

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Министерство образования и науки Удмуртской Республики

Администрация МО "Муниципальный округ Красногорский район Удмуртской Республики"

МБОУ Красногорская СОШ

РАССМОТРЕНО

на заседании ШМО

учителей

естественнонаучного цикла

С.А.Боталова

Протокол №5 от 30.08.2023
г.

СОГЛАСОВАНО

заместитель директора по директор МБОУ
УВР "Красногорская СОШ"

Н.А.Поторочина

Протокол №21
30.08.2023 г.

УТВЕРЖДЕНО

Л.Н.Прокашева

Протокол №33/01 от
30,08.2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Факультативного курса «Решение биологических задач»
для обучающихся 10-11 классов (углубленный уровень)

Учитель: Вершинина Татьяна Вениаминовна

с. Красногорское 2023

Пояснительная записка.

Данная программа рассчитана на 68 часов изучения в 10-11 классах (1 час в неделю). Она направлена на обеспечение прикладной направленности содержания биологического образования, нацеленного на формирование у обучающихся ряда предметных, ключевых компетенций. В связи с этим разработано содержание и тематическое планирование учебного курса "Решение биологических задач".

Содержание курса предусматривает не только изучение теоретического материала, но и решение расчетных, ситуационных, практико-ориентированных задач, что способствует формированию у обучающихся научного понимания особенностей структурной организации и функционирования клетки как биологической системы.

Современная цитология – комплексная наука, изучающая структурно-функциональную единицу организации живого. Она изучает строение, химический состав клеток, функции клеток в организме.

Физиология клетки изучает процессы живой элементарной системы – клетки.

Курс предполагает широкое использование иллюстративного материала (схемы, электронные фотографии, рисунки), в том числе те, которые представлены в контрольно-измерительных материалах Государственной Итоговой Аттестации по биологии.

Программа имеет четко выраженную направленность, помогает обучающимся использовать теоретические знания по цитологии для решения ситуационных и практико-ориентированных задач. Практические занятия составлены в соответствии с материалом лекционного курса.

В курсе предполагается акцентировать внимание обучающихся на представлениях об организации биологических мембран, основных принципах переноса веществ через мембраны, на мембранные белки-каналы, переносчики и насосы, которые транспортируют через мембраны вещества разных классов.

В данной программе углубленно изучается метаболический аппарат клетки: пластический и энергетический обмен, функции клеточного дыхания. Рассматривается ядерный аппарат клетки с точки зрения расшифровки генома человека и животных как крупнейшее достижение биологии конца 20 века.

Цель курса:

Формирование у обучающихся научного понимания особенностей структурной организации и функционирования клетки как биологической системы, научного представления о природе физиологических процессов в клетках (растительной, животной, прокариотической), о механизме их регуляции.

Задачи курса:

Углубить и расширить знания обучающихся о живых клетках как об открытых системах, постоянно обменивающихся веществом и энергией с окружающей средой;

Ознакомить обучающихся с возможностями применения своих знаний в практической деятельности;

Отработать навыки решения ситуационных и практико-ориентированных задач.

Реализации данной программы способствует использование разнообразных форм организации учебного процесса, внедрение современных методов обучения и педагогических технологий.

Содержание курса предполагает работу с разными источниками информации: текстовыми (текстом учебников, дополнительной литературой), диаграммами, рисунками, схемами.

Планируемые результаты освоения учебного курса

Личностные планируемые результаты

- Проектирование собственных жизненных планов в отношении к дальнейшей профессиональной деятельности с учетом собственных возможностей, и особенностей рынка труда и **потребностей региона**;
- Сформированность самостоятельности в учебной, проектной и других видах деятельности;
- Понимание необходимости непрерывного образования в изменяющемся мире, в том числе в сфере профессиональной деятельности;

Метапредметные планируемые результаты

- Оценивать ресурсы, в том числе время и другие нематериальные ресурсы, необходимые для достижения поставленной цели;
- Организовывать эффективный поиск ресурсов, необходимых для достижения поставленной цели;
- Оценивать возможные последствия достижения поставленной цели в деятельности, собственной жизни и жизни окружающих людей, основываясь на соображениях этики и морали;
- Самостоятельно применять приобретенные знания и способы действий при решении различных задач, используя знания одного или нескольких учебных предметов или предметных областей;
- Решать задачи, находящиеся на стыке нескольких учебных дисциплин;
- Владеть навыками получения необходимой информации из источников информации разных типов;
- Развернуто, логично и точно излагать свою точку зрения с использованием адекватных (устных и письменных) языковых средств.

Предметные планируемые результаты

- раскрывать на примерах роль биологии в формировании современной научной картины мира и в практической деятельности;
- понимать и описывать взаимосвязь между естественными науками: биологией, физикой, химией; устанавливать взаимосвязь между науками;
- оценивать роль достижений физиологии, генетики, морфологии, биотехнологии в практической деятельности человека и в собственной жизни.
- распознавать клетки (прокариот и эукариот, растений и животных) по описанию, на схематических изображениях; устанавливать связь строения и функций компонентов клетки, обосновывать многообразие клеток;
- оценивать достоверность биологической информации, полученной из разных источников, выделять необходимую информацию для использования ее в учебной деятельности и решении практических задач;
- представлять биологическую информацию в виде текста, таблицы, графика, диаграммы и делать выводы на основании представленных данных.
- объяснять результаты экспериментов, анализировать их, формулировать выводы;
- формулировать гипотезы на основании предложенной биологической информации и предлагать варианты проверки гипотез;

- решать практико- ориентированные задачи на составление карт рестрикции, хромосомных карт, составление схем генетических задач,
- уметь записывать схем пластического и энергетического обмена в клетках, решать задачи по метаболическим реакциям и процессам в клетках.

Содержание факультативного курса «Решение биологических задач»

10 класс

Раздел 1. Введение в физиологию. (1 час)

Введение в физиологию. Клеточная физиология, общая и частная физиология.

Раздел 2. Клеточная физиология. (34 часа)

Основные процессы физиологии клетки. (1 час)

2.1. Метаболизм – основа физиологии клетки. (15 часов).

Обмен веществ и энергии, как основа всего живого. Пластический обмен, особенности, этапы. Генетический код. Гены. ДНК. Реакции матричного синтеза. Рестрикция ДНК. Карты рестрикции. Мутационные процессы в ДНК. Пластический обмен. Хемосинтез и фотосинтез. Особенности и этапы. Световая фаза фотосинтеза. Строение тилакоидной структуры листа. Темновая фаза фотосинтеза. Фиксация углерода углекислого газа. Энергетический обмен. Особенности и основные процессы диссимиляции. Гликолиз – как первый этап дыхания. Образование пировиноградной кислоты. Превращение ПВК в аэробных условиях.

Практическая работа № 1. «Матричный синтез ДНК»

Практическая работа № 2. Фотосинтез. Практико-ориентированные задачи.

Практическая работа № 3. Гликолиз и клеточное дыхание. Решение задач.

2.2. Онтогенез клетки (9 часов)

Клеточный цикл клетки и его фазы. Хромосомный набор клетки в фазах клеточного цикла. Гаметогенез. Особенности, этапы. Онтогенез у растений и животных. Чередование поколений у растений. Эмбриогенез. Этапы, особенности. Размножение клеток. Особенности размножения клеток растений, грибов и бактерий.

Практическая работа № 4. Решение задач на количество аутосом и половых хромосом в клетках.

Практическая работа № 5 Решение практико-ориентированных задач по теме: «Онтогенез клеток»

Практическая работа № 6. Решение практико-ориентированных задач по теме: «Этапы эмбриогенеза».

2.3. Питание и дыхание клетки. (8 часов)

Осмоз и диффузия в клетке. Трансмембранный транспорт. Активный транспорт. Калий – натриевый насос в клетке. Эндоцитоз и экзоцитоз. Значение диффузии и осмоса в клетках. Дыхание клеток. Дифференцировка клеток по способу дыхания. Мембраны клетки, как структурная основа биоэнергетических процессов.

Практическая работа № 7. Осмотическое давление в клетках. Решение задач.

11 класс

2.3 Питание и дыхание клетки. (3 часа)

Роль устьиц в диффузии углекислого газа. Первичный акцептор и его карбоксилирование. Пигментные системы листа как первичные фоторецепторы. Роль дыхания и фотосинтеза в эволюции органического мира.

Раздел 3. Генетика клетки. (5 часов)

Строение ядра и ядерной оболочки, их функции. Геном человека. Анализ ДНК и РНК. Молекулярное клонирование. Закон Моргана. Наследование признаков, сцепленных с полом.

Практическая работа № 8. Решение задач по теме: «Генетическое картирование».

Раздел 4. Физиология и метаболизм микроорганизмов. (3 часа)

Метаболизм микроорганизмов. Отношение микроорганизмов к кислороду и другим физико-химическим параметрам. Энергетический метаболизм микроорганизмов. Роль физиологии микроорганизмов в эволюции биосферы.

Раздел 5. Физиология растительной клетки. (10 часов)

5.1. Специфические особенности структурной организации растительной клетки. (3 часа)

Структура, функции пластид и митохондрий. Метаболическое воздействие клеточных структур. Онтогенез клетки. Деление, фаза роста, растяжение и дифференцировка растительных клеток.

5.2. Рост и развитие растительной клетки. (7 часов)

Рост и развитие – важнейшие процессы в жизнедеятельности растений. Гормональная система растений (стимуляторы и ингибиторы роста). Физиология тканей и клеток растений, их типы, функции и морфология. Зависимость строения растительных клеток от экологических факторов среды обитания. Продолжительность онтогенеза растений и его типы. Физиология роста и развития вегетативных органов.

Практическая работа № 9 Решение практико-ориентированных задач по теме «Физиология тканей растений»

Практическая работа № 10 Решение практико-ориентированных задач по теме «Физиология роста и развития растений»

Раздел 6. Физиология животной клетки. (13 часов)

Особенности физиологии. Нервно – мышечная физиология животной клетки. Синапсы и синаптическая передача нервных импульсов, возбуждения. Мышцы и работа мышц. Физиологические основы регуляции физиологических процессов в клетке, регуляция функций: нервная, гуморальная регуляции. Физиология клеток крови и кровообращения.

Физиология иммунной системы. Специфические защитные механизмы. Толерантность иммунной системы. Физиология обмена веществ. Рецепторная функция клеток. Механорецепторная функция клеток. Фоторецепция.

Практическая работа № 11 Решение задач по теме: «Физиология животной клетки»

ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

10-11 классы

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов			Электронные (цифровые) образовательные ресурсы	Основные виды деятельности
		Всего	Контрольные работы	Практические работы		
1	Введение в физиологию.	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41c292	Раскрывать содержание терминов и понятий: физиология, клеточная физиология, частная физиология, общая физиология. Перечислять перспективные направления научных исследований в биологии, раскрывать их значение для медицины и сельского хозяйства.
2	Клеточная физиология.	36		7	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41c292	Раскрывать содержание терминов и понятий: плазматическая мембрана (плазмалемма), диффузия, осмос, активный транспорт, эндоцитоз, фагоцитоз, пиноцитоз, экзоцитоз. Характеризовать транспорт веществ через плазматическую мембрану: пассивный и активный транспорт; работу белков-каналов; работу натрий-калиевого насоса. Перечислять особенности пластического и энергетического обмена в клетке; устанавливать взаимосвязь между пластическим и энергетическим обменом. Раскрывать содержание терминов и понятий: фотосинтез, фазы фотосинтеза (световая, темновая), фотолиз,

					<p>фосфорилирование, цикл Кальвина, НАДФ+ (переносчик водорода). Характеризовать пластический обмен как этап общего обмена веществ; события фотосинтеза (реакции световой и темновой фаз); роль хлоропластов в процессе фотосинтеза. Выявлять причинно-следственные связи между поглощением солнечной энергии хлорофиллом и синтезом молекул АТФ. Раскрывать содержание терминов и понятий: этапы энергетического обмена – подготовительный, бескислородный (анаэробный), кислородный (аэробный); гликолиз, брожение, биологическое окисление (дыхание), цикл Кребса, окислительное фосфорилирование, протонный градиент, протонная АТФ-синтаза. Устанавливать взаимосвязь между гликолизом, клеточным дыханием и синтезом молекул АТФ. Составлять уравнения основных этапов энергетического обмена в клетке. Рассчитывать энергетическую эффективность гликолиза и биологического окисления. Называть исходные вещества, конечные продукты и условия протекания реакций энергетического обмена. Решать биологические задачи на определение последовательности</p>
--	--	--	--	--	--

						<p>нуклеотидов ДНК и мРНК, применяя знания о реакциях матричного синтеза, генетическом коде, принципе комплементарности. Решать биологические задачи на определение антикодонов тРНК, последовательности аминокислот в молекуле белка, применяя знания о реакциях матричного синтеза, генетическом коде, принципе комплементарности. Перечислять периоды жизненного цикла клетки и характеризовать протекающие в них процессы. Сравнить особенности протекания митоза в растительных и животных клетках. Определять место мейоза в жизненных циклах различных организмов. Сравнить мейоз с митозом; различать отдельные их стадии на микропрепаратах и изображениях (схемах, таблицах). Перечислять стадии гаметогенеза у животных. Объяснять этапы дифференцировки тканей, образования органов и систем органов. Описывать процесс двойного оплодотворения у цветковых растений и объяснять его преимущества по сравнению с оплодотворением у споровых и голосеменных</p>
--	--	--	--	--	--	--

3	Генетика клетки.	5		1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41c292	<p>Пользоваться генетической терминологией и символикой для записи схем скрещивания. Применять математический расчёт с помощью фенотипического радикала и метода перемножения вероятностей вариантов расщепления признаков у потомков по фенотипу и генотипу.</p> <p>Составлять схемы дигибридного скрещивания и решать генетические задачи на дигибридное скрещивание. Решать генетические задачи на сцепленное наследование генов и нарушение сцепления между генами. Составлять схемы скрещивания и решать генетические задачи на наследование признаков, сцепленных с полом. Решать генетические задачи на взаимодействие неаллельных генов. Описывать цели, задачи и достижения международной программы «Геном человека». Раскрывать содержание терминов и понятий: молекулярное клонирование.</p>
4	Физиология и метаболизм микроорганизмов.	3			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41c292	<p>Объяснить сущность хемосинтеза, раскрывать его значение в биосфере. Приводить примеры</p>

						<p>хемосинтезирующих бактерий (нитрифицирующие бактерии, железобактерии, серобактерии, водородные бактерии) и характеризовать их жизнедеятельность.</p> <p>Составлять уравнения реакций хемосинтеза.</p> <p>Сравнивать хемосинтез с фотосинтезом</p>
5	Физиология растительной клетки.	10		2	<p>Библиотека ЦОК</p> <p>https://m.edsoo.ru/7f41c292</p>	<p>Раскрывать содержание терминов и понятий: тургор, митохондрии, кристы, пластиды, хромопласты, лейкопласты, хлоропласты, строма, граны, тилакоид, ламелла. Раскрывать содержание терминов и понятий: рост, меристема, камбий. Выделять особенности протекания митоза в растительных клетках. Характеризовать типы растительных тканей: образовательная, покровная, проводящая, основная, механическая; перечислять особенности их строения и выполняемые функции. Характеризовать вегетативные и генеративные органы растений; перечислять особенности их строения и выполняемые функции. Устанавливать взаимосвязи между строением органов и их функциями.</p>

6	Физиология животной клетки.	13		1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41c292	Сравнивать между собой строение и жизнедеятельность эукариотических клеток. Характеризовать ткани животных и человека: мышечная, нервная; перечислять особенности их строения выполняемые функции. Описывать скелетные мышцы и их работу. Характеризовать виды защиты у одноклеточных и многоклеточных организмов. Раскрывать содержание терминов и понятий: раздражимость, регуляция, рефлекторная регуляция, рефлекс, рефлекторная дуга, гуморальная регуляция, гормоны, гипоталамо- гипофизарная система. Характеризовать раздражимость одноклеточных организмов и рефлекторную регуляцию у животных. Описывать действие гормонов.
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		68	0	11		

ПОУРОЧНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

10 класс

№ п/п	Тема занятия	Количество часов			Дата изучения	Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы		
1	Введение в физиологию как в науку. Клеточная, общая и частная физиология.	1				
2	Основные процессы физиологии клетки.	1				
3	Обмен веществ и энергии, как основа всего живого.	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863e766c
4	Пластический обмен, особенности, этапы.	1				
5	Генетический код. Гены. ДНК.	1				
6	Реакции матричного синтеза.	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863e796e
7	Рестрикция ДНК. Карты рестрикции.	1				
8	Практическая работа № 1. «Матричный синтез ДНК»	1		1		
9	Мутационные процессы в ДНК.	1				
10	Пластический обмен. Хемосинтез и фотосинтез. Особенности и этапы.	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863e7c98
11	Световая фаза фотосинтеза. Строение тилакоидной структуры листа.	1				
12	Темновая фаза фотосинтеза. Фиксация углерода углекислого газа.	1				

13	Практическая работа № 2. Фотосинтез. Практико-ориентированные задачи.	1		1		
14	Энергетический обмен. Особенности и основные процессы диссимиляции.	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863e7aae
15	Гликолиз – как первый этап дыхания.	1				
16	Образование пировиноградной кислоты. Превращение ПВК в аэробных условиях.	1				
17	Практическая работа № 3. Гликолиз и клеточное дыхание. Решение задач.	1		1		
18	Клеточный цикл клетки и его фазы	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863e7dc4
19	Хромосомный набор клетки в фазах клеточного цикла.	1				
20	Практическая работа № 4. Решение задач на количество аутосом и половых хромосом в клетках.	1		1		
21	Гаметогенез. Особенности, этапы.	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863e7f4a
22	Практическая работа № 5 Решение практико-ориентированных задач по теме: «Онтогенез клеток»	1		1		
23	Онтогенез у растений и животных.	1				
24	Чередование поколений у растений.	1				
25	Эмбриогенез. Этапы, особенности.	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863e8436
26	Практическая работа № 6. Решение практико-ориентированных задач по теме: «Этапы эмбриогенеза».	1		1		

27	Размножение клеток. Особенности размножения клеток растений, грибов и бактерий.	1				
28	Питание клеток. Типы питания и особенности.	1				
29	Трансмембранный транспорт. Диффузия и осмос в клетках.	1				
30	Активный транспорт. Калий – натриевый насос в клетке.	1				
31	Эндоцитоз и экзоцитоз. Значение диффузии и осмоса в клетках.	1				
32	Практическая работа № 7. Осмотическое давление в клетках. Решение задач.	1		1		
33	Дыхание клеток. Дифференцировка клеток по способу дыхания.	1				
34	Мембраны клетки, как структурная основа биоэнергетических процессов.	1				
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		34	0	7		

ПОУРОЧНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

11 класс

№ п/п	Тема занятия	Количество часов			Дата изучения	Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы		
1	Роль устьиц в диффузии углекислого газа. Первичный акцептор и его карбоксилирование.	1				

2	Пигментные системы листа как первичные фоторецепторы.	1				
3	Роль дыхания и фотосинтеза в эволюции органического мира.	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863e7c98
4	Строение ядра и ядерной оболочки, их функции.	1				
5	Геном человека.	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863e8d78
6	Практическая работа № 8. Решение задач по теме: «Генетическое картирование»	1		1		
7	Анализ ДНК и РНК. Молекулярное клонирование.	1				
8	Закон Морган. Наследование признаков, сцепленных с полом.	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863e8c60
9	Метаболизм микроорганизмов. Отношение микроорганизмов к кислороду и другим физико-химическим параметрам.	1				
10	Энергетический метаболизм микроорганизмов.	1				
11	Роль физиологии микроорганизмов в эволюции биосферы.	1				
12	Специфические особенности структурной организации растительной клетки.	1				
13	Структура, функции пластид и митохондрий. Метаболическое воздействие клеточных структур.	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863e6e88
14	Онтогенез клетки. Деление, фаза роста, растяжение и дифференцировка растительных клеток.	1				
15	Рост и развитие – важнейшие процессы в	1				

	жизнедеятельности растений.					
16	Гормональная система растений (стимуляторы и ингибиторы роста)	1				
17	Физиология тканей и клеток растений, их типы, функции и морфология.	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863d115a
18	Практическая работа № 9 Решение практико-ориентированных задач по теме «Физиология тканей растений»	1		1		
19	Зависимость строения растительных клеток от экологических факторов среды обитания.	1				
20	Продолжительность онтогенеза растений и его типы. Физиология роста и развития вегетативных органов.	1				
21	Практическая работа № 10 Решение практико-ориентированных задач по теме «Физиология роста и развития растений»	1		1		
22	Физиология животной клетки. Особенности физиологии.	1				
23	Нервно – мышечная физиология животной клетки.	1				
24	Синапсы и синаптическая передача нервных импульсов, возбуждения.	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863dfc6e
25	Мышцы и работа мышц.	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863e1398
26	Физиологические основы регуляции функций: нервная, гуморальная регуляции.	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863e0c36
27	Физиология клеток крови и кровообращения.	1				
28	Физиология иммунной системы.	1				Библиотека ЦОК

						https://m.edsoo.ru/863e1942
29	Специфические защитные механизмы. Толерантность иммунной системы.	1				
30	Физиология обмена веществ.	1				
31	Рецепторная функция клеток. Фоторецепция.	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863e50ec
32	Механорецепторная функция клеток.	1				
33	Практическая работа № 11 Решение задач по теме: «Физиология животной клетки»	1		1		
34	Обобщение пройденного.	1				
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		34	0	4		

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ОБЯЗАТЕЛЬНЫЕ УЧЕБНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧЕНИКА

- Бородин П.М., Высоцкая Л.В., Дымшиц Г.М., Биология 10-11 классы: учебник для общеобразовательных организаций: углубленный уровень в 2-х частях. – М.: Просвещение 2016

МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧИТЕЛЯ

- Гайворовский И.В. Анатомия и физиология человека. Учебник для студентов учреждений среднего профессионального образования / И.В. Гайворовский, Г. И. Ничипорук. –М.: Академия 2015
- Захаров В.Б., Мамонтов С.Г., Сонин Н.И., Общая биология: Учебник для 10-11 классов общеобразовательных учреждений. – М.: Дрофа, 2016
- Каменский А.А., Общая биология. 10-11 класс: учебник/ А.А.Каменский, Е.А. Криксунов, В.В. Пасечник. – М.: Дрофа, 2015
- Каменский А.А., Физиология человека: просто о сложном. – М.: ВАКО, 2020
- Кузнецов В.В., Дмитриева Г.А., Физиология растений – М.: Высшая школа, 2005
- Нетрусов А.И., Котова И.Б., Микробиология, учебник для ВУЗов – М.: Академия, 2006
- Петросова Р. А. Обмен веществ и энергии в клетках организма. – М.: Дрофа 2015
- Теремов А.В., Биология. Биологические системы и процессы. 11 класс. Учебник для общеобразовательных учреждений, профильный уровень/ А.В. Теремов, Р.А. Петросова. – М.: Мнемозина 2015
- Физиология человека: Учебник под ред. В.М. Смирнова. – М.: Медицина 2015

ЦИФРОВЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ И РЕСУРСЫ СЕТИ ИНТЕРНЕТ

Библиотека ЦОР