

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ АМУРСКОЙ ОБЛАСТИ
Государственное автономное учреждение Амурской области
«Детский оздоровительный лагерь «Колосок»
Центр выявления и поддержки одарённых детей «Вега»

Программа рекомендована к
реализации Экспертным советом
ЦВПОД «Вега»





«УТВЕРЖДАЮ»
Директор ГАУ ДОЛ «Колосок»
/  / А.Б. Носкова/
(подпись) (Ф.И.О.)

Протокол заседания
от «10» сентября 2021 г.
№ 5



Дополнительная общеобразовательная программа
«Молекулярные методы в генетике и биологии»

Направленность: научно-техническая
Уровень программы: базовый
Возраст обучающихся: 14-17 лет
Срок реализации программы: 108 часа
Форма обучения: долгосрочная, дистанционная/очная

Ф.И.О.	Должность	Дата	Подпись
Ерёмина В.В.	Председатель Экспертного совета ЦВПОД «Вега»	10.09.2021	
Павельчук А.В.	Член Экспертного совета ЦВПОД «Вега», по направлению «Наука»	10.09.2021	
Автор: Бородин Е.А.	Преподаватель: д.м.н., профессор, зав. кафедрой химии ФГБОУ ВО Амурская ГМА	10.09.2021	
Тимкин П.Д.	Преподаватель: Студент 6 курса педиатрического факультета ФГБОУ ВО Амурская ГМА	10.09.2021	

Благовещенск, 2021

ОГЛАВЛЕНИЕ

1.	ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА	
1.1	Нормативно-правовая база	3
1.2	Актуальность программы	3
1.3	Направленность программы	4
1.4	Новизна программы	5
1.5	Педагогическая целесообразность	5
1.6	Цель реализации программы	6
1.7	Задачи реализации программы	6
1.8	Категория обучающихся, на которую ориентирована программа	6
2.	СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ	
2.1	Учебный план	8
2.2	Учебно-тематические планы и содержание модулей	8
2.3	Планируемые результаты обучения	13
2.4	Формы организации учебных занятий	14
2.5	Методы организации учебного процесса	14
2.6	Формы контроля и оценочные материалы	15
3.	ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ	
3.1	Материально-технические условия реализации программы	16
3.2	Учебно-методическое и информационное обеспечение программы	17
3.3	Кадровое обеспечение	18

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

1.1 Нормативно-правовая база

Дополнительная образовательная программа разработана с учетом следующих нормативно-правовых актов:

- Федеральный закон Российской Федерации от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Федеральный закон от 03 июля 2016 г. № 313-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации в части предоставления права органам государственной власти субъектов Российской Федерации на предоставление государственной поддержки дополнительного образования детей»;
- приоритетный проект «Доступное дополнительное образование детей», утвержденный протоколом заседания президиума Совета при Президенте Российской Федерации по стратегическому развитию и приоритетным проектам от 30 ноября 2016 г. № 11;
- Постановление Правительства Российской Федерации от 17.11.2015 г. № 1239 «Об утверждении Правил выявления детей, проявивших выдающиеся способности, сопровождения и мониторинга их дальнейшего развития»;
- Концепция развития дополнительного образования (Распоряжение Правительства Российской Федерации от 04.09.2014 № 1726);
- СанПиН 2.4.4.3172-14 «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей»;
- Приказ Минобрнауки России от 29.08.2013 г. № 1008 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- методические рекомендации по организации образовательного процесса при сетевых формах реализации образовательных программ, письмо Минобрнауки России от 28.08.2015 г. № АК-2563/05;
- методические рекомендации по проектированию общеобразовательных программ (включая разноуровневые программы), письмо Департамента государственной политики в сфере воспитания детей молодежи Минобрнауки России от 18.11.2015 г. № 09-3242;

1.2 Актуальность программы

Актуальность образовательной программы обусловлена изменением подходов к процессу обучения и развития личности современного школьника. Одним из современных требований к личностным результатам развития выпускников общеобразовательной школы является способность к самостоятельной познавательной деятельности, которая способствует формированию умения самостоятельно применять имеющиеся знания на

практике для решения разнообразных проблем, генерировать новые идеи, творчески мыслить.

Молекулярные методы — современный инструментарий генетики и биологии, обеспечивающий возможность работы с живым на уровне отдельной клетки и субклеточных структур. Молекулярные методы постоянно развиваются, приводя к множеству открытий в биологии и генетике. Технологии включают в себя методы работы с ДНК и эпигеномом, клеточное культивирование и др., всё то, что позволяет развивать биологическую науку. Содержание программы направлено на формирование у детей научно-биологических знаний, профессионально-прикладных навыков и создание условий для социального, культурного и профессионального самоопределения, творческой самореализации личности ребенка в окружающем мире. В содержание курса входят практические и теоретические основы следующих разделов биологии: введение в молекулярную биологию, основы биотехнологии, ПЦР и биоинформатика.

1.3 Направленность программы

Изучение материалов программы дает возможность обучающимся достичь следующих результатов:

В направлении личностного развития:

Программа даёт возможность обучить детей профессиональным навыкам в области молекулярной биологии и предоставляет условия для проведения педагогом профориентационной работы. Кроме того, во время курса обучающиеся познакомятся с теоретическими основами современных молекулярных методов — от ПЦР и электрофореза белков до секвенирования и биоинформатических подходов. Также обучающиеся приобретут практические навыки по работе с молекулярными методами, проведут исследования с ДНК и научатся работать с основным лабораторным оборудованием. По итогам прохождения обучающего курса учащиеся подготовят проекты и освоят навыки их публичного представления.

В ценностно-ориентационной сфере – чувство гордости за российскую молекулярную биологию, гуманизм, отношение к труду, целеустремленность; в трудовой сфере – готовность к осознанному выбору дальнейшей образовательной траектории; в познавательной (интеллектуальной) сфере – умение управлять своей познавательной деятельностью.

В метапредметном направлении:

- использование основных интеллектуальных операций: анализ и синтез, сравнение, обобщение, систематизация, выявление причинно-следственных связей, поиск аналогов;
- умение генерировать идеи и определять средства, необходимые для их реализации;
- умение определять цели и задачи деятельности, выбирать средства реализации цели и применять их на практике;

- использование различных источников информации для получения химической информации.

В предметном направлении:

- представлять биологическую информацию в виде текста, таблицы, графика, диаграммы и делать выводы на основании представленных данных;
- сравнивать биологические объекты между собой по заданным критериям, делать выводы и умозаключения на основе сравнения;
- формулировать гипотезы на основании предложенной биологической информации и предлагать варианты проверки гипотез;
- понимать, описывать и применять на практике взаимосвязь между естественными науками: биологией, физикой, химией;
- устанавливать взаимосвязь природных явлений;
- использовать основные методы научного познания в учебных биологических исследованиях.

1.4 Новизна программы

Последовательность тем программы построена так, чтобы они независимо от направления деятельности обучающихся отражали логику предлагаемого образовательного маршрута. При отборе содержания и видов деятельности детей в рамках реализации программы учитываются интересы и потребности самих обучающихся, опыт внеурочной деятельности. Содержание программы отражает динамику становления и развития интересов обучающихся от увлечённости до компетентного социального и профессионального самоопределения.

Содержание программы составляют формирование представлений о различных видах деятельности, что позволяет обучающимся уже на начальном этапе формировать интерес к изучению химии и углублению школьного курса. Углубление теоретических знаний позволяет не только расширить кругозор обучающихся, но и позволяет использовать полученные результаты образования в проектной деятельности.

Характерными особенностями занятий являются индивидуальный формат работы, деятельностный режим, практико-ориентированная направленность обучения. Новизна программы заключается в том, что она представляет сочетание форм и методов обучения, которые соответствуют требованиям, предъявляемым к современному образовательному процессу школьников в рамках образовательного стандарта, а погружение обучающихся в мир практической химии позволит пробудить у них интерес к решению учебных и прикладных производственных проблем.

1.5 Педагогическая целесообразность

Педагогическая целесообразность программы состоит в том, что ее содержание сопряжено с основным курсом химии, углубляя и дополняя темы общеобразовательного курса. Освоение программы ориентировано на достижение практико-ориентированных результатов, которые рассматриваются

на основе деятельностного и практико-ориентированного подходов. Деятельностный подход к формированию и развитию компетенции профессионального самоопределения реализуется в организации в рамках программы основных видов активной познавательной деятельности обучающихся. Практико-ориентированный подход, учитывающий специфику производственной деятельности, ориентирован на формирование у молодежи практических умений, навыков и качеств личности, а также способности применять полученные знания на практике.

Содержание программы построено на основных принципах гуманистической педагогики (единство сознания, деятельности и общения; учет индивидуальных и возрастных особенностей обучающихся; актуализация «зоны ближайшего развития»).

1.6 Цель реализации программы

Создание образовательной среды для формирования знаний и умений школьников в области современных молекулярных методов исследования.

1.7 Задачи реализации программы

- формирование фундаментальных знаний и практических навыков по дисциплинам естественно-научного цикла;
- создание условий для осознанного выбора профессий и специальностей;
- организация систематичной и преемственной профориентационной работы в среде школьников г. Благовещенска и Амурской области;
- знакомство школьников г. Благовещенска и Амурской области с Молодежным инновационным центром (МИЦем) ФГБОУ ВО Амурская ГМА;
- мотивирование учащихся к участию в чемпионате JuniorSkills.

1.8 Категория обучающихся, на которую ориентирована программа

Учащиеся 9-11-ых классов средних общеобразовательных школ г. Благовещенска и Амурской области.

Цель: познакомить учащихся с практическими и теоретическими основами молекулярных методов в биологии и генетике.

Возраст детей, участвующих в реализации данной дополнительной образовательной программы, колеблется от 14 до 17 лет.

Сроки реализации программы: 1 год. Режим занятий – 1 раз в неделю по 3 академических часа (1 acad. час — 45 минут), наполняемость в группе – 10 обучающихся.

Для реализации данной программы используются педагогические технологии уровневой дифференциации обучения — ознакомительный, базовый и углубленный, технологии на основе личностной ориентации, а также различные методы и формы обучения: поисковый метод, самостоятельная

работа, дискуссия, практическая деятельность, формы контроля: фронтальный опрос, индивидуальная, парная, групповая работа.

Форма подведения итогов реализации дополнительной образовательной программы, заключается в выступлении на учебно-исследовательской конференции.

Содержание курса представлено в составе пяти модулей:

«Биохимия клетки», «Введение в молекулярную биологию», «Биотехнологии», «ПЦР и биоинформатика», «Работа над проектами».

2. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

2.1 Учебно-тематический план

Структура курса рассчитана на 108 часов

№ урока	Содержание учебного материала	Очно			Дистанционно	
		всего	теория	практика	теория	практика
1	Введение в молекулярную биологию	23	12	4	5	2
2	Методы исследования нуклеиновых кислот	19	10	2	5	2
3	Протеомика - современная наука о белках. ИФА	21	8	6	5	2
4	Биоинформатика	30	12	10	5	3
5	Работа над проектами	15	3	5	5	2
ИТОГО		108	45	27	25	11

2.2 Содержание учебно-тематического плана

Модуль 1 «Введение в молекулярную биологию» (23 часов)

Молекулярная биология — это раздел генетики биологии, который изучает основы внутриклеточного и внеклеточного взаимодействия, а также основы работы современных молекулярных методов.

Цель модуля: получение основных понятий молекулярной биологии, введение в биотехнологию;

Задачи модуля: знакомство с основными понятиями молекулярной биологии; разбор центральной догмы молекулярной биологии; изучение процессов транскрипции, трансляции; знакомство с научным методом.

Модуль 1

№ п/п	Наименование темы	Количество часов			Заочно		Формы аттестации /контроля
		всего	теория	практик	теория	практик	

1	Что такое молекулярная биология	3	2	0	1	0	Текущий/фронтальный опрос (ФО)
2	ДНК: строение и функции	4	2	0	1	1	Текущий / практическая работа (ПР)
3	РНК: регуляторы и эффекторы	3	2	0	1	0	Текущий / практическая работа (ПР)
4	Центральная догма молекулярной биологии	3	2	0	1	0	Текущий/фронтальный опрос (ФО)
5	Что такое эпигеном?	4	2	0	1	1	Текущий/фронтальный опрос (ФО)
6	Общелaborаторная практика. Знакомство с научным методом	2	0	2		0	Текущий/фронтальный опрос (ФО)
Итого:		19	10	2	5	2	

Модуль 2 «Методы исследования нуклеиновых кислот» (19 часов)

ПЦР — ключевой метод молекулярной биологии, который активно используется в фундаментальных и практических исследованиях. Секвенирование — технология, позволяющая исследовать нуклеиновые кислоты.

Цель модуля: получение основных понятий в области ПЦР и секвенирования
Задачи модуля: знакомство с ПЦР, секвенированием, ПДРФ, гибридизацией на фильтрах, их подтипами и целями использования.

Модуль 2

№ п/п	Наименование темы	Количество часов				Заочно		Формы аттестации /контроля
		теория	практик ^а	теория	практик ^а	теория	практик ^а	
		всего						

1	ПЦР: основы	3	2	0	1	0	Текущий/фронтальный опрос (ФО)
2	ПЦР: разновидности	4	2	0	1	1	Текущий / практическая работа (ПР)
3	ПЦР: применение	3	2	0	1	0	Текущий / практическая работа (ПР)
4	Секвенирование	3	2	0	1	0	Текущий/фронтальный опрос (ФО)
5	ПДРФ, гибридизация на фильтрах и др.	4	2	0	1	1	Текущий/фронтальный опрос (ФО)
6	Общелабораторная практика.	2	0	2		0	Текущий/фронтальный опрос (ФО)
Итого:		19	10	2	5	2	

Модуль 3 «Протеомика - современная наука о белках. ИФА» (21 час)

Молекулярные методы, позволяющие работать с белками, широко используются с фундаментальными и практическими целями.

Цель модуля: введение в молекулярные методы, позволяющие работать с белками;

Задачи модуля: знакомство с белками, их строение и функциями, а также методами, используемыми в молекулярной биологии.

Модуль 3

№ п/п	Наименование темы	Количество часов			Заочно		Формы аттестации/контроля
		всего	теория	практика	теория	практика	
1	Белки – молекулярные вычислительные машины, реализующие генетическую информацию в клетке. Структура и функции белков. Уровни	3	2	0	1	0	Текущий/самостоятельная работа (СР)

	структурной организации												
2	Геном и прогеом. Различия	3	2	0	1	1	1	1	1	1	1	Текущий/самостоятельная работа (СР)	
3	Как взаимодействуют белки в живых клетках?	4	0	2	1	1	1	1	1	1	1	Текущий/самостоятельная работа (СР)	
4	Как можно исследовать белки: основные методы (ИФА)	5	4	0	1	1	1	1	1	0	0	Текущий/самостоятельная работа (СР)	
5	Исследования белков в биологии и генетике	4	0	2	1	1	1	1	1	0	0	Текущий/самостоятельная работа (СР)	
6	Исследования белков в медицине	2	0	2	0	0	0	0	0	0	0	Текущий/самостоятельная работа (СР)	
Итого:		21	4	4	4	5	5	2	2				

Модуль 4 «Биоинформатика» (30 часов)

Данный модуль направлен на получение начальных знаний в биоинформатике.

Цель модуля: получение начальных знаний о биоинформатике.

Задачи модуля: освоить работу с биоинформатическими базами данных

Модуль 4

№ п/п	Наименование темы	Количество часов				Заочно		Формы аттестации/контроля
		теория	практика	теория	практика	теория	практика	
1	Проект «Геном человека» (1989-2001 гг.). Возникновение биоинформатики	4	0	0	0	0	0	Текущий/фронтальный опрос (ФО)
		Всего	теория	практика	теория	практика		
		4	2	0	0	0	0	

2	Геномика, протеомика и биоинформатика – новые ветви биологии. Биологические науки 21 века. Цели и задачи биоинформатики	4	2	0	0	0	-	Выполнение кейса №9
3	Электронные базы данных первичных структур белков	3	1	0	0	0	0	Текущий/фронтальный опрос (ФО)
4	Align (выравнивание) – основной прием биоинформатики. Виды выравнивания – глобальное, множественное, попарное, локальное	4	0	2	1	1	1	Текущий/фронтальный опрос (ФО)
5	BLAST – основной алгоритм поиска гомологичных белков	4	1	2	1	1	1	Текущий/фронтальный опрос (ФО)
6	Электронные базы данных третичных (3D) структур белков	2	1	0			0	Текущий/фронтальный опрос (ФО)
7	Выравнивание 3D-структур белков. Платформа SwissProt.	3	1	1	1	0	0	Текущий/фронтальный опрос (ФО)
8	Моделирование 3D-структур белков на платформе SwissProt.	3	2	2	1	1	1	Текущий/фронтальный опрос (ФО)
9	Компьютерный дизайн лекарств, E-learning (машинное обучение) и молекулярный докинг	3	2	1	1	1	0	Текущий/фронтальный опрос (ФО)

Итого:	30	12	8	5	3
--------	----	----	---	---	---

Модуль 5 «Работа над проектами» (8 часов)

Данный модуль направлен на закрепление полученных знаний и применение научного метода на практике.

Цель модуля: разработка собственных проектов, в области молекулярной биологии и биотехнологии;

Задачи модуля: закрепление практических и теоретических навыков; правила подготовки проектов; обучение навыку публичных выступлений, в области молекулярной биологии и биотехнологии.

Модуль 5

№ п/п	Наименование темы	Количество часов			Заочно		Формы аттестации/контроля
		теория	практика	теория	практика		
1	Выбор темы проекта, начало работы	3	1	1	0	Текущий / практическая работа (ПР)	
2	Практическая работа над проектами	4	0	2	1	Текущий / практическая работа (ПР)	
3	Обработка результатов	5	0	2	1	Текущий / практическая работа (ПР)	
4	Презентация проектов	4	2	0	2	Текущий/ фронтальный опрос (ФО)	
Итого:		8	3	5	2		

2.3 Планируемые результаты обучения

Обучающиеся должны уметь использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:

- формирование устойчивого интереса к дисциплинам естественно-научного цикла;
- повышение уровня естественно-научного образования школьников;

- создание условий для осознанного выбора профессий и специальностей химического производства;
- формирование первичных профессиональных умений, навыков и приобретение школьниками опыта профессиональной деятельности;
- обучение навыкам исследования и умения задавать вопросы;
- умение использовать различные методы организации и планирования своей деятельности;
- формирование умения работать с источниками информации;
- умение работать индивидуально, самостоятельно;
- развитие навыков общения при групповой работе и во время анкетирования (интервьюирования) людей;
- укрепление навыков публичного выступления, умение представить свою исследовательскую работу и отвечать на вопросы;
- развитие творческого мышления, кругозора, уверенности в себе и организованности.

2.4 Формы организации учебных занятий

Занятия проводятся в дистанционной форме и в специализированных лабораториях преподавателями ФГБОУ ВО Амурская ГМА. Проведение занятий в рамках курса предполагает использование:

- элементов технологии проблемного обучения;
- элементов научного исследования;
- элементов лекции с использованием мультимедийной техники и выходом в сеть интернет;
- работы на высокотехнологичном оборудовании.

Программа рассчитана на 2 часа в неделю, всего 108 часов. Количество учащихся в одной группе 10-12 человек.

2.5 Методы организации учебного процесса

Методы диагностики личностных результатов обучения:

Критерии для оценки личностных результатов	Метод диагностики
Ценностно-ориентационная сфера – чувство гордости за российскую химическую науку, гуманизм, отношение к труду, целеустремленность.	Педагогическое наблюдение
Трудовая сфера – готовность к осознанному выбору дальнейшей образовательной траектории;	Педагогическое наблюдение
Познавательная (интеллектуальная) сфера – умение управлять своей познавательной деятельностью.	Педагогическое наблюдение

Методы диагностики метапредметных результатов обучения

Критерии для оценки метапредметных результатов	Методы диагностики
Использование основных интеллектуальных операций: сравнение, обобщение, систематизация, выявление причинно-следственных связей.	Составление и заполнение таблиц, выполнение индивидуальных заданий по карточкам
Умение генерировать идеи и определять средства, необходимые для их реализации	Выполнение практической работы
Умение работать в группе соблюдая технику безопасности.	Практическая работа

2.6 Формы контроля и оценочные материалы

Собеседование, тестовые задания, задания репродуктивного уровня, задания реконструктивного уровня, задания практико-ориентированного и/или исследовательского уровня, деловые игры.

Способы подведения итогов работы по учебной программе (итоговый контроль): зачет.

3. ОРГАНИЗАЦИОННО – ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

3.1 Материально-технические условия реализации программы

Учебно-материальная база:

Ауд. №516 кафедры химии, Морфологический корпус ФГБОУ ВО Амурская ГМА

Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, занятий лабораторного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, самостоятельной работы, 50 посадочных мест.

Научные лаборатории Ауд. №№ 521 и 524 кафедры химии, Морфологический корпус ФГБОУ ВО Амурская ГМА

Комплекты мебели, оборудование для молекулярных методов исследования.

Персональные компьютеры, мультимедийный проектор, экран проекционный.

Учебно-лабораторное оборудование:

№	Наименование объектов и средств материально-технического обеспечения
1	Станция для жидкостной хроматографии высокого давления с набором реактивов и расходных материалов и базой данных БФ-УФ 1 мл, 5 мл, 20 мл и сорбентов для аффинной, ионообменной хроматографии и гель фильтрации
2	Комплекс аппаратуры для ИФА-анализа (инкубатор-шейкер, вошер, ридер) Anthos
3	UV/Visible Спектрофотометр Aminco 284
4	Биохимический полуавтоматический анализатор StatFax
5	Фотоэлектроколориметры КФК 2МП и КФК 3
6	Вертикальный ПААГ электрофорез
7	Весы аналитические, Pioneer
8	Весы, Ohaus Scout STX1202
9	Весы аналитические, торсионные
10	Магнитная мешалка, MSH-300i BioSan
11	Микроскоп «Биолам»
12	Микроцентрифуга, MiniSpin Eppendorf
13	Вортексмикроспин, BioSan FV-2400
14	Центрифуга настольная ОПН-4 (с ротором)
15	Одноканальные автоматические дозаторы переменного объема
16	Восьмиканальный автоматический дозатор фиксированного и переменного объема
17	Аквадистиллятор (ДЭ-4-2М)
18	Испаритель ротационный ИР-3
19	Насос вакуумный SHB-5 для испарителя ротационного ИР-1 ЛТ

20	Насос водоструйный (вакуумный), пластик, 8 л/мин, Vochem
21	Термостат суховоздушный, BD 115, Binder
22	Сухожаровый шкаф, Binder ED 115
23	Ультразвуковая ванна, S15H, Elma
24	Наборы химической посуды (пробирки, колбы, стаканы, цилиндры, Мензурки и т.д.)
25	Штативы лабораторные химические
25	Нагревательная плитка

Реактивы

№	Наименование объектов и средств материально-технического обеспечения
1	Набор реагентов для проведения иммуноферментного анализа "Разработка диагностического теста"
2	Набор реагентов для проведения иммуноферментного анализа "Нулевой пациент"
3	Набор реагентов для проведения иммуноферментного анализа "Вакцинация и иммунный ответ"
4	Набор реагентов для проведения иммуноферментного анализа "Современные лекарства на основе антител"
5	Набор реагентов для проведения иммуноферментного анализа «Биотерроризм»
6	Набор реагентов, расходных материалов и методических рекомендаций для ТСХ "Определение пигментов"
7	Органические растворители (этанол, метанол, хлороформ, диэтиловый эфир, гексан и др.)

3.2 Учебно – методическое и информационное обеспечение программы

Используемое программное обеспечение: Microsoft@WINEDUpperDVCAllNg Upgrade/SoftwareAssurancePack Academic OLV 1License LevelE Platform 1Year; Microsoft@OfficeProPlusEducationAllNg License/SoftwareAssurancePack Academic OLV 1License LevelE Platform 1Year; Dr.Web Security Suite; Java Runtime Environment; Calculate Linux.

Список литературы для педагога:

1. Люин Б. Гены. М.: Изд. Бином. 2012, 896 с.
2. Коничев А.С., Севастьянова Г.А. Молекулярная биология. М., 2005, 397 с.
3. Проблемы и перспективы молекулярной генетики: В 2-х т. Том 2 / Отв. ред. Е.Д. Сverdlov. – М.: Наука, Т. 1. 2003 – 2004. Т.2. – 2004. – 330 с.
4. Мушкамбаров Н.Н. Молекулярная биология: учеб. пособ. для студ. мед. Вузов / Н.Н. Мушкамбаров, С.Л. Кузнецов. – М.: ООО "Медицинское информационное агентство", 2003. – 544 с.

5. Албертс Д., Брей Д., Льюис Дж., Рэфф М., Роберт К., Уотсон Дж. Молекулярная биология клетки: В 4 т., 2016.

Список литературы для обучающихся:

1. Албертс Д., Брей Д., Льюис Дж., Рэфф М., Роберт К., Уотсон Дж. Молекулярная биология клетки: В 4 т., 2016.

2. Коницев А.С., Севастьянова Г.А. Молекулярная биология. М., 2005, 397 с.

3. Проблемы и перспективы молекулярной генетики: В 2-х т. Том 2 / Отв. ред. Е.Д. Сverdlov. – М.: Наука, Т. 1. 2003 – 2004. Т.2. – 2004. – 330 с.

4. А. Леск. Введение в биоинформатику. / А. Леск; пер. с англ. - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2009. — 318 с.

5. Методические рекомендации для проведения иммуноферментного анализа "Разработка диагностического теста", "Нулевой пациент", "Вакцинация и иммунный ответ", "Современные лекарства на основе антител", «Биотерроризм»

6. Методические рекомендации для проведения ТСХ "Определение пигментов".

3.3 Кадровое обеспечение

Автор-составитель:

Бородин Евгений Александрович, д.м.н., профессор, зав. кафедрой химии
ФГБОУ ВО Амурская ГМА

Преподаватели:

Бородин Евгений Александрович, д.м.н., профессор, зав. кафедрой химии
ФГБОУ ВО Амурская ГМА

Тимкин Павел Дмитриевич, студент 6 курса педиатрического факультета
ФГБОУ ВО Амурская ГМА