

Министерство образования и науки Республики Бурятия
ГБОУ «Республиканский бурятский национальный лицей-интернат №1»



ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ
ПРОГРАММА «Биоквантум»

НАПРАВЛЕННОСТЬ: ЕСТЕСТВЕННО-НАУЧНАЯ

Возраст: 11-13 лет

Срок реализации: 1 год (210ч.)

Автор-составитель программы:

Бальжиева Марина Аранзаевна

Педагог дополнительного образования по биологии,

Педагог высшей квалификационной категории

г. Улан-Удэ

2022г

1. Пояснительная записка

Дополнительная общеразвивающая программа «Биоквантум» разработана на основании Федерального закона от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».

Направленность программы Естественно-научная.

1.1. Актуальность программы

В современном понимании содержание естественнонаучной направленности дополнительного образования детей включает в себя формирование научной картины мира и удовлетворение познавательных интересов учащихся в области естественных наук, развитие у них исследовательской активности, нацеленной на изучение объектов живой и неживой природы, взаимосвязей между ними, экологическое воспитание, приобретение практических навыков в области охраны природы и природопользования.

Ведущей целью дополнительного естественнонаучного образования является развитие естественнонаучной грамотности обучающихся. В соответствии с принятыми трактовками (PISA) естественнонаучная грамотность – способность использовать естественнонаучные знания, выявлять проблемы, делать обоснованные выводы, необходимые для понимания окружающего мира и тех изменений, которые вносит в него деятельность человека, и для принятия соответствующих решений. Данные положения требуют от естественно-научно грамотного человека следующих компетентностей: аргументированно (научно) объяснять явления, оценивать и планировать исследования, обоснованно интерпретировать данные и доказательства.

Занятия по программе «Биоквантум» позволят формировать у обучающихся умения объяснять явления с научной точки зрения; разрабатывать дизайн научного исследования; интерпретировать полученные данные и доказательства с разных позиций и формулировать соответствующие выводы.

Образовательная программа погружает обучающегося в среду формирования и развития естественно-научного мировоззрения, целостной научной картины мира в этой области.

1.2. Педагогическая целесообразность программы

Программа «Биоквантум», в том числе, направлена на решение профориентационных задач, обеспечивая возможность знакомства

обучающихся с современным оборудованием и актуальными требованиями к профессиям естественно-научной направленности.

Понимание современных технологий и принципов естественно-научного мышления необходимо для развития ребенка в сферах биологии, экологии, медицины, химии, пограничных на стыке естественно-научной направленности наук.

Методологической основой программы является системно-деятельностный подход, органично сочетающийся с различными современными образовательными технологиями, такими как развитие понятийного мышления, исследовательская и проектная деятельность. Применение системнодеятельностного подхода наиболее эффективно способствует формированию универсальных учебных действий.

1.3. Цель программы

- формирование навыков естественно-научной грамотности обучающихся, интегрирование понимания естественно-научных, в том числе, экологических проблем, популяризация науки.

Задачи программы

1. расширять и углублять знания, умения и навыки учащихся по биологии и экологии посредством освоения технологий проектной и исследовательской деятельности;
2. познакомить с теорией и практикой решения изобретательских задач (ТРИЗ);
3. обучать простейшим методам лабораторных исследований, проведению эксперимента;
4. научить пользоваться научно-популярной и справочной литературой, в том числе интернет-источниками;
5. познакомить с высокотехнологичным оборудованием и принципами работы с ним;
6. познакомить с правилами техники безопасности при работе с высокотехнологичным оборудованием;
7. сформировать навык работы в команде;
8. развивать наблюдательность, внимание, способности учащихся к самостоятельному решению возникающих проблем;

9. обучать обрабатывать результаты исследования, в том числе с использованием ИКТ;
10. формировать коммуникативные навыки.

1.4. Адресат программы

Учащиеся 6-7 класса

Количество обучающихся в группе

от 12 до 15 человек;

1.5. Формы обучения и виды занятий

Программа предполагает выбор форм занятий, таких как лабораторные и практические работы, семинары, проведение эксперимента, исследовательская и проектная работа, выбор которых обуславливается темой занятия и формой его проведения.

По типу организации взаимодействия педагогов с обучающимися при реализации программ используются личностно-ориентированные технологии обучения (технологии проектной и исследовательской деятельности).

Реализация программы предполагает использование здоровьесберегающих технологий, реализующихся через создание безопасных условий, таких как включение в занятие динамических пауз, периодическая смена деятельности обучающихся, контроль соблюдения обучающимися правил работы на ПК, создание благоприятного психологического климата в группе.

1.6. Организационно-педагогические условия

Реализация программы может быть осуществлена как на собственных ресурсах кванториума, так и при поддержке сетевых и индустриальных партнеров через сетевое взаимодействие.

Совместная деятельность участников образовательного процесса выстраивается на принципах эмоциональной значимости, открытости, деятельности, обратной связи и субъектности обучающегося.

Форма обучения - очная, возможно использование дистанционных образовательных технологий и электронного обучения. Занятия проводятся по группам. При реализации программы, могут быть организованы и проведены массовые мероприятия для совместной деятельности обучающихся и родителей

(законных представителей).

Срок освоения общеразвивающей программы определяется в учебном плане, который является приложением и может обновляться по мере необходимости.

Режим занятий

Продолжительность одного занятия – 45 минут. Количество занятий в день, неделю определяется в соответствии с учебным планом и календарным графиком .

1.7. Планируемые результаты освоения образовательной программы

Обучающиеся научатся:

- распознавать биологическую проблематику за реальными ситуациями, применяя базовые научные методы познания;
- понимать актуальность научного объяснения биологических фактов, процессов, явлений, закономерностей, их роли в жизни организмов и человека;
- проводить наблюдения за живыми объектами, собственным организмом; описывать биологические объекты, процессы и явления;
- осознанно использовать знания основных правил поведения в природе и основ здорового образа жизни в организации собственного пространства жизнедеятельности и деятельности;
- выбирать целевые и смысловые установки в своих действиях и поступках по отношению к живой природе, здоровью своему и окружающих;
- анализировать и оценивать целевые и смысловые установки в своих действиях и поступках по отношению к здоровью своему и окружающих, последствия влияния факторов риска на здоровье человека;
- раскрывать на примерах роль биологии в формировании современной научной картины мира и в практической деятельности людей;
- устанавливать взаимосвязь природных явлений;

- понимать смысл, различать и описывать системную связь между основополагающими биологическими понятиями: клетка, организм, вид, экосистема, биосфера;
- использовать основные методы научного познания в учебных биологических исследованиях, проводить эксперименты;
- объяснять результаты экспериментов, анализировать их, формулировать выводы;
- формулировать гипотезы на основании предложенной биологической информации и предлагать варианты проверки гипотез;
- сравнивать биологические объекты между собой по заданным критериям, делать выводы и умозаключения на основе сравнения; - обосновывать единство живой и неживой природы, родство живых организмов, взаимосвязи организмов и окружающей среды на основе биологических теорий;
- определять модель экологически правильного поведения в окружающей среде;
- представлять биологическую информацию в виде текста, таблицы, графика, диаграммы и делать выводы на основании представленных данных.

Обучающиеся получают возможность научиться:

- различать естественные процессы на разных уровнях организации живой природы от процессов, происходящих под воздействием антропогенного фактора;
- понимать значение (функции) экологических групп организмов в структуре сообществ и экосистем;
- демонстрировать понимание круговорота веществ и значение живого вещества в круговороте веществ; составлять схемы переноса веществ и энергии в экосистеме и в антропоэкосистеме (цепи питания);
- выявлять морфологические, физиологические, поведенческие адаптации организмов к среде обитания и действию экологических факторов;
- определять модель экологически правильного поведения в окружающей среде; оценивать результаты взаимодействия человека и окружающей среды, прогнозировать возможные последствия деятельности человека для существования отдельных биологических объектов и целых природных сообществ;
- понимать, описывать и применять на практике взаимосвязь между естественными науками – биологией, физикой, химией; устанавливать взаимосвязь природных явлений.

У учащихся в процессе обучения формируются универсальные учебные действия:

Личностные

- осознание своей сопричастности к жизни страны через изучение экологических проблем и окружающей среды родного города и его окрестностей;
- уважительное отношение к иному мнению, грамотно вести дискуссию;
- установка на безопасный, здоровый образ жизни, бережное отношение к материальным и духовным ценностям.

Регулятивные

- умение поставить учебную задачу на основе соотнесения того, что уже известно и усвоено и того, что еще не известно;
- способность планировать, контролировать и оценивать свои действия, вносить необходимые дополнения и коррективы в план в соответствии с поставленной задачей и условиями ее реализации для получения необходимого результата при выполнении исследования;
- формирование умения понимать причины успеха/неуспеха учебной деятельности и способности конструктивно действовать даже в ситуациях неуспеха.

Познавательные

- самостоятельное выделение и формулирование цели и задачи учебной деятельности, поиска средств ее осуществления;
- постановка и формулирование проблемы, самостоятельное создание алгоритмов деятельности при решении проблем творческого и поискового

характера;

- поиск необходимой информации с применением различных методов информационного поиска, в том числе с помощью компьютерных средств;
- владение логическими операциями (анализ, синтез, сравнение, классификация, обобщение, выдвижение гипотез, установление аналогий и т.д.).

Коммуникативные

- планирование учебного сотрудничества с педагогами и сверстниками: определение цели, функций участников, способов взаимодействия;
- умение с достаточной полнотой и точностью выражать свои мысли в соответствии с задачами и условиями коммуникации; владение монологической и диалогической формами речи.

Soft skills:

- коммуникабельность, организованность, умение работать в команде, пунктуальность, критическое мышление, креативность, гибкость, дружелюбность, лидерские качества. **Hard skills:**
- постановка опытов и экспериментов в области биологии и экологии;
- создание биологических моделей, макетов;
- навыки работы на биологическом лабораторном оборудовании; - анализ и синтез информации по теме проекта.

Работа проектной группы проводится по разным направлениям исследований с учетом интересов учащихся.

1.8. Планируемые результаты:

- будут отработаны навыки изучения, описания, классификации внешнего и внутреннего строения листа, побега, корня, цветка, семени, плода, анализа данных, полученных с помощью собственных исследований с использованием светового микроскопа
- научатся представлять биологическую информацию в виде текста, таблицы, графика, диаграммы и делать выводы на основании представленных данных;
- научатся использовать основные методы научного познания в учебных биологических исследованиях, проводить эксперименты;
- научатся объяснять результаты экспериментов, анализировать их, формулировать выводы;
- научатся формулировать гипотезы на основании предложенной биологической информации и предлагать варианты проверки гипотез;
- научатся сравнивать биологические объекты между собой по заданным критериям, делать выводы и умозаключения на основе сравнения.

1.9. Формы аттестации

Промежуточная аттестация выполнения программы и степени усвоения материала производится с помощью выполнения кейсов.

Итоговой аттестацией является разработка и защита проекта в виде участия в внутригрупповых выставках, конкурсах, презентациях.

Системы оценки результатов освоения образовательной программы

Освоение программы на каждом уровне завершается защитой проектов.

Критерии оценки публичной презентации проекта:

Теоретическая подготовка

1 балл__– учащийся освоил на 80-100% объём знаний, предусмотренных программой за конкретный период; специальные термины употребляет осознанно и в полном соответствии с их содержанием, проект выполнен при поддержке педагога на высоком уровне самостоятельности;

2 балла – объём усвоенных знаний составляет 50-80%; сочетает специальную терминологию с бытовой;

3 балла – учащийся овладел менее чем 50% объёма знаний, предусмотренных программой, как правило, избегает употреблять специальные термины.

Практическая подготовка

1 балл - ученик проявил высокий уровень заинтересованности и мотивированности при выполнении проекта, с оборудованием работает самостоятельно, не испытывает особых трудностей; выполняет практические задания с элементами творчества;

2 балла_ учащийся работает с оборудованием с помощью педагога; в основном, выполняет задания на основе образца;

3 балла - учащийся испытывает серьёзные затруднения при работе с оборудованием, в состоянии выполнять лишь простейшие практические задания педагога.

Социальная активность:

1 балл - учащийся принимает активное участие в большинстве предлагаемых мероприятий, конкурсах и соревнованиях различного уровня (80-

100%) и занимает призовые места;

2 балла - учащийся принимает участие в 50-80% предлагаемых мероприятиях, конкурсах и соревнованиях различного уровня и занимает призовые места;

3 балла – учащийся принимает участие менее чем в 50% предлагаемых мероприятиях, конкурсах и соревнованиях различного уровня и не занимает призовые места.

По итогам защиты проекта на вводном (углублённом) уровне обучающимся, получившим по теоретической, практической подготовке и социальной активности от 3 до 7 баллов рекомендуется перейти на изучение углублённого (проектного) уровня.

Ученикам, набравшим по итогам защиты проекта на вводном (углублённом) уровне от 8 до 9 баллов, рекомендуется попробовать свои силы по другой дополнительной общеобразовательной программе.

1.10. Методическое обеспечение реализации программы

Методы, используемые педагогом:

- демонстрация наглядного материала;
- изучение источников;
- мозговой штурм;
- исследовательский метод;
- кейс-метод;
- проектная деятельность;
- публичное выступление.

Биоквантум (210 часов)

2.Содержание

Раздел 1.

Введение.

Теоретическая часть.

Правила поведения в лаборатории Биоквантум. Правила работы с лабораторным оборудованием: микроскопами, аналитическими весами. Знакомство с примерным перечнем научно-исследовательских работ по направлению БИО (направление: экологическая морфология растений).

Практическая часть.

1. Устройство светового микроскопа. Правила работы с микроскопом.

Приготовление препарата кожицы лука. Наблюдение за устьичными движениями под микроскопом. Приготовление препарата кожицы листа, наблюдение за движением устьичного аппарата в растворах сахарозы, глицерина.

Раздел 2. Строение и функции листа.

Теоретическая часть:

Строение листа, листья простые и сложные, черешковые и сидячие. Типы жилкования листовой пластинки. Типы листорасположения. Внутреннее строение листа. Связь строения листа с выполняемой функцией. Функции листа:

фотосинтез, дыхание, транспирация.

Практическая часть.

1. Практическое занятие: Изучение внешнего строения листьев различных растений.

2. Практическое занятие: приготовление поперечного среза листа.

Изучение препарата.

Раздел 3. Строение и функции побега.

Теоретическая часть.

Внутреннее строение стебля. Кора, камбий, древесина, сердцевина.

Практическая часть.

1. Практическое занятие: Изучение внутреннего строения стебля. Изучение спила. Приготовление и изучение препарата поперечного среза побега.

Раздел 4. Строение и функции корня.

Теоретическая часть.

Корень, его строение, функции. Зоны корня. Гистологическое строение корня.

Практическая часть.

1. Практическое занятие: изучение зон корня традесканции, проростка фасоли с помощью стереомикроскопа.
2. Практическое занятие: изучение гистологического строения корня на препаратах поперечного и продольного срезов корня.

Раздел 5. Проектная деятельность.

Выбор растения для его полного самостоятельного изучения. Формулирование темы исследования, цели и задач исследования, объекта и предмета исследования. Написание разделов проекта. Формулирование выводов.

Создание презентации.

Практическая часть.

1. Изучение внешнего строения выбранного растения: листа, побега, корня, цветка, плода.
2. Изучение внутреннего строения листа, побега, корня выбранного растения.
3. Практическая работа: защита проектов.

Учебно-тематическое планирование

Тема:	Количество часов	
	Теорет.	Практич.
Раздел 1. Введение 6 ч.		
1. Правила поведения в лаборатории Биоквантум.	1 час	2 часа
2. Устройство светового микроскопа. Правила работы с микроскопом. Приготовление препарата кожицы лука.	-	3час

Раздел 2. Строение и функции листа 57 ч.		
3-4. Внешнее строение листа. Типы листорасположения.	3 часа	3 часа
5-6. Изучение внешнего строения листьев различных растений.	-	6 часов
7-8. Внутреннее строение листа. Связь строения листа с выполняемой функцией.	3 часа	3 часа
9. Приготовление препарата поперечного среза листа. Изучение препарата.	-	3 часа
10-11. Где у листа «форточки»	3 часа	3 часа
12-13. Приспособление листьев	3 часа	3 часа
14-15. Видоизменения листьев	3 часа	3 часа
16-17. Викторина «Фотосинтез»	3 часа	3 часа
18,19,20,21. Олимпиадные задания.	6 часов	6 часов
Раздел 3. Строение и функции побега 42 ч.		
22-23. Внутреннее строение стебля. Кора, камбий, древесина, сердцевина.	3 часа	3 часа
24-25. Изучение внутреннего строения стебля по спилу.	3 часа	3 часа
26-27. Виртуальная экскурсия в Ботанический сад Новосибирска.	3 часа	3 часа
28-29. Приготовление и изучение препарата поперечного среза побега.	3 часа	3 часа
30-31. Видоизменения побега.	3 часа	3 часа

32-35. Разбор олимпиадных заданий.	6 часов	6 часов
Раздел 4. Строение и функции корня 51 ч.		
36-37. Внешнее строение корня. Типы корневых систем.	3 часа	3 часа
38-39. Изучение корневых систем ряда растений.	3 часа	3 часа
40-41. Удивительные растения пустыни.	3 часа	3 часа
42-43. Зоны корня.	3 часа	3 часа
44-45. Изучение зон корня традесканции, проростка фасоли с помощью стереомикроскопа.	3 часа	3 часа
46. Изучение препарата кончика корня.	-	3 часа
47-48. Видоизменения корней.	3 часа	3 часа
49-52. Олимпиадные задания.	6 часов	6 часов
Раздел 5. Проектная деятельность 54 ч.		
53-56. Практическое занятие: выбор растения для его полного самостоятельного изучения. Формулирование темы исследования, цели и задач исследования, объекта и предмета исследования. Описание внешнего строения выбранного растения: листа, побега, корня, цветка, плода.	3 часа	9 часов
57-60. Практическая работа: изучение внутреннего строения листа, побега, корня выбранного растения.	3 часа	9 часов
61-67. Практическая работа: Написание раздела работы: результаты собственных исследований.	6 часов	15 часов
68-70. Практическая работа: защита проектов.	3 часа	6 часов
ИТОГО:	85 часов	125 часов
Всего часов:	210 часов	

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Список литературы, использованной при написании Программы

1. Алексеев С.В., Груздева Н.В., Гущина 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. – Москва: 2010 г.
3. Атабекова А.И., Устинова Е.И. Цитология растений. – Москва: Колос, 2007. – 246 с. 4. Афанасьева Н.Б., Березина Н.А. Введение в экологию растений: учебное пособие /Н.Б. Афанасьева, Н.А. Березина. – Москва: Изд-во Московского университета, 2011. – 800 с.
5. Беликов, П.С. Физиология растений: Учебное пособие. / П.С. Беликов, Г.А. Дмитриева. – Москва: Изд-во РУДН, 2002. – 248 с.
6. Белова Ю.Н., Балукова О.М., Колесова Н.С. Организация исследований, наблюдений, обучающихся по энтомологии. Направления фауно-экологических исследований насекомых: методические рекомендации. – Вологда-Молочное: ИЦ ВГМХА, 2011. – 35 с. 7. Белухин Д.А. Основы личностно-ориентированной педагогики. – Москва : МПСИ, 2006. – 310 с.
8. Бережнова Е.В. Основы учебно-исследовательской деятельности студентов: учебник / Е.В. Бережнова, В.В. Краевский. – Москва: Академия, 2005. – 128 с. 9. Биология. Современная иллюстрированная энциклопедия. Гл. ред. Горкин А. П. – Москва: Росмэн-Пресс, 2006. – 560 с.
10. Биология. В 3 т. Тейлор Д., Грин Н., Стаут У. 3-е изд. – Москва: Мир, 2004. Том 1 – 454 с., Том 2. – 436с., Том 3. – 451 с.
11. Болотова Н.Л., Белова Ю.Н., Шабунев А.А. Методики полевых исследований по фауне Вологодской области. – Вологда: Легия, 2003. – 36 с.
12. Бурлачук Л.Ф., Морозов С.М. Словарь-справочник по психодиагностике. – Санкт-Петербург: Питер, 2006. – 528 с. 13. Васильев А. П., Зеленевский Н. В., Логинова Л. К. Анатомия и физиология животных. – Москва: Академия, 2006. – 464 с.
14. Воронов В.В. Технология воспитания: Пос. для преподават. вузов, студ. и учителей/В.В. Воронов. – Москва: Школьная Пресса, 2000. – 96с.

15. Грегор Мендель. Опыты над растительными гибридами. – Москва: Наука, 1965.
16. Джеймс Уотсон «Двойная спираль. Воспоминания об открытии структуры ДНК». – Москва: МИР, 1969.
17. Еленевский А.Г., Соловьева М.П., Тихомиров В.Н. Ботаника. Систематика высших или наземных растений. – Москва: Академия, 2009. – 432 с.
18. Емцев В.Т. Микробиология: Учебник для вузов / Емцев В.Т. Мишустин Е.Н. – 5-е изд.; перераб. и доп. – Москва: Дрофа. 2008. – 448 с.
19. Иевлева Т.В. Методическое пособие по цитологии. Череповецкий государственный университет, 2007.
20. Ипполитова Т.В. Этология животных. – Москва: МГАВМиБ им. К.С. Скрябина, 2007. – 32 с.
21. Колесников С.И. Общая биология. 5-е изд., стер. – Москва: 2015. – 288 с.
22. Красная Книга Вологодской области. Том 2. Растения и грибы. – Вологда: ВГПУ, Русь, 2004. – 360 с.
23. Культиасов И.М. Экология растений. – Москва: МГУ, 2007. – 380 с.
24. Лысак В.В. Микробиология. – Минск: БГУ, 2007. – 430 с.
25. Лысов В.Ф., Ипполитова Т.В. и др. Физиология и этология животных. – Москва: Колосс, 2004г.
26. Лысов В.Ф., Максимов В.И. Основы физиологии и этологии животных. – Москва: Колосс, 2007. – 248 с.
27. Мак-Фарленд Д. Поведение животных: Психобиология, этология и эволюция; Пер. с англ. – Москва: Мир, 2007. – 520 с.
28. Мирер А.И. Анатомия человека. – Москва: 2008. – 88 с.
29. Миронова Л.Н., Падкина М.В., Самбук Е.В. РНК: синтез и функции. Учебное пособие. – Санкт-Петербург: Эко-вектор, 2017. – 287 с.
30. Мустафин А.Г., Захаров В.Б. Биология. – Москва: 2016. – 424 с.
31. 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.

32. Нетрусов А.И., Котова И.Б. Микробиология. 3-е изд., испр. – Москва: 2009. – 352 с.
33. Основы клеточной и генетической инженерии: методические указания по изучению дисциплины «Биотехнология в животноводстве» / С.П. Басс. – Ижевск: ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2011. – 44 с.
34. Петрова В.В. Полевая практика по генетике. Учебно-методическое пособие. Череповецкий государственный университет, 2002.
35. Петрова Е.И. Методическое пособие по микробиологии. Череповецкий государственный университет, 2001.
36. Полевой, В.В. Физиология растений / В.В. Полевой. – Москва: Высшая школа, 2006. – 464 с.
37. Правила надлежащей лабораторной практики Евразийского Экономического Союза GOOD LABORATORY PRACTICE (GLP), 2015 г.
38. Практикум по микробиологии: учеб. пособие для студ. высших учебных заведений / Нетрусов А.И., Егорова М.А., Захарчук Л.М. и др. – Москва: Академия, 2005.
39. Практикум по молекулярной генетике. Учебно-методическое пособие/А.Р. Каюмов, О.А. Гимадутдинов. – Казань: КФУ, 2016. – 36 с.
40. Работнов Т.А. Фитоценология. – Москва: МГУ, 2007. – 292 с.
41. Радченко Н.М., Шабунин А.А. Методы биоиндикации в оценке состояния окружающей среды: Учебно-методическое пособие. – Вологда: Издательский центр ВИРО, 2006. – 146 с.
42. Скопичев В.Г. и др. Физиология животных и этология. – Москва: Колос С, 2004.
43. Современная микробиология: Прокариоты: в 2-х т.: Пер. с англ. Т.1 / Под ред. Й. Ленгелера, Г. Древиса, Г. Шлегеля. – Москва: Мир, 2008. – 656 с. 44. Современная микробиология: Прокариоты: в 2-х т.: Пер. с англ. Т.2 / Под ред. Й. Ленгелера, Г. Древиса, Г. Шлегеля. – Москва: Мир, 2008. – 496 с. 45. Соловьева К.Н. Основы подготовки к научной деятельности и оформление ее результатов. – Москва: Академия, 2005. – 100 с.
46. Стент Г., Калиндар Р. Молекулярная генетика. – Москва: Мир, 1982.
47. Степаненко П.П. Микробиология молока и молочных продуктов: Учебник для вузов. – Москва, 2009. – 415 с. 48. Сысоев А.А., Битюков И.П. Практикум по физиологии с/х животных. – Москва : Колосс. 1981.
49. Теппер Е.З., Шильникова В.К., Переверзева Г.И. Практикум по микробиологии. – Москва: Дрофа, 2004. 50. Фаллер Д.М., Шилдс Д.; Пер. с

англ. А. Анваера, Ю. Бородиной, К. Кашкина. Молекулярная биология клетки. – Москва: Бином, 2014. – 256 с.

51. Физиология растений: Учебник для студентов вузов. / Н.Д. Алехина, Ю.В. Балнокин, В.Ф. Гавриленко и др.; Под ред. И.П. Ермакова. – Москва: Издательский центр «Академия», 2005. – 640 с.

52. Ченцов Ю.С. Введение в клеточную биологию. 4-е изд., перераб. и доп. – Москва: ИКЦ «Академкнига», 2004. – 495 с.

53. Чернова Н.М. Общая экология: Учебник для студентов педагогических вузов/ Н.М. Чернова, А. М. Былова. – Москва: Дрофа, 2008. – 416 с.

54. Шмид, Р. Наглядная биотехнология и генетическая инженерия = TaschenatlasderBiotechnologieundGentechnik / ред.: Т.П. Мосолова, ред.: А.А. Синюшин, пер.: А.А. Виноградова, пер.: А.А. Синюшин, Р. Шмид. – 2-е изд. (эл.). – Москва: Лаборатория знаний, 2015. – 327 с. 55. Экологическая биотехнология: учеб. пособие / И.А. Сазонова. – Саратов : ФГБОУ ВПО «Саратовский ГАУ им. Н. И. Вавилова», 2012. – 106 с.