

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
гимназия «Лаборатория Салахова»

Принята на заседании
педагогического совета
от «25» мая 2023г.
Протокол № 6

УТВЕРЖДАЮ

Директор МБОУ гимназии «Лаборатория
Салахова»

Подписано электронной подписью

Сертификат:
6B0FD72A425BF1256F3E3A4B2A59389C
Владелец:
Кисель Татьяна Викторовна
Действителен: 21.03.2023 с по 13.06.2024

Приказ ГЛС 13-260/3 от 26.05.2023 г.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
естественнонаучной направленности
«Наноэкология» (кванториум)
Возраст обучающихся: 10 – 18лет
Срок реализации: 1 год

Автор-составитель:
Скоробогатова Анна Владимировна
педагог дополнительного образования

Сургут, 2023

Паспорт
дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы
«Наноэкология»(кванториум)

Направленность программы	Естественнонаучная
Ф.И.О. педагога, реализующего дополнительную общеразвивающую программу	Скоробогатова Анна Владимировна
Год разработки программы	2022 год
Где, когда и кем утверждена дополнительная общеразвивающая программа	Утверждена директором МБОУ гимназии «Лаборатория Салахова» Т.В. Кисель (Приказ ГЛС 13-260/3 от 26.05.2023 г.)
Информация о наличии рецензии	-
Цель:	Создание условий для формирования естественнонаучной компетентности обучающихся через практическую, проектную и научно-исследовательскую деятельность
Задачи:	<p>1. Предметные:</p> <ul style="list-style-type: none"> - обобщить известный обучающимся теоретический материал по темам общей биологии; - познакомить обучающихся с достижениями и новейшими разработками, а также с известными и значимыми экспериментами в области биологии для формирования целостной картины; - предоставить дополнительные образовательные возможности обучающимся, интересующимся естественными науками; - закрепить умение работать с лабораторным оборудованием, химическими реактивами и справочными материалами; - обучить манипуляциям по работе с современным лабораторным оборудованием; - научить решать задачи повышенной сложности и нестандартные задачи по молекулярной биологии и экологии; - подготовить обучающихся к самостоятельной работе над проектами. <p>2. Развивающие задачи:</p> <ul style="list-style-type: none"> - развивать умение сравнивать химические, биологические, физические объекты и явления, анализировать и

	<p>интерпретировать процессы, явления и реакции, протекающие на молекулярном и организменных уровнях в зависимости от условий среды и других факторов;</p> <ul style="list-style-type: none"> - развивать умение обобщать информацию, выделяя главное и второстепенное; - развивать культуру мышления, самостоятельность, ответственность, активность, аккуратность; - обучить жизни и деятельности в научном коллективе; - способствовать развитию культуры выступлений и проведения дискуссий; - повысить мотивацию к научно-исследовательской работе. <p>3. Воспитательные задачи:</p> <ul style="list-style-type: none"> - реализовать воспитание научно-материалистического мировоззрения; - сформировать новое отношение к окружающему миру, основанное при понимании на молекулярном уровне; - сформировать у обучающихся понимание ценности интеллектуального творчества; - сформировать потребность в самопознании, саморазвитии.
<p>Ожидаемые результаты освоения программы</p>	<p>Предметные результаты:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Активное участие обучающихся в олимпиадном движении, творческо-продуктивной и поисковой деятельности, связанных с биологией. • Участие в общегородских мероприятиях по профилю (конференции, конкурсы, интенсивы, лекции) • Динамика успешности обучающихся на учебных профильных предметах базового школьного курса, измеряемую через контрольные работы, результативность обучающихся на олимпиадах и конкурсах, конференциях и выставках. • Включение в число победителей и призеров профильных мероприятий муниципального, регионального и федерального уровней не менее 50 % обучающихся объединения дополнительного образования. <p>Метапредметные результаты:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Умение создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации, устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение (индуктивное, дедуктивное и по аналогии) и делать выводы при изучении процессов, протекающих в неорганических веществах. • Умение самостоятельно определять цели своего обучения, ставить и формулировать для себя новые задачи в учебе и

	<p>познавательной деятельности, развивать мотивы и интересы своей познавательной деятельности в естественнонаучной области знаний.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Умение организовывать сотрудничество и совместную деятельность с учителем и обучающимися объединения; работать индивидуально и в группе: находить общее решение и разрешать конфликты на основе согласования позиций и учета интересов; формулировать, аргументировать и отстаивать свое мнение. • Умение применять техническое мышление в познавательной, коммуникативной, социальной практике и профессиональной ориентации. <p>Личностные результаты:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Сформированность ориентации на профессии в естественнонаучной области. • Продолжение обучения в профильных классах, образовательных организациях. • Сформированность и готовность к самообразованию, мотивации к обучению и целенаправленной деятельности.
Срок реализации программы	1 год
Количество часов в неделю/год	2/68
Уровень программы	продвинутый
Количество модулей программы и их темы	-
Возраст обучающихся	10-18 лет
Формы занятий	<p>Заявленный объем программы планируется к реализации в различных формах аудиторной и внеаудиторной деятельности.</p> <p>Аудиторные занятия: лекции, в том числе с привлечением профессорско-преподавательского состава вузов города; дискуссионные беседы по материалам современных открытий и перспектив будущего общей и неорганической химии;</p> <p>Внеаудиторные занятия предполагают самостоятельную работу обучающихся с ресурсами, рекомендованными учителем для подготовки к занятию по той или иной теме; просмотр популярных документальных фильмов по тематике курса; экскурсии в лаборатории Сургутского государственного университета, на предприятия города; посещение публичных лекций, конференций, подготовка и проведение предметной недели естественных наук в</p>

	<p>гимназии; В зависимости от поставленных задач и потребностей обучающихся, форма проведения занятий может быть как групповой, так и индивидуальной.</p>
<p>Условия реализации программы (методическое обеспечение, материально-техническое обеспечение программы)</p>	<p><i>методическое обеспечение:</i> -дополнительная общеобразовательная (общеразвивающая программа, основные законодательные документы, литература для педагога и обучающихся <i>материально-техническое обеспечение:</i> - набор химических реактивов; компьютер, обучающие программы, презентации; фотоаппарат; - на базе партнеров сетевого взаимодействия (лаборатории вуза, ресурсные центры): лабораторное оборудование и приборы, химическая посуда, химические реактивы.</p>

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Аннотация

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Наноэкология» предназначена для реализации в биологической лаборатории «Кванториум». Наноэкология (экология наноиндустрии)—новый раздел экологических исследований, предметом которых являются потенциал и риски, внешние и внутренние эффекты глобальной наноиндустриализации для окружающей среды человеческой жизнедеятельности, а также проблемы влияния нанотехнологий и наноматериалов на здоровье людей в целях разработки эффективных нормативов и стандартов.

Разработки в данных областях позволяют решать широкий круг вопросов, связанных с охраной здоровья человека, повышением эффективности сельскохозяйственного и промышленного производства, защитой среды обитания от загрязнений.

В современном мире проблема гармонизации отношений природы и общества стоит особенно остро. Наноэкология способна решить вопрос по формированию нового экологического сознания, необходимого для последовательного формирования равновесного природопользования.

Программа разработана в соответствии:

- ФЗ №273-Об образовании в РФ_2012 от 29.12 .2012 (с изменениями на 17 февраля 2023 года (редакция, действующая с 28 февраля 2023 года)
- Концепция развития дополнительного образования детей до 2030г.
- Методические рекомендации по реализации образовательных программ с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.
- Приказ Минпросвещения России от 27 июля 2022 г. N 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам».
- Стратегия развития воспитания в РФ на период до 2025 года.
- Указ президента РФ от 07 мая 2018 г. «О национальных целях и стратегических задачах развития РФ до 2024».
- Санитарные правила и нормы СанПиН 1.2.3685-21 (действуют до 1 марта 2027 года).
- Примерные требования к программам дополнительного образования детей, направленные письмом Минобрнауки РФ от 11.12.2006 № 06-1844.
- Постановление Главного государственного санитарного врача РФ 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».

Реализация образовательной программы осуществляется за пределами ФГОС и федеральных государственных требований и не предусматривает подготовку обучающихся к прохождению государственной итоговой аттестации по образовательным программам.

Актуальность изучения настоящей программы связана с необходимостью полноценной профориентации обучающихся во всем спектре профессий, относящихся к прикладной экологии и биологии, что является одним из важнейших этапов в подготовке будущих специалистов для научно-исследовательской, производственно-технологической и проектной деятельности в сфере биотехнологий.

Новизна программы заключается в инновационном подходе к обучению, который необходим в условиях значительного темпа развития биологических наук и увеличения их

прикладной значимости. Умелое использование живых объектов в сочетании с другими средствами обучения, организация самостоятельной работы играют важную роль в решении кейсовых задач, углубляя и расширяя биологические знания обучающихся об окружающей среде.

Направленность программы. Программа имеет естественнонаучную направленность.

В настоящее время дополнительные общеразвивающие программы данной направленности востребованы родительским и детским сообществом, что связано в первую очередь с профориентационным выбором обучающихся и интересом к стремительно развивающимся и перспективным отраслям науки.

Адресат программы. Программа предназначена для обучающихся 5-11 классов общеобразовательных учреждений в возрасте от 10 до 18 лет. Набор обучающихся осуществляется на основе добровольности и свободного самоопределения.

Срок реализации программы определяется содержанием программы и составляет 102 часа (34 учебных недели).

Режим занятий. Занятия проводятся 2 раза в неделю по 2 часа. Для всех видов занятий академический час устанавливается продолжительностью 40 минут, между занятиями установлены 10-минутные перемены. Количество обучающихся в группе – до 15 человек. В середине обучения проходит промежуточная аттестация, в конце обучения состоится итоговая аттестация.

Отличительные особенности программы

Специфической особенностью программы является использование натуральной наглядности, визуализация живых объектов и их моделирование, постановка опытов и экспериментов, наблюдения за живыми организмами, использование ПЦР технологий и методов культуры клеток и тканей *in vitro*.

Обоснование продвинутого уровня программы

Образовательный процесс в биоквантуме подразумевает использование современных педагогических технологий, в том числе технологии коллективного взаимообучения, ТРИЗ (теория решения изобретательских задач), обучение 4К (коммуникация, кооперация, креативность и критическое мышление), eduScrum, кейс-метод.

При реализации программы в качестве ведущих технологий и подходов используются кейс-технология, проектная работа и системно-деятельностный подход. Основными видами деятельности являются информационно-рецептивная, репродуктивная, частично-поисковая, проектная и творческая. Информационно-рецептивная деятельность обучающихся предусматривает освоение теоретической информации через рассказ педагога, сопровождающийся презентацией и демонстрациями, беседу, самостоятельную работу с литературой. Репродуктивная деятельность обучающихся направлена на овладение умениями и навыками через выполнение практико-ориентированных заданий по схеме. Частично-поисковая деятельность обучающихся включает овладение умениями и навыками через выполнение практико-ориентированных заданий в измененной ситуации. Проектная деятельность предполагает самостоятельную или почти самостоятельную работу обучающихся при выполнении проектов. Взаимосвязь этих видов деятельности создает условия для формирования научного мышления у обучающихся через исследовательскую деятельность и способствует первичной профессионализации обучающихся.

Цель программы – создание условий для интеллектуального и творческого развития личности посредством освоения фундаментальных и прикладных естественнонаучных дисциплин, формирование целостного представления обучающихся о принципах

биологических методов, реализуемых в различных областях деятельности человека в настоящее время и приобретающих актуальность в перспективе ближайших лет.

Задачи программы:

Обучающие:

- формирование представлений о роли естественных наук и научных исследований в современном мире, о перспективах развития современной биологии и биотехнологии, а также смежных отраслей знания;
- изучение областей применения биологических принципов;
- приобретение базовых компетенций в области биологии;
- формирование представлений о технике безопасности при работе с лабораторным оборудованием;
- получение практических навыков работы в современной биологической лаборатории;
- освоение техник микроскопии и микрклонального размножения;
- изучение методов обработки данных;
- формирование умения выдвигать гипотезы, ставить опыты, проводить эксперименты.

Развивающие:

- формирование устойчивого интереса к естественнонаучным направлениям;
- развитие естественнонаучного мышления;
- знакомство обучающихся технологией научно-исследовательской и проектной работы;
- получение навыков оформления, публичного представления и защиты полученных в процессе исследований результатов;
- получение навыков самостоятельной и командной работы;

Воспитательные:

- экологическое воспитание;
- воспитание культуры общения и ведения диалога;
- воспитание бережного отношения к имуществу, формирование навыков обращения со сложным высокотехнологичным оборудованием;
- воспитание целеустремленности, организованности, аккуратности, ответственности;
- формирование бережного отношения к окружающей среде, понимания ценности жизни во всех её проявлениях.

Основные принципы обучения:

- принцип научности и объективности, согласно которому содержание образования отражает состояние современных наук;
- принцип межпредметных связей, раскрывающий единство и взаимосвязь естественных наук;
- принцип взаимосвязи теории с практикой, при котором учитывается необходимость подготовки обучающихся к правильному использованию научных знаний в разнообразных практических ситуациях;
- развитие умения сравнивать, обобщать, делать выводы на основе полученной информации;
- выработка умения видеть проблему и находить способы её решения;
- развитие коммуникативных навыков;
- развитие навыков осуществления контроля деятельности в процессе достижения результата, корректировки действий в соответствии с изменяющимися условиями;
- развитие креативного мышления, умения находить нестандартные решения.

Педагогическая целесообразность программы заключается в том, что ее направленность и материально-техническая база позволяют ей стать качественным дополнением к школьному курсу биологии и успешно реализовывать профориентационные задачи, показывая значение фундаментальных биологических знаний для практической деятельности человека,

стимулируя к решению конкретных практикоориентированных задач, позволяя познакомиться с современными методами, техниками и приборами как для научно-исследовательской, так и для производственной деятельности.

Особенности организации образовательного процесса. В рамках вводного модуля занятия проводятся в интерактивной форме в разновозрастных учебных группах, не превышающих по численности 14 человек. Состав групп постоянный. Содержание программы предусматривает применение различных форм, методов и технологий обучения, основными из которых являются технология проблемного обучения, технология проектно-исследовательской деятельности, ТРИЗ (теория решения изобретательских задач) в биологии, кейс-метод, eduScrum и модель 4К (коммуникация, креатив, критическое мышление и кооперация).

- принцип диалогического общения, согласно которому обучение строится на взаимном раскрытии, понимании, а также принятии другого взгляда на определенные вещи;

- принцип сознательной активности, согласно которому учебный процесс носит динамический и деятельностный характер, обучающиеся активно вовлечены в образовательную деятельность, мотивированы на получение новых знаний и освоение новых компетенций.

Формы контроля успеваемости учащихся

В качестве форм отслеживания и фиксации образовательных результатов при реализации программы используются: 1) журнал посещаемости; 2) лабораторные и практические работы; 3) портфолио из выполненных и защищенных в рамках модуля проектов / ситуационных задач (кейсов).

В качестве форм предъявления и демонстрации образовательных результатов могут выступать: 1) защита проекта; 2) готовое изделие; 3) выступление на научно-практической конференции; 4) выступление на конкурсе, олимпиаде.

Оценочные материалы

Оценка работы обучающихся проводится в баллах, которые определяются:

- 1) посещением занятий;
- 2) результатами выполнения практических и лабораторных задач, кейсов
- 3) защитой проектов.

КРИТЕРИИ МОНИТОРИНГА РЕЗУЛЬТАТИВНОСТИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ				
Критерии	Уровни			
	Ниже заданного (0)	Низкий (1)	Средний (2)	Высокий (3)
Уровень усвоения теоретического материала и его практическое применение	Практически не прослеживается освоение теоретического материала, качество выполнения практических заданий	Слабо прослеживается освоение теоретического материала, качество выполнения практических заданий	Удовлетворительно прослеживается освоение теоретического материала, качество выполнения практических заданий	Хорошо прослеживается освоение теоретического материала, качество выполнения практических заданий

Стремление к самообразованию	Не стремиться к самообразованию	Слабо прослеживает ся стремление к самообразованию	Удовлетворительно прослеживается стремление к самообразованию	Хорошо прослеживается стремление к самообразованию
Способность формулировать и излагать свое мнение	Не умеет формулировать и излагать свое мнение	Не уверенно формулирует и излагает свое мнение	Хорошо формулирует и излагает свое мнение	Отлично формулирует и излагает свое мнение
Ответственное отношение к выполнению проекта	Не принимает участие в групповом проекте	Практически не принимает участие в групповом проекте	Принимает участие в групповом проекте	Активно принимает участие в групповом проекте

КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ПРОЕКТА

№	Наименование критерия	Максимальное кол-во баллов
Критерии оценки технологии проектной работы		8
1.	Выбор и обоснование темы проекта	2
2.	Выбор и обоснование проблемы проекта	2
3.	Поиск и управление ресурсами проекта	2
4.	Использование инструментов управления проектом	2
Критерии оценки научно-исследовательского уровня проекта		10
5.	Обоснование актуальности проекта	2
6.	Обоснование новизны проекта	2
7.	Умение работать с источниками информации	2
8.	Практическая значимость проекта	2
9.	Соответствие полученных результатов задачам проекта	2
Критерии оценки представления результатов		4
10.	Оформление паспорта проекта	2
11.	Форма и качество представления результатов проекта	2
Дополнительный критерий		8
12.	Креативность на отдельных этапах выполнения проекта	8
ИТОГО		30

Учебный план программы

№ п/п	Наименование раздела, темы	Количество часов			Формы аттестации / контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	Знакомство с Биоквантумом.	2	1	1	Обсуждение. Оценка работы по заданным

	Инструктаж по ТБ. Основы проектной деятельности.				критериям.
2	Знакомство с микробиологической лабораторией. Устройство микроскопа, правила работы с микроскопом, методика микроскопирования, классификация микропрепаратов.	2	1	1	Протокол лабораторной работы.
3	Многообразие микроорганизмов в живой природе. Мир в капле воды.	4	2	2	Протокол лабораторной работы.
4	Наблюдение и сравнение как метод изучения живой природы. Дифференциальное центрифугирование как метод исследования микрообъектов.	2	1	1	Протокол лабораторной работы. Видеопрезентация.
5	Моделирование микроорганизмов. Моделирование живых систем.	2	1	1	Мини-проект. Моделирование.
6	Эксперимент – основа научной деятельности.	2	1	1	Протокол лабораторной работы.
7	Методы выделения ДНК в живых системах. ПЦР метод исследования: теория и практика. Преимущества и недостатки.	2	1	1	Протокол лабораторной работы. Конкурс плакатов.
8	Методы классической и современной биотехнологии.	2	1	1	Протокол лабораторной работы. Презентация.
9	ГОСТ. Система оценки качества продукции. Вкусная и нездоровая пища. Нанотехнологии в пищевой промышленности.	2	1	1	Протокол лабораторной работы. Результаты выполнения кейсов.
10	ГМО как достижение современной селекции. Плюсы и недостатки.	2	1	1	Мини-проект. Моделирование.
11	Наноматериалы используемые в пищевой промышленности и болезни ЖКТ	2	1	1	Мини-проект. Моделирование.
12	Рацион питания.	2	1	1	Конкурс, протокол

					исследования.
13	Функциональное питание как основа здорового образа жизни. Создание функционального продукта.	3	1	2	Конкурс, протокол исследования.
14	Культура in vitro на страже здоровья.	2	1	1	Протокол лабораторной работы.
15	Современные проблемы окружающей среды и пути их решения.	2	2	-	Решение экологических задач Дискуссия.
16	Городская экологическая среда	6	2	4	Протокол исследования
17	Санитарно-микробиологические исследования воздуха, воды, продуктов	4	1	3	Конкурс, протокол исследования
18	Человек и окружающая среда. Взаимоотношения «человек-природа» Человек и живые организмы.	2	1	1	Отчет или презентация. решение экологических задач
19	Влияние человека на атмосферу	2	1	1	Протокол лабораторной работы, отчет, презентация.
20	Влияние человека на гидросферу	2	1	1	Протокол лабораторной работы
21	Воздействие человека на литосферу	2	1	1	Протокол лабораторной работы
22	Мой экологический след	3	1	2	Протокол лабораторной работы. Конкурс видеороликов
Проектная работа					
23	Проектная работа	8	2	6	Промежуточная аттестация. Результаты проектной работы.
24	Подготовка к участию в соревнованиях / конкурсах / олимпиадах	6	1	5	Защита процедуры решения и результатов выполнения заданий.
		68	28	40	

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ: 68 часов

№ п/п	Теория	Практика
1	Введение в программу. Инструктаж по ТБ. Цели и задачи на учебный год. Знакомство членов группы. ТРИЗ. Scrum – технология работы в команде. Основы проектной деятельности.	Формирование проектных групп: выбор проектных задач, формулировка тем, планирование проекта, разработка ТЗ проекта, распределение ролей и задач. Проектирование: работа в проектных группах. Рефлексия и разработка группами теоретического проекта на актуальную тему.

		Презентация проекта. Составление дорожной карты проекта для его дальнейшей реализации.
2	Микробиология: история и перспективы. Объекты микробиологии. Обсуждение существующих и перспективных областей применения микробиологических исследований. Назначение и функционирование микробиологической лаборатории. Лабораторное оборудование: применение, назначение, принципы работы. Методы работы с микроорганизмами. Техника безопасности при работе в микробиологической лаборатории. История изобретения микроскопа. Современные микроскопы, их устройство. Увеличение микроскопа. Виды микропрепаратов: постоянные, временные, давленная капля, висючая капля, фиксированный микропрепарат.	Творческое составление инструкции по технике безопасности. Конкурс. Кейс: «Введение в экспериментальную деятельность». Реализационный этап кейсов: «Приготовление препаратов клеток микроорганизмов», «Окрашивание микроорганизмов».
3	Классификация микроорганизмов в зависимости от формы и взаимного расположения клеток. Классификация бактерий по типам дыхания и типам питания. Окраска микропрепарата: простая, дифференциальное окрашивание по Грамму. Измерение размеров микроскопических объектов при помощи окуляр-микрометра. Подсчёт числа клеток в объёме жидкости. Фото- и видеосъёмка микроскопических объектов.	Реализационный этап кейсов: «Идеальная чистота». Лабораторные работы «Сравнение бактериальной обсеменённости воздуха в помещениях», «Определение чистоты воды из разных источников», «Определение бактериальной обсеменённости пищевых продуктов». Подготовка презентации по итогам исследования.
4	История методов. Вклад в развитие науки. Центрифугирование как метод изучения морфологического строения клеток. Принцип работы. Техника безопасности.	Реализационный и наблюдательный этапы кейсов: «Наблюдение – метод научного познания». Практические работы: «Дневник наблюдений за живой природой», «Сравнительная характеристика различных пород животных и сортов растений». Практические работы: «Центрифугирование гомогенизированных растительных объектов», «Разделение органоидов в клетках растений и животных по фракциям».
5	Строение микроорганизмов. Прокариоты и эукариоты. Органоиды и их функции.	Реализационный и наблюдательный этап кейса «Живые системы». Лабораторные работы «Моделирование микроорганизмов»,

	Взаимодействие клеток между собой в растительных и животных объектах. Транспорт питательных веществ: активный и пассивный. Проведение возбуждения.	«Взаимодействие микроорганизмов». Практические работы: «Моделирование живых систем», «Взаимодействие клеток в живых системах»
6	Что такое эксперимент? Как определить его цели и задачи? Как определить предмет и объект? Виды экспериментов. Обработка результатов.	Реализационный и наблюдательный этап кейса «Живые системы» Практические работы: «Транспорт питательных веществ», «Плазмолиз и деплазмолиз в растительных клетках», «Зеленое черенкование смородины».
7	ДНК – строение и функции. Наследственность и изменчивость. Норма реакции признака. Методы выделения ДНК в растительных и животных клетках. Биоэтика.	Реализационный этап кейса «Введение в экспериментальную деятельность». Практические работы: «Выделение ДНК банана», «Изучение ДНК методами ПЦР». Конкурс плакатов – «ДНК и наследственность».
8	История метода. Суть метода. Проблемы, решаемые этим методом. Преимущества и недостатки.	Реализационный этап кейса «Введение в экспериментальную деятельность». Практические работы: «Выделение ДНК», «Аmplификация ДНК», «Электрофорез».
9	Биотехнология – наука будущего. Традиционная биотехнология. Методы традиционной биотехнологии. Современная биотехнология. Генная инженерия. Этические проблемы биотехнологии.	Кейс «Биотехнология и жизнь». Практические работы «Брожение – метод биотехнологии», «Зеленое черенкование как метод размножения», «Производство кисломолочной продукции».
10	ГОСТ. Контроль качества продукции. Корреляция качества питания и качества жизни человека. Классификация продуктов питания. Особенности разных групп. Традиционное питание. Особенности питания в современном мире. Вредная пища. Канцерогенные жиры.	Реализационный и наблюдательный этапы кейса «Здоровое питание». Работа с наглядным материалом (изучение ГОСТов продукции). Творческий проект: «Создание ГОСТа». Практические работы «Вред и польза газированных напитков». «Оценка качества колбасных изделий», «Вред и польза пищи, приготовленной во фритюре».
11	Что такое ГМО? Значение ГМО в жизни общества. Достижения современной селекции методами генной инженерии.	Реализационный и наблюдательный этапы кейса «Здоровое питание». «Определение ГМО в продуктах питания», конкурс плакатов: «ГМО как я его представляю».
12	Строение ЖКТ. Процессы в ЖКТ. Нарушение работы ЖКТ, связанные с приемом пищи.	Реализационный и наблюдательный этапы кейса «Здоровое питание». Моделирование процесса пищеварения в ротовой полости. Моделирование процесса пищеварения в желудке. Викторина. Конкурс плакатов: «Ты то, что ты ешь».
13	Раскрытие понятия «Рацион питания». Особенности питания разных возрастных групп.	Реализационный и наблюдательный этапы кейса «Здоровое питание». Практическая работа «Расчет калорий завтрака», конкурс проектов: «Вкусно и полезно».

14	Функциональное питание и общество. Виды функционального питания. Функциональное питание в РФ. Биодобавки.	«Изучение качественного и количественного состава продуктов функционального питания»
15	Решение кейса «Создание собственного функционального продукта питания».	Реализационный и наблюдательный этапы кейса «Создание собственного функционального продукта питания». Отчет по итогам работы.
16	Нехватка продовольственных ресурсов. Перенаселение. Загрязнение биосферы. Болезни.	Расчет продовольственных ресурсов планеты. Дефицит. Кейс «Пути преодоления дефицита ресурсов».
17	Экологические проблемы г. Сургута и ХМАО-Югры.	Расчет водопотребления. Реализационный этап кейса «Решение экологических проблем города Сургута». Отчет по итогам работы.
18	Культура in vitro: общие понятия, этапы, среды питания, условия культивирования, экономическая эффективность. Особенность культуры животных и растительных клеток. Законодательство в сфере биотехнологии.	Реализационный этап кейса «Культивирование растительных организмов на питательных средах». Отчет по итогам работы. Экскурсия в лабораторию биотехнологии СурГУ.
Проектная работа		
Основы проектной деятельности. ТРИЗ. Инструменты проектной работы. Определение цели, задач, гипотезы проектирования. Ресурсы проекта. Тайм-менеджмент. Основы презентации.		Выполнение заданий соревнований / конкурсов / олимпиад прошлых лет. Проектная работа, защита проектов.

Годовой календарный график

№ П/П	Месяц	Число	Время проведения занятия	Форма занятия	Количество часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля	Использование оборудования школьного технопарка «Кванториум»
1) Знакомство с биоквантумом. Микро- и nanoорганизмы.									
1-2	Сентябрь	5-10		Лекция	2	Знакомство с Биоквантумом. Инструктаж по ТБ. Введение в программу. Цели и задачи на учебный год.	МБОУ Гимназия «Лаборатория Салахова»	Обсуждение	
3-4	Сентябрь	12-17		Лекция	2	Микробиология: история и перспективы: Объекты микробиологии. Обсуждение существующих и перспективных областей применения микробиологических исследований. Назначение и функционирование микробиологической	МБОУ Гимназия «Лаборатория Салахова»	Тест	Цифровой микроскоп, стереомикроскоп, цифровые лаборатории

						<p>лаборатории. Лабораторное оборудование: применение, назначение, принципы работы. Методы работы с микроорганизмами. Техника безопасности при работе в микробиологической лаборатории. История изобретения микроскопа. Современные микроскопы, их устройство. Увеличение микроскопа. Виды микропрепаратов: постоянные, временные, давленная капля, висючая капля, фиксированный микропрепарат.</p>			
5-8	Сентябрь		19-01	Лекция	4	Классификация микроорганизмов в	МБОУ Гимназия	Дискуссионная беседа.	Цифровой микроскоп, стереомикроскоп,

						зависимости от формы и взаимного расположения клеток. Классификация бактерий по типам дыхания и типам питания. Окраска микропрепарата: простая, дифференциальное окрашивание по Грамму. Измерение размеров микроскопических объектов при помощи окуляр-микрометра. Подсчёт числа клеток в объёме жидкости. Фото- и видеосъёмка микроскопических объектов.	«Лаборатория Салахова»	Решение практических задач.	цифровые лаборатории
2) Методы изучения микро-и nanoорганизмов									
9-10	Октябрь	03-08		Лекция	2	Наблюдение и сравнение как метод изучения живой	МБОУ Гимназия «Лаборатория	Решение теоретических	

						природы. Строение микроорганизмов. Прокариоты и эукариоты. Органоиды и их функции. Взаимодействие клеток между собой в растительных и животных объектах. Транспорт питательных веществ: активный и пассивный. Проведение возбуждения.	Салахова»	задач	
11-12	Октябрь	10-15		Лекция	2	Моделирование живых систем.	МБОУ Гимназия «Лаборатория Салахова»	Беседа	
13-14	Октябрь	17-22		Лекция	2	Эксперимент-основа научной деятельности. Что такое эксперимент? Как определить его цели и задачи? Как определить предмет и объект? Виды	МБОУ Гимназия «Лаборатория Салахова»	Дискуссионная беседа	

						экспериментов. Обработка результатов.			
15- 16	Октябрь	24-29		Практикум	2	<p>Реализационный этап кейса «Введение в экспериментальную деятельность».</p> <p>Практические работы: «Выделение ДНК банана», «Изучение ДНК методами ПЦР».</p> <p>Конкурс плакатов – «ДНК и наследственность».</p> <p>Реализационный этап кейса «Введение в экспериментальную деятельность».</p> <p>Практические работы: «Выделение ДНК», «Аmplификация ДНК», «Электрофорез».</p>	МБОУ Гимназия «Лаборатория Салахова»	Протокол практической работы	Цифровой микроскоп, цифровые лаборатории

17-18	Ноябрь	07-12		Лекция	2	Методы классической и современной биотехнологии. Биотехнология – наука будущего. Традиционная биотехнология. методы традиционной биотехнологии. Современная биотехнология. Генная инженерия. Этические проблемы биотехнологии.	МБОУ Гимназия «Лаборатория Салахова»	Дискуссионная беседа.	цифровые лаборатории
3) Система оценки качества пищевой продукции.									
19-20	Ноябрь	14-19		Лекция	2	ГОСТ. Контроль качества продукции. Корреляция качества питания и качества жизни человека. Классификация продуктов питания. Особенности разных групп. Традиционное питание. Особенности	МБОУ Гимназия «Лаборатория Салахова»	Дискуссионная беседа. Решение практических задач.	

						питания в современном мире. Вредная пища. Канцерогенные жиры.			
21-22	Ноябрь	21-26		Лекция	2	ГМО как достижение современной селекции. Что такое ГМО? Значение ГМО в жизни общества. Достижения современной селекции методами генной инженерии.	МБОУ Гимназия «Лаборатория Салахова»	Дискуссионная беседа.	
23-24	Декабрь	28-03		Лекция	2	Строение ЖКТ. Процессы в ЖКТ. Нарушение работы ЖКТ, связанные с приемом пищи. Наноматериалы используемые в пищевой промышленности и болезни ЖКТ	МБОУ Гимназия «Лаборатория Салахова»	Дискуссионная беседа.	Цифровая лаборатория по физиологии
25-	Декабрь	05-10		Лекция	2	Раскрытие понятия «Рацион питания».	МБОУ Гимназия	Дискуссионная беседа.	

26						Особенности питания разных возрастных групп.	«Лаборатория Салахова»	Решение практических задач.	
27-29	Декабрь	12-17		Лекция	3	Функциональное питание и общество. Виды функционального питания. Функциональное питание в РФ. Биодобавки.	МБОУ Гимназия «Лаборатория Салахова»	Дискуссионная беседа. Решение практических задач.	
30-31	Декабрь	19-24		Лекция	2	Культура in vitro: общие понятия, этапы, среды питания, условия культивирования, экономическая эффективность. Особенность культуры животных и растительных клеток. Законодательство в сфере биотехнологии.	МБОУ Гимназия «Лаборатория Салахова»	Дискуссионная беседа. Решение практических задач.	Цифровой микроскоп
4) Современные проблемы окружающей среды и пути их решения.									

32-33	Декабрь	26-30		Лекция	2	Современные проблемы окружающей среды и пути их решения.	МБОУ Гимназия «Лаборатория Салахова»	Дискуссионная беседа. Решение практических экологических задач.	
34-40	Январь-	09-28		Лекция	6	Городская экологическая среда	МБОУ Гимназия «Лаборатория Салахова»	Дискуссионная беседа. Решение практических экологических задач.	Цифровая лаборатория по экологии
41-44	Февраль	30-11		Лекция	4	Санитарно-микробиологические исследования воздуха, воды, продуктов	МБОУ Гимназия «Лаборатория Салахова»	Дискуссионная беседа	Цифровая лаборатория по экологии
45-46	Февраль	13-18		Лекция	2	Человек и окружающая среда. Взаимоотношения «человек-природа» Человек и живые организмы. Нехватка продовольственных ресурсов.	МБОУ Гимназия «Лаборатория Салахова»	Дискуссионная беседа	

						Перенаселение. Загрязнение биосферы. Болезни.			
47-48	Февраль	20-25		Лекция	2	Влияние человека на атмосферу	МБОУ Гимназия «Лаборатория Салахова»	Дискуссионная беседа	Цифровая лаборатория по экологии
49-50	Февраль Март	27-04		Лекция	2	Влияние человека на гидросферу	МБОУ Гимназия «Лаборатория Салахова»	Дискуссионная беседа	Цифровая лаборатория по экологии
51-52	Март	06-11		Лекция	2	Влияние человека на литосферу Экологические проблемы г. Сургута и ХМАО-Югры.	МБОУ Гимназия «Лаборатория Салахова»	Дискуссионная беседа	
53	Март	13		Лекция	1	Мой экологический след	МБОУ Гимназия «Лаборатория Салахова»	Дискуссионная беседа	Цифровая лаборатория по экологии
54-55	Март	20-25		Практикум	2	Мой экологический след	МБОУ Гимназия «Лаборатория Салахова»	Представление видеороликов	
56-63	Март – апрель	07-22		Практикум	8	Выполнение заданий соревнований / конкурсов / олимпиад прошлых лет. Проектная работа, защита проектов.	МБОУ Гимназия «Лаборатория Салахова»	Результаты проектной работы	
5) Проектная работа									

64-68	Апрель-май	24-13		Лекция / Практикум	6	Подготовка к участию в соревнованиях / конкурсах / олимпиадах Решение конкурсных задач	МБОУ Гимназия «Лаборатория Салахова»	Защита процедуры решения Результаты участия в конкурсах	
-------	------------	-------	--	-----------------------	---	-------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------	------------------------------------------------------------	--

Ожидаемые результаты

Soft skills	Hard skills
<ul style="list-style-type: none">- умение работать в команде;- мотивация к обучению, готовность и способность к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию;- умение соотносить собственные возможности и поставленные задачи;- умение самостоятельно планировать пути достижения целей, в том числе альтернативные, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач;- целостное мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки и общественной практики;- навыки применения экологических принципов в организации личного и группового пространства;- умения выявлять причинно-следственные связи, используя индуктивные и дедуктивные методы анализа, строить логические рассуждения;- овладение навыками осуществления поиска, хранения, обработки и анализа информации;- овладение навыками оформления и публичного представления результатов работы;- знания и навыки ведения научно-исследовательской и проектной работы;- знания об областях профессиональной деятельности для целей осознанного выбора специальности или направления	<ul style="list-style-type: none">- представления о роли естественных наук и научных исследований в современном мире, о перспективах развития биологии и агроэкологии, а также смежных отраслей знания;- знания о различных направлениях развития современной биологии и биотехнологии, а также смежных отраслей знания;- представления о технике безопасности при с лабораторным оборудованием;- практические навыки работы в современной биологической лаборатории;- освоение техник микроскопии;- навыки постановки опытов и экспериментов в области биологии и экологии;- навыки моделирования простейших растительных, животных, микрообъектов и процессов;- навыки анализа и синтеза информации по теме проекта;- умение проводить планирование теоретического и экспериментального исследования;- умение сопоставлять экспериментальные и теоретические знания с объективными реалиями жизни;- навыки расчета концентрации растворов;- навыки работы со световым микроскопом;- навыки приготовления микробиологических препаратов;

<p>подготовки для дальнейшего обучения;</p> <p>- умение интерпретировать полученные результаты, проводить обработку результатов измерений с использованием пакетов прикладных программ;</p> <p>- умение формулировать, аргументировать и отстаивать своё мнение;</p> <p>- освоение межпредметной коммуникации.</p>	<p>- навыки приготовления питательных сред;</p> <p>- навыки культивирования растительных организмов на питательных средах;</p> <p>- навыки осуществления микрофото- и микрокиносъёмки;</p> <p>- представления об особенностях и перспективах альтернативного земледелия.</p>
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Требования к материально-техническому обеспечению

Занятия проводятся в Биоквантуме МБОУ гимназия «Лаборатория Салахова» в котором размещено необходимое оборудование:

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- ученические столы для проведения экспериментальной работы;
- персональные компьютеры с выходом в сеть Internet;
- презентационное оборудование;
- цифровые и световые микроскопы;
- микробиологическая лаборатория;
- цифровая лаборатория «Физиология человека»;
- цифровая лаборатория «Экология»;
- интерактивный анатомический стол;
- общелабораторное оборудование и принадлежности;
- набор простых измерительных приборов;
- стандартная стеклянная посуда и другие расходные материалы;
- реактивы общего назначения.

Учебное оборудование

учебная и научно-популярная литература, демонстрационные пособия, плакаты, иллюстрации, электронные таблицы и плакаты, презентации, влажные препараты, наборы микропрепаратов для микроскопирования, световые микроскопы, муляжи, гербарии, нативные объекты, чучела животных, лабораторная посуда, комплекты «Микробиологическая лаборатория», термостат, сухожаровой шкаф (сухожар)

Использование оборудования школьного технопарка «Кванториум»

1. Моноблочное интерактивное устройство
2. Флипчарт
3. МФУ
4. Тележка для зарядки и хранения ноутбуков
5. Ноутбук
6. Микроскоп цифровой
7. Цифровая лаборатория по физиологии
8. Цифровая лаборатория по экологии
9. Комплект «Расходные материалы для оборудования»
10. Комплект «Общелабораторные принадлежности»
11. Стереомикроскоп
12. Комплект «Лабораторная посуда»

13. Комплект «Простые измерительные приборы»
14. Сушильный шкаф
14. Нагревательная плитка
15. Центрифуга
16. Лабораторные весы
17. Аналитические весы
18. Дистиллятор лабораторный
19. Цифровая лаборатория «ViTronics Lab»
20. Интерактивный анатомический стол

Информационное обеспечение

Демонстрационный материал (презентации, документальные фильмы), раздаточный материал (разноуровневые задания по изучаемым темам, карточки, таблицы), словари. При проведении занятий, а также в рамках проектной работы могут быть использованы следующие ресурсы сети Internet:

- Биотехнологии: геновая инженерия.

Методическое обеспечение:

-дополнительная общеобразовательная (общеразвивающая программа, основные законодательные документы, литература для педагога и обучающихся

- Молекулярная биология и генетика. Режим доступа: <https://stepik.org/course/70/promo>;
- Наука для детей: наглядные опыты дома. Режим доступа: <https://stepik.org/course/1725/promo>.

Кадровое обеспечение

Педагог дополнительного образования, реализующий данную программу, должен соответствовать профессиональному стандарту «Педагог дополнительного образования детей и взрослых», утвержденному приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 5 мая 2018 г. № 298н.

В соответствии с данным документом основной целью деятельности педагога дополнительного образования является:

- организация деятельности обучающихся по усвоению знаний, формированию умений и компетенций;
- создание педагогических условий для формирования и развития творческих способностей, удовлетворения потребностей в интеллектуальном, нравственном и физическом совершенствовании, укреплении здоровья, организации свободного времени, профессиональной ориентации;
- обеспечение достижения обучающимися нормативно установленных результатов освоения дополнительной общеразвивающей программы.

Образовательный процесс по настоящей программе организован в виде очных теоретических и практических занятий. при этом основной упор осуществляется на проектную деятельность и развитие hard, так и soft-компетенций.

Основными используемыми методами обучения являются: словесный, наглядный, практический, исследовательский, дискуссионный, проблемный.

Формы организации учебного занятия: лекция, беседа, игра, конкурс, защита проекта, конференция, лабораторное занятие, практическое занятие, эксперимент.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Список литературы для педагога

1. Александрова В.П., Болгова И.В. Культура здоровья человека: Практикум с основами экологического проектирования. 8 класс. –М.: ВАКО, 2015. 144с.
3. Алиева И.Б., Киреев И.И., Курчашова С.Ю., Узбеков Р.Э. Методы клеточной биологии, используемые в цитогенетике / Учебное пособие для проведения практических занятий по курсу «Цитогенетика» для студентов 3 курса факультета биоинженерии и биоинформатики Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова. – М.: 2010 г.
3. Арбузова Е.Н. Общая методика обучения биологии курс лекций. / Е.Н. Арбузова - Омск: изд-во ОмГПУ, 2010.-516с.
4. Баландин С.А., Абрамова Л.И., Березина Н.А. Общая ботаника с основами геоботаники Учебное пособие для вузов. — 2-е изд., испр. и доп. — М.: ИКЦ «Академкнига», 2006. — 293 с
5. Белясова Н.А. Микробиология: учебник. -М.: Издательство «Вышэйшая школа». 2012. – 448 с.
6. Бинас А.В., Маш Р.Д. и др. Биологический эксперимент в школе, - М., Просвещение, 1990.
7. Биология. Современная иллюстрированная энциклопедия. Гл. ред. Горкин А. П. – М.: Росмэн-Пресс, 2006. – 560 с.
8. Введение в биологию. Попова Н.А. НГУ, 2012 – 271 с.
9. Введение в клеточную биологию. Ченцов Ю.С. 4-е изд., перераб. и доп.- М.: ИКЦ«Академкнига», 2004. – 495 с.
10. Воронцов А. Б., Чудинова Е. В. Организация проектной работы. М.: Издатель Рассказов А. И., 2004.

11. Г.В. Устименко. Основы агротехники полевых и овощных культур, Москва, Просвещение, 1984.
12. Генкель П.А. Физиология растений. - М., Просвещение, 1985.
13. Грин Н., Стаут У., Тейлор Д. Биология: в 3-х т. — М.: Мир, 2013, 2002.
14. Энштейна Д.А. Факультативные занятия по химии, М. Просвещение. 1971. [29-34; 54-58; 67- 69;107-120]
15. Дежникова Н.С., Цветкова И.В. Экологический практикум. Издательство: Педагогическое общество России, М.- 2001.
16. Демьянков Е.Н. Биология в вопросах и ответах. – М., Просвещение, 1996.
17. Жизнь растений В 6-ти томах. — Гл. ред. чл.-кор. АИ СССР, проф. Ал. А. Федоров. — М.: Просвещение, 1976. — 479 с.: ил.
18. Задания для олимпиад по экологии: учебно-методическое пособие. – М.: Издательство Московского Университета, 2011
19. Задачи по экологии и методика их решения: учебное пособие. – М.: Ленанд, 2014
20. Захаров В. А., Мамонтов С., Сивоглазов В. Биология. Общие закономерности. — М.: Школа-пресс, 2006.
21. Калинова Г.С., Мягкова А.Н. Методика обучения биологии: 6-7. - М., Просвещение, 1989.
22. Комплексная программа развития биотехнологий в Российской Федерации на период до 2020 года <http://www.biorosinfo.ru/БИО2020.pdf>
23. Медведев С.С. Физиология растений. — С.-Пт., 2004.
24. Медников Б.М. Биология: формы и уровни жизни. — М.: Просвещение, 2000.
25. Микробиология. Нетрусов А.И., Котова И.Б. 3-е изд., испр. – М.: 2009. – 352 с.
26. Пехов А.П. Биология и общая генетика. — М., 1994.
27. Практикум по экологии и охране окружающей среды: учебное пособие для студентов высших учебных заведений. – М: Гуманит. Изд. Центр ВЛАДОС, 2003
28. Паутов А.А. Размножение растений. СПб.: 2013. – 164 с.
29. Родионова А., Скупченко В. и др. Ботаника: учебник, 6-е изд. М.: Издательство «Академия». 2014. – 288 с.
30. Розенштейн А.М. Самостоятельные работы учащихся по биологии: растения. - М., Просвещение, 1988.
31. Рохлов В.С., Теремов А.В., Петросова Р.А. Занимательная ботаника. - М., АСТ-Пресс, 1999.
32. Рязанов А.И. Запуск проектной деятельности на примере аквапонной системы / Методические указания, М., 2016. -40с.
33. Сергеев И. С. Как организовать проектную деятельность учащихся: практическое пособие для работников общеобразовательных учреждений. М.: АРКТИ, 2005.
34. Сергеев И. С. Как организовать проектную деятельность учащихся: практическое пособие для работников общеобразовательных учреждений. М.: АРКТИ, 2005.
35. Суслов В.Н. Проводим расследование. Проектные задачи. _ учебно-методическое пособие / В.Н. Суслов. – Ростов-на-Дону: Легион 2013. 108с.
36. Экологическая биотехнология: учеб. пособие / И.А. Сазонова. – Саратов: ФГБОУ ВПО "Саратовский ГАУ им. Н. И. Вавилова", 2012. – 106 с.
37. Экология животных. 7 класс: учебник для 7 классов общеобразовательных учреждений / В.Г.Бабенко, Д.В.Богомоллов и др., под редакцией доктора биологических наук, профессора Н.М.Черновой – М: Вентана-Граф, 2007
38. Белова Т. Г. Исследовательская и проектная деятельность учащихся в современном образовании // Известия Российского государственного педагогического университета им. А.И. Герцена, 2008. – Выпуск № 76-2. – С. 30 – 35.

39. Белухин Д.А. Основы личностно-ориентированной педагогики. – М.: МПСИ, 2006. – 310 с.
 40. Бережнова Е.В. Основы учебно-исследовательской деятельности студентов: учебник / Е.В. Бережнова, В.В. Краевский. – М.: Академия, 2005. – 128 с.
 41. Беспалько В.П. Педагогика и прогрессивные технологии обучения. – М.: Педагогика, 2009.
 42. Букатов В.М., Ершова А.П. Нескучные уроки: обстоятельное изложение социо/игровых технологий обучения. Пособие для учителей физики, математики, географии, биологии и химии. – СПб.: Школьная лига, 2013. – 240 с.
 43. Гусев М. В. Микробиология: Учебник для студ. биол. специальностей вузов / М.В. Гусев, Л. А. Минеева. - 4-е изд., стер. - М.: Издательский центр «Академия», 2003. - 464 с.
 44. Кузнецов И. Н. Научное исследование: методика проведения и оформление. — М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К», 2004.
 45. Лабораторный практикум по дисциплине «Основы микробиологии» по направлению 100800 «Товароведение» для подготовки бакалавров / Сост.: Леонова И.Б. – М.: ФГБОУ ВПО «Российский экономический университет им. Г.В. Плеханова, 2012. – 87 с.
 46. Методы общей бактериологии / Пер. с англ./Под ред. Ф.Герхардта и др. – М.: Мир, 1984. – 472 с.
 47. Микробиология: методические рекомендации к лабораторным занятиям и контроль самостоятельной работы студентов / Авт.-сост. В.В.Лысак, Р.А.Желдакова. - Мн.: БГУ, 2002. - 100 с.
 48. Прунтова, О.В. Лабораторный практикум по общей микробиологии / О. В. Прунтова, О. Н. Сахно; Владим. гос. ун-т. - Владимир: Издво ВлГУ, 2005. - 76 с.
- Список литературы для обучающихся**
1. Алексеев С.В., Груздева Н.В., Гушина Э.В. Экологический практикум школьника: Справочное пособие. – Самара: Учебная литература, Изд. дом «Федоров», 2006. – 80 с.
 2. Алиева И.Б., Киреев И.И., Курчашова С.Ю., Узбеков Р.Э. «Методы клеточной биологии, используемые в цитогенетике». Учебное пособие для проведения практических занятий по курсу «Цитогенетика» для студентов 3 курса факультета биоинженерии и биоинформатики Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова. – М.: 2010 г.
 3. Атабекова А.И., Устинова Е.И. Цитология растений. - М.: Колос, 2007. - 246 с.
 4. Афанасьева Н.Б., Березина Н.А. Введение в экологию растений: учебное пособие/Н.Б. Афанасьева, Н.А. Березина. – М.: Изд-во Московского университета, 2011. – 800 с.
 5. Беликов, П.С. Физиология растений: Учебное пособие. / П.С. Беликов, Г.А. Дмитриева. – М.: Изд-во РУДН, 2002. - 248 с.
 6. Биология. Современная иллюстрированная энциклопедия. Гл. ред. Горкин А. П. –М.: Росмэн-Пресс, 2006. – 560 с.
 7. Биология. В 3 т. Тейлор Д., Грин Н., Стаут У. 3-е изд. – М.: Мир, 2004. Том 1 – 454 с., Том 2. – 436с., Том 3. – 451 с. Борытко Н.М. Диагностическая деятельность педагога / Под ред. В.А. Сластенина, И.А. Колесниковой. – М.: Академия, 2008. – 288 с.
 8. Грегор Мендель. Опыты над растительными гибридами. — М.: Наука, 1965.
 9. Еленевский А.Г., Соловьева М.П., Тихомиров В.Н. Ботаника. Систематика высших или наземных растений. – М.: Академия, 2009. - 432 с.
 10. Дополнительное образование как система современных технологий сохранения и укрепления здоровья детей. Учебное пособие. /Под общей ред. Н.В. Сократова. – Оренбург: Изд. ОГПУ, 2003. – 260 с.
 11. Емцев В.Т. Микробиология: Учебник для вузов / Емцев В.Т Мишустин Е.Н. – 5-е изд.; перераб. и доп. - М.Дрофа.2008. – 448 с.
 12. Колесников С.И. Общая биология. 5-е изд., стер. –М.: 2015.– 288 с.
 13. Культиасов И.М. Экология растений. – М.: МГУ, 2007. – 380 с.

14. Лебединцев В.Б. Методика проектирования учебных занятий в разновозрастном коллективе // Школьные технологии. – 2008. – № 2. – С. 99 - 108.
15. Лысак В.В. Микробиология. Минск: БГУ, 2007. – 430 с.
16. Мустафин А.Г., Захаров В.Б. Биология. – М.: 2016. – 424 с.
17. Наквасина, М. А. Бионанотехнологии: достижения, проблемы, перспективы развития: учебное пособие / В. Г. Артюхов, Министерство образования и науки РФ, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Воронежский государственный университет», М.А. Наквасина. – Воронеж: Воронежский государственный университет, 2015. – 152 с.
18. Нетрусов А.И., Котова И.Б. Микробиология. 3-е изд., испр. – М.: 2009. – 352 с.
19. Петрова Е.И. Методическое пособие по микробиологии. Череповецкий государственный университет, 2001.
20. Бетина В.Г. Путешествие в страну микробов. М.: Мир, 1976. - 271с.
21. Бухар М.И. Популярно о микробиологии, М.: Знание, 1989. - 62с.
22. Гусев М. В. Микробиология: Учебник для студ. биол. специальностей вузов / М.В. Гусев, Л. А.Минеева. - 4-е изд., стер. - М.: Издательский центр «Академия», 2003. - 464 с.
23. Крайф П., Крюи П. Охотники за микробами. Борьба за жизнь: (перевод с английского) М.: Наука, 1987. - 431с.
24. Кузнецов И. Н. Научное исследование: методика проведения и оформление. - М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К», 2004.
25. Леонтович А. В., Калачихина О. д., Обухов А. С. Тренинг «Самостоятельные исследования школьников». — М., 2003.
26. Мармузова Л.В. Основы микробиологии, санитарии и гигиены в пищевой промышленности. - М.: ИРПО, Академия, 2000. – 132 с.\Микробиология: методическое пособие для 10-11 классов/ А.И. Нетрусов, И.Б. Котова.-М: Бином. Лаборатория знаний, 2013.
27. Микробиология: практикум для 10-11 классов А.И. нетрусов, И.Б. Котова – М.:БИНОМ, Лаборатория знаний, 2013
28. Руководство к практическим занятиям по микробиологии: Учеб. пособие/ Под ред. Н.С. Егорова – М.: Изд-во МГУ, 1995. – 224 с.