере Горяева. Моделирование воздействий на клетки. Плазмолиз. Движение цитоплазмы. Клеточный метаболизм. Экспериментальные методы оценки состояния клеток по продуктам обмена веществ. Определение содержания микроэлементов в биологических жидкостях.

5. Молекулярно-биологические методы, их применение в биотехнологии. ПЦР, электрофорез. Биоинформатические методы. 12 часов.

Центральная догма молекулярной биологии. Роль нуклеиновых кислот в жизни клетки и организма в целом. Виды ПЦР. Виды электрофореза. Выделение ДНК. Экспериментальные методы оценки особенностей метаболизма организмов с помощью анализа генетической информации. Бионформатические методы оценки генетического разнообразия и решения экспериментальных задач.

6. Практическая реализация проектной задачи. 18 часов.

Освоение методов фотометрирования, титрования, ПЦР. Знакомство с условиями выращивания клеток, работы с ними. Морфологическая, физиологическая оценка состояния клетки. Сбор и анализ статистической информации.

7. Подготовка к публичной защите или презентации проекта. 8 часа.

Подготовка слайдов и текста презентации для публичной защиты проекта. Оформление проектной документации.

8. Выходное тестирование. 2 часа.

Заполнение анкет выходного тестирования. Собеседование.

9. Участие в публичной защите или презентации проекта. **2 часа.**

Участие в конференции. Выступление с докладом. Участие в выставке или соревнованиях.

10. Работа в хай-тек цехе. **12 часов.**

Выполнение работ по макетированию.

11. Культурные мероприятия. 12 часов.

На усмотрение образовательного учреждения «Кванториум 33»

Планируемые результаты

Личностные результаты:

- повышенная готовность к профессиональному выбору, ознакомление с миром профессий
- активную гражданскую позицию;
- приобщение к научно-исследовательской деятельности
- критическое отношение к информации и избирательность её восприятия;
- осмысление мотивов своих действий при выполнении заданий;
- развитие любознательности, сообразительности при выполнении разнообразных заданий проблемного и эвристического характера;
- развитие внимательности, настойчивости, целеустремленности, умения преодолевать трудности;
- развитие самостоятельности суждений, независимости и нестандартности мышления;
- профессиональное самоопределение, ознакомление с миром профессий, связанных с промышленным дизайном: декоратор, архитектор, проектировщик и т.д.
- формирование осознанного, уважительного и доброжелательного отношения к другому человеку, его мнению, мировоззрению, культур;
- освоение социальных норм, правил поведения, ролей и форм социальной жизни в группах и сообществах;
- формирование коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками;
- профориентация: сформированное представление о профессиях дизайнер, декоратор, архитектор, проектировщик и т.д., формировать потребность в самореализации;
- формирование основ экологической культуры соответствующей современному уровню экологического мышления, развитие опыта экологически ориентированной рефлексивно-оценочной и практической деятельности в жизненных ситуациях.

Метапредметные результаты:

- коммуникативные умение: развернуто формулировать мысли, бесконфликтно отстаивать и аргументировать точку зрения; выслушивать собеседника, вести диалог и монолог, признавать право на разные точки зрения, адекватно разрешать конфликты
- умение работать в команде, сотрудничать с педагогом и одногруппниками
- умение оценивать свою работу
- умение представлять результаты командной и индивидуальной деятельности в процессе создания и презентации объекта промышленного дизайна;
- сформированные 4К-компетенции (критическое мышление, креативное мышление, коммуникативные навыки, кооперация);
- осознание важности заботы о здоровье и экологическое мышление;
- развитие памяти, внимания, технического мышления, изобретательности;
- положительная мотивация к учебной деятельности;

- умение практического применения полученных знаний;
- умение принимать задачу, сохранять на ней внимание и приходить к результату, развить волевое регулирование.
- умение контролировать процесс своей деятельности, адекватно его оценивать, вносить коррективы, адекватно воспринимать оценку педагога и одногруппников, ставить перед собой новые задачи
- умение работать с информацией: искать, сравнивать, анализировать, классифицировать, находить причинно-следственные связи, ориентироваться в разнообразии информации и источников
- способность к адаптации

Предметные задачи:

- умения безопасного и эффективного использования лабораторного оборудования;
- умения проведения точных измерений и адекватной оценки полученных результатов;
- навык применения методических основ выполнения лабораторных биологических исследований;
- умение правильно выбирать источники информации в соответствии с учебной задачей и реальной жизненной ситуацией;
- кругозор обучающихся в области биологических дисциплин.

Раздел 2. Комплекс организационно-педагогических условий

Условия реализации программы

Материальные-техническое обеспечение и информационное обеспечение:

1. АРМ учителя (компьютер, проектор, сканер, принтер)
2. АРМ ученика (компьютер) – 6 шт.
3. Лабораторные источники питания
4. Оборудование: микроскопы с иммерсионными объективами, термостатирующие и холодильные установки, аппаратура для стерилизации, центрифуга, мультифункциональный фотометр, термоциклер программируемый «Терцик», ПЦР-бокс, камера для фореза горизонтальная, термостат твердотельный «Гном», водяная баня, весы лабораторные и аналитические, оргтехника, цифровая фото- и видеотехника.
5. Материалы: лабораторная посуда, бактериологические петли, автоматические пипетки, спецодежда (халаты, шапочки, маски, перчатки, бахилы), предметные и покровные стекла, стерильные индивидуальные зонды для отбора материала, камеры Горяева, планшеты для постановки серологических реакций, наборы красителей для окраски микропрепаратов, набор реагентов для биохимического анализа, набор реагентов для проведения ПЦР.

В работе рассчитано использование научной и научно-популярной литературы по микробиологии, иммунологии, экологии, медицине и ветеринарии, электронных средств информации (Интернет), использование современной лабораторной и обучающей техники, экскурсий, лекционных и

лабораторно-практических занятий, консультации и встречи со специалистами (учеными, врачами, преподавателями ВУЗов, студентами).

Результаты работы курса оформляются в виде научно-исследовательских работ, презентаций, рефератов.

Лабораторные занятия курса “Молекулярно-биологические и биохимические исследования клетки” проводятся в учебной лаборатории, предназначенной для подготовки и проведения различных биологических исследований. Оборудование и техника работ в учебной лаборатории должны соответствовать требованиям, предъявляемым к производственным и другим лабораториям соответствующего профиля.

В состав учебной лаборатории входят: комната для исследований-занятий; автоклавная (стерилизационная); моечная, оборудованная для мытья посуды; препараторская, где проводят подготовку лабораторной посуды и хранят питательные среды; материальная комната – для хранения запасов реактивов, посуды, аппаратуры, приборов, хозяйственного инвентаря. Для проведения посевов, стерильной разливки сред и других работ с соблюдением правил асептики в помещении для исследований устраивают застекленный бокс с предбоксником (или бокс-ламинар).

За каждым обучающимся в лаборатории закрепляют отдельное рабочее место, на котором размещают микроскоп, компьютер, горелку спиртовую, иммерсионное масло, сливную чашку с мостиком для окраски мазков; промывалку с водопроводной водой и сосуд с дезинфицирующим раствором; вату и фланелевые салфетки; карандаши по стеклу; часы; спички и другие необходимые материалы и реактивы. Рабочие столы должны быть всегда чистыми, а используемые для работы предметы - аккуратно разложены или расставлены по местам.

Учебно-методическое обеспечение

Раздаточные материалы

Кадровое обеспечение

По данной программе может работать педагог дополнительного образования со средним или высшим профессиональным образованием с дополнительной подготовкой по направлению работы.

Формы аттестации

Формы отслеживания и фиксации образовательных результатов. Тестирование, использование SCRUM-доски, мини-конференция по защите проектов, внутригрупповой конкурс (соревнования), презентация (самопрезентация) проектов обучающихся и др.

Формы предъявления и демонстрации образовательных результатов. Публичная защита проектов.

Оценочные материалы

Тесты по курсу биологии для разных классов с Интернет-источника www.5ballov.ru (Тест для абитуриентов по всему школьному курсу биологии).

Телекоммуникационные викторины по биологии и экологии). Воронежский государственный университет, www.vspu.ac.ru/deold/bio/bio.htm.

Результаты освоения программы оцениваются по следующим критериям:

			Да/нет
1	Проблематизация	Указана целевая аудитория проекта	
2	Целеполагание	Цель проекта присутствует	
		Задачи перечислены	
		Задачи отвечают на вопрос «что сделать?»	
3	Исследовательская часть	Выполнен обзор существующих решений проблемы	
		Указаны преимущества и недостатки существующих решений	
		Предлагаемое решение соответствует заявленной цели	
4	Реализация	Проект технически готов к внедрению или вводу в эксплуатацию	
		Проект прошел стадию внедрения или проведена опытная эксплуатация	
5	Выводы и результаты	Произведены экономические расчеты	
6	Оформление	Презентация содержит схемы	
		Презентация содержит чертежи или эскизы	
		Презентация содержит графики или диаграммы	
		Презентация содержит технические расчеты	
		Указаны этапы работы над проектом	
		В работе рассматриваются вопросы экологичности/ресурсосбережения	
		Указан список литературы и источников,	

		используемых при работе над проектом	
		У проекта есть свой сайт, или публичная группа в соц. сетях	
		Презентация оформлена качественно	
		Подготовлена и отрепетирована речь	
		Презентация проекта уместилась в отведенное время	
7	Заказчик	У проекта есть реальный заказчик	
		Заказчик привлекался к работе над проектом (в роли консультанта или эксперта)	
8	Командная работа	Проект является групповым (не индивидуальный)	
		Указана информация о составе команды и ролях	
		В работе использовались инструменты организации групповой работы и распределения задач	
9	Ответы на вопросы экспертов	Дан аргументированный ответ на три вопроса экспертов	

Особенности организации образовательного процесса – очно, с возможностью перейти в дистанционный формат.

Формы организации образовательного процесса: групповая.

Формы организации учебного занятия - акция, беседа, встреча с интересными людьми, выставка, диспут, защита проектов, игра, конкурс, конференция, круглый стол, лабораторное занятие, лекция, мастер-класс, «мозговой штурм», наблюдение, олимпиада, открытое занятие, поход, праздник, практическое занятие, презентация, соревнование, творческая мастерская, тренинг, фестиваль, экскурсия, эксперимент.

Педагогические технологии - технология группового обучения, технология коллективного взаимообучения, технология развивающего обучения, технология проблемного обучения, технология дистанционного обучения (при необходимости), технология исследовательской деятельности, технология проектной деятельности, технология развития критического мышления через

дискуссии, технология решения изобретательских задач, здоровьесберегающая технология.

Основные методы обучения. Словесный, объяснительно-иллюстративный, репродуктивный, частично-поисковый, исследовательский, проблемный; проектный.

Алгоритм учебного занятия

- краткое описание структуры занятия и его этапов;
- выдача материалов и оборудования;
- ознакомление с картой занятия и оборудованием;
- выполнение практической части с перерывами;
- рефлексия, подведение итогов;
- приведение в порядок рабочего места.

Календарный учебный график

Год обучения	Всего учебных недель	Количество учебных дней	Объем учебных часов	Режим работы
первый	16	32	96	2 раза в неделю

Список рекомендованной литературы

1. Биохимия : учебник / под ред. Е. С. Северина. - 5-е изд., испр. и доп. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2015. – 768 с.
2. Бисерова Н.М. Методы визуализации биологических ультраструктур. – М.: Издательство «КМК», 2013 – 104 с.
3. Гистология, цитология и эмбриология. Атлас: учебное пособие. Быков В.Л., Юшканцева С.И. 2013. - 296 с.
4. Джеральд М. Фаллер, Деннис Шилдс . Молекулярная биология клетки – М.: Бином, 2011 – 256 с.
5. Кребс Дж., Голдштейн Э., Килпатрик С. «Гены по Льюину», М.: Бином. Лаборатория знаний, 2018 - 922 с.
6. Кузнецов И. Н. Научное исследование: методика проведения и оформление. — М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К», 2004.
7. Леонтович А. В., Калачихина О. д., Обухов А. С. Тренинг «Самостоятельные исследования школьников». — М., 2003.
8. Молекулярная морфология. Методы флуоресцентной и конфокальной лазерной микроскопии. /Под ред. Д. Э. Коржевского– М.: СпецЛит, 2014 – 124 с.
9. Моряхина В.С. Оптические методы в химии, биологии и медицине. – М.: Флинта-Наука, 2015. – 144 с.
10. Обучение для будущего (при поддержке Microsoft): Учебное пособие.- 4-е изд., испр. — М.: Издательско-торговый дом «Русская редакция», 2004.

11. Практические работы по курсу "Цитология" : методические разработки для студентов / Л. С. Скрипченко ; Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых (ВлГУ), Кафедра ботаники, зоологии и экологии .— Владимир : Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых (ВлГУ), 2013 .— 48 с.

12. Принципы и методы биохимии и молекулярной биологии [Электронный ресурс] / ред. К. Уилсон и Дж. Уолкер ; пер. с англ.—2-е изд. (эл.).—Электрон. текстовые дан. (1 файл pdf : 855 с.).—М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2015.

13. Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020 №28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно- эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»

14. Цистология, эмбриология, цитология : учебник / Ю. И. Афанасьев, Н. А. Юрина, Е. Ф. Котовский и др. ; под ред. Ю. И. Афанасьева, Н. А. Юриной. - 6-е изд., перераб. и доп. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2014. - 800 с.

Куликова Людмила Владимировна

Подписано цифровой подписью: Куликова Людмила Владимировна
Дата: 2026.11.02 12:13:47 +03'00'