



Программа интенсивного курса подготовки
к муниципальному этапу ВсОШ по биологии для 9–11 классов

№	Тема занятия	Тип занятия	Содержание занятия
1	Химический состав клетки	Лекция, семинар	Органические и неорганические вещества клетки. Свойства воды. Макроэлементы. Буферность. Углеводы. Липиды.
Материалы методического сопровождения: - лекция «Основные понятия биохимии» (доступ предоставляется в личном кабинете на электронной образовательной платформе); - тестирование «Введение в биохимию» (выполняется в личном кабинете на электронной образовательной платформе); - дополнительный видеоматериал «Электрические заряды» https://youtu.be/iEJXOdxw8L8; - дополнительный видеоматериал «Строение атома» https://youtu.be/uCRREYel6vg; - дополнительный видеоматериал «Таблица Менделеева» https://youtu.be/iOVHoCSerPY; - дополнительный видеоматериал «Электроны в атоме» https://youtu.be/wSBcKaQO8ig; - дополнительный видеоматериал «Закон Кулона» https://youtu.be/bINlv-DzHhI; - дополнительный видеоматериал «Закон Кулона. Продолжение» https://youtu.be/KEKTloqoPgC; - дополнительный видеоматериал «Электроотрицательность» https://youtu.be/6fNJh2QmaeQ; - дополнительный видеоматериал «Метод ионных связей» https://youtu.be/iergelupB7M; - дополнительный видеоматериал «Гибридизация атомных орбиталей» https://youtu.be/vvGpkB0Pj5M; - дополнительный видеоматериал «Sp2-гибридизация» https://youtu.be/4Ro8jjHlgL0; - курс «Биофизика» на платформе «Открытое образование» https://openedu.ru/course/msu/BIOPHY; - курс «Медицинская биофизика. Молекулы и болезни» https://openedu.ru/course/msu/MEDBIO; - курс «Основы биохимии» на платформе Teach-in https://teach-in.ru/course/biochemistry-aseev-part1; - курс «Биохимия» на платформе Teach-in https://teach-in.ru/course/biochemistry-aseev-part2; - курс «Химическая биохимия» на платформе Teach-in https://teach-in.ru/course/biochemistry; - курс «Биотехнологии. Генная инженерия» на платформе Stepik https://stepik.org/course/94/syllabus;			





		- Нельсон Д., Кокс М. Основы биохимии Ленинджера. М., 2010; - Биохимия: учебник для вузов под ред. Е.С. Северина. 5-е изд. 2009; - Марри Р., Греннер Д. и др. Биохимия человека. М., 1993; - Кольман Я., Рем К.-Г. Наглядная биохимия. М., 2000; - Хаускрофт К., Констебл Э. Современный курс общей химии (в 2 томах). М., 2002.
2	Белки	Лекция, семинар Аминокислоты. Образование пептидной связи. Классификация аминокислот. Типы белков (глобулярные, фибриллярные). Структуры белка и связи, участвующие в образовании этих структур. Функции белков. Ферменты.
Материалы методического сопровождения: - лекция «Белки и аминокислоты» (доступ предоставляется в личном кабинете на электронной образовательной платформе); - тестирование «Белковый обмен» (выполняется в личном кабинете на электронной образовательной платформе); - дополнительный видеоматериал «Белки и аминокислоты» https://youtu.be/qHeGo3pJSfk; - дополнительный видеоматериал «Заряды в молекуле белка» https://youtu.be/nQbl3QC4t4Q; - дополнительный видеоматериал «Заряды в молекуле белка. Часть 2» https://youtu.be/FZmO53ebWcA; - дополнительный видеоматериал «Гидрофобное слипание» https://youtu.be/onogRbU6pQc; - дополнительный видеоматериал «Структура белка» https://youtu.be/E1dWk6RVnB4; - курс «Биофизика» на платформе «Открытое образование» https://openedu.ru/course/msu/BIOPHY; - курс «Медицинская биофизика. Молекулы и болезни» https://openedu.ru/course/msu/MEDBIO; - курс «Основы биохимии» на платформе Teach-in https://teach-in.ru/course/biochemistry-aseev-part1; - курс «Биохимия» на платформе Teach-in https://teach-in.ru/course/biochemistry-aseev-part2; - курс «Химическая биохимия» на платформе Teach-in https://teach-in.ru/course/biochemistry; - курс «Биотехнологии. Генная инженерия» на платформе Stepik https://stepik.org/course/94/syllabus; - Нельсон Д., Кокс М. Основы биохимии Ленинджера. М., 2010; - Биохимия: учебник для вузов под ред. Е.С. Северина. 5-е изд. 2009; - Марри Р., Греннер Д. и др. Биохимия человека. М., 1993;		





- Кольман Я., Рем К.-Г. Наглядная биохимия. М., 2000;
- Хаускрофт К., Констебл Э. Современный курс общей химии (в 2 томах). М., 2002.

Нуклеиновые кислоты

Лекция,
семинар

Нуклеотиды. Структура и химический состав.
Полимеризация нуклеотидов. Структура молекулы
ДНК. Структура молекулы РНК. Структура АТФ и
НАД.

Материалы методического сопровождения:

- лекция «Открытие нуклеиновых кислот» (доступ предоставляется в личном кабинете на электронной образовательной платформе);
- тестирование «Нуклеиновые кислоты» (выполняется в личном кабинете на электронной образовательной платформе);
- домашнее задание «Экспериментальная биология» (предоставляется в личном кабинете на электронной образовательной платформе, проверяется преподавателем кафедры биологии АПО);
- дополнительный видеоматериал «Функциональные группы органических молекул» <https://youtu.be/puceKBWzeqQ>;
- дополнительный видеоматериал «Белки и аминокислоты» <https://youtu.be/qHeGo3pJSfk>;
- дополнительный видеоматериал «Электрические заряды в молекулах» <https://youtu.be/nQbl3QC4t4Q>;
- дополнительный видеоматериал «Химические связи» <https://youtu.be/XI6eivdt8Bk>;
- дополнительный видеоматериал «Заряды в молекуле белка» <https://youtu.be/FZmO53ebWcA>;
- дополнительный видеоматериал «Гидрофобное слипание» <https://youtu.be/onogRbU6pQc>;
- дополнительный видеоматериал «Третичная и четвертичная структура белка» <https://youtu.be/Eldwk6RVnB4>;
- дополнительный видеоматериал «Нуклеиновые кислоты» https://youtu.be/k5_GJkEaSwo;
- дополнительный видеоматериал «Нуклеотиды» https://youtu.be/pzYE3WL_n2I;
- курс «Молекулярная биология» на канале Центра педагогического мастерства <https://youtube.com/playlist?list=PLNaLMqSph0LazXBPegGWN3IYu3OhgGKcr4>
- курс «Молекулярная биология» на платформе Teach-in <https://teach-in.ru/course/molecular-biology-aseev>;
- курс «Методы молекулярной биологии» <https://teach-in.ru/course/molecular-biology-methods>;
- курс «Молекулярная биология и генетика» на платформе Stepik <https://stepik.org/course/70/syllabus>;
- курс «Молекулярная биология клетки» на платформе Stepik <https://stepik.org/course/9180/syllabus>;
- курс «Биотехнологии. Генная инженерия» на платформе Stepik <https://stepik.org/course/94/syllabus>;
- Мушкамбаров Н.Н. Молекулярная биология. М., 2006;



- Льюин Б. Гены. Пер. 9-го англ. изд. М., 2012;
- Нельсон Д., Кокс М. Основы биохимии Ленинджера. М., 2010;
- Биохимия: учебник для вузов под ред. Е.С. Северина. 5-е изд. 2009;
- Марри Р., Греннер Д. и др. Биохимия человека. М., 1993;
- Кольман Я., Рем К.-Г. Наглядная биохимия. М., 2000;
- Хаускрофт К., Констебл Э. Современный курс общей химии (в 2 томах). М., 2002;
- Альбертс Б., Джонсон А., Льюис Д., Рэфф М., Робертс К., Уолтер П. Молекулярная биология клетки. М., 1994;
- Льюин Б. Клетки. М., 2011;
- Anthony J.F. Griffiths et al. Introduction to Genetic Analysis. М., 2012.

Центральная догма молекулярной
биологии

Лекция,
семинар

Процесс репликации, транскрипции и трансляции.
Различие про- и эукариотов Типы РНК и их
функции. Строение рибосомы. Модификации
белков.

Материалы методического сопровождения:

- лекция «Репликация ДНК» (доступ предоставляется в личном кабинете на электронной образовательной платформе);
- лекция «Связь клеточного цикла с репликацией» ((доступ предоставляется в личном кабинете на электронной образовательной платформе);
- тестирование «Репликация» (выполняется в личном кабинете на электронной образовательной платформе);
- курс «Молекулярная биология» на канале Центра педагогического мастерства <https://youtube.com/playlist?list=PLNaLMqSph0LazXBPegGWN3IYu3OhgGKcr>;
- курс «Молекулярная биология» на платформе Teach-in <https://teach-in.ru/course/molecular-biology-aseev>;
- курс «Методы молекулярной биологии» <https://teach-in.ru/course/molecular-biology-methods>;
- курс «Молекулярная биология и генетика» на платформе Stepik <https://stepik.org/course/70/syllabus>;
- курс «Молекулярная биология клетки» на платформе Stepik <https://stepik.org/course/9180/syllabus>;
- курс «Биотехнологии. Генная инженерия» на платформе Stepik <https://stepik.org/course/94/syllabus>;
- Мушкамбаров Н.Н. Молекулярная биология. М., 2006;
- Льюин Б. Гены. Пер. 9-го англ. изд. М., 2012;
- Нельсон Д., Кокс М. Основы биохимии Ленинджера. М., 2010;
- Биохимия: учебник для вузов под ред. Е.С. Северина. 5-е изд. 2009;

4



	- Марри Р., Греннер Д. и др. Биохимия человека. М., 1993; - Кольман Я., Рем К.-Г. Наглядная биохимия. М., 2000; - Хаускрофт К., Констебл Э. Современный курс общей химии (в 2-х томах). М., 2002; - Альбертс Б., Джонсон А., Льюис Д., Рэфф М., Робертс К., Уолтер П. Молекулярная биология клетки. М., 1994; - Льюин Б. Клетки. М., 2011; - Anthony J.F. Griffiths et al. Introduction to Genetic Analysis. М., 2012.		
	Строение клетки	Лекция, семинар	Основные положения клеточной теории. Строение клетки прокариотов. Строение клетки эукариотов. Основные органоиды и их функции. Теория эндосимбиоза.
5	Материалы методического сопровождения: - лекция «Основы клеточной теории» (доступ предоставляется в личном кабинете на электронной образовательной платформе); - тестирование «Клеточная теория» (выполняется в личном кабинете на электронной образовательной платформе); - домашнее задание «Открытие клетки» (предоставляется в личном кабинете на электронной образовательной платформе, проверяется преподавателем кафедры биологии АПО); - лекция «Строение эукариотической клетки» (доступ предоставляется в личном кабинете на электронной образовательной платформе); - тестирование «Эукариоты» (выполняется в личном кабинете на электронной образовательной платформе); - лекция «Строение прокариотической клетки» (доступ предоставляется в личном кабинете на электронной образовательной платформе); - тестирование «Бактерии и археи» (выполняется в личном кабинете на электронной образовательной платформе); - дополнительный видеоматериал «Клеточная теория» https://youtu.be/nmsJdb6h7VA; - дополнительный видеоматериал «Строение клетки» https://youtu.be/D0szVmwL1XU; - дополнительный видеоматериал «Клетка эукариотов» https://youtu.be/RLRsITb0OFw; - дополнительный видеоматериал «Строение клетки эукариотов» https://youtu.be/ykWsmGdBihs; - дополнительный видеоматериал «Цитология клеток» https://youtu.be/wgzuxTggtVw; - дополнительный видеоматериал «Клетка прокариотов» https://youtu.be/9xeSTsYLhgs; - курс «Общая биология» на платформе Teach-in https://teach-in.ru/course/biology-aseev-for-physicists/lecture;		





	- курс «Введение в клеточную биологию» на платформе «Открытое образование» https://openedu.ru/course/urfu/CELLBIO; - Льюин Б. Гены. Пер. 9-го англ. изд. М., 2012; - Нельсон Д., Кокс М. Основы биохимии Ленинджера. М., 2010; - Льюин Б. Клетки. М., 2011; - Anthony J.F. Griffiths et al. Introduction to Genetic Analysis. М., 2012.		
	Ткани животных	Лекция, семинар	Понятие ткани. Характеристика тканей животных. Эпителиальная, мышечная, соединительная и нервная ткани. Локализация и особенности строения.
6	Материалы методического сопровождения: - лекция «Нервная система» (доступ предоставляется в личном кабинете на электронной образовательной платформе); - тестирование «Нервная система» (выполняется в личном кабинете на электронной образовательной платформе); - лекция «Эндокринная система» (доступ предоставляется в личном кабинете на электронной образовательной платформе); - тестирование «Эндокринная система» (выполняется в личном кабинете на электронной образовательной платформе); - дополнительный видеоматериал «Физиология человека и животных. Лекция 7. Гуморальная регуляция организма. Зыбина А.М. edit» https://www.youtube.com/watch?v=vhoDphGeEgw&t=3s&ab_channel=БИОЦПМ; - дополнительный видеоматериал «Физиология человека и животных. Гуморальная регуляция организма (Зыбина А.М.)» https://www.youtube.com/watch?v=IWpybL9FqOU&ab_channel=БИОЦПМ; - курс «100 часов школьной биологии. Анатомия и физиология человека» на платформе Teach-in https://teach-in.ru/course/one-hundred-hours-of-school-biology; - дополнительный видеоматериал «Физиология человека и животных. Анатомия ЦНС (Зыбина А.М.)» https://www.youtube.com/watch?v=yimWnFMUKFg&ab_channel=БИОЦПМ; - дополнительный видеоматериал «Физиология человека и животных. Лекция 5. Анатомия и физиология ЦНС. Зыбина А.М. edit» https://www.youtube.com/watch?v=_hlhKuMBQoU&ab_channel=БИОЦПМ; - дополнительный видеоматериал «Физиология человека и животных. Нервно-мышечный синапс (Зыбина А.М.)» https://www.youtube.com/watch?v=zzmu1PDZrgU&t=53s&ab_channel=БИОЦПМ; - дополнительный видеоматериал «Физиология человека и животных. Биоэлектрические потенциалы (Зыбина А.М.)»		



		https://www.youtube.com/watch?v=vu60e2fhkcs&t=356s&ab_channel=БИОЦПМ; - дополнительный видеоматериал «Лекция 9. Потенциал действия. Возбудимая мембрана. Окштейн И.Л., МФТИ» https://www.youtube.com/watch?v=a4Ta8fJqLgc&ab_channel=Ordevoir; - дополнительный видеоматериал «Вячеслав Дубынин: "Электрическая активность нейронов"» https://www.youtube.com/watch?v=N68lJ2gi6o&ab_channel=ЦентрАрхэ; - дополнительный видеоматериал «Каменский А. А. Физиология человека и животных. Потенциал действия. Блокаторы Na-каналов» https://www.youtube.com/watch?v=wXi0q2OE0o&ab_channel=teach-in; - Лехак В.А. Ключ к пониманию физиологии. 2002; - Гайтон А.К., Холл Д.Э. Медицинская физиология. 2008; - Зильбернагель С., Деспопулос А. Наглядная физиология. 2013; - Шмидт Р., Тевс Г. Физиология человека. 1996. Т. 1., Т. 2; - Камкин А., Каменский А. Фундаментальная и клиническая физиология. 2004; - Barrett K.E., Barman S.M., Brooks H.L., Yuan J. Review of Medical Physiology. 2016.
	Ткани растений	Лекция, семинар Строение клетки растений. Основные особенности: клеточная стенка, вакуоли, пластиды. Осмос и тургорность. Рост растений: первичный и вторичный. Классификация растительных тканей. Основные ткани растений: образовательные, покровные, проводящие, механические.
7	Материалы методического сопровождения: - лекция «Клеточная организация высших растений» (доступ предоставляется в личном кабинете на электронной образовательной платформе); - домашнее задание «Строение клетки растений» (предоставляется в личном кабинете на электронной образовательной платформе, проверяется преподавателем кафедры биологии АПО); - лекция «Ткани высших растений» (доступ предоставляется в личном кабинете на электронной образовательной платформе); - домашнее задание «Ткани высших растений» (предоставляется в личном кабинете на электронной образовательной платформе, проверяется преподавателем кафедры биологии АПО); - дополнительный видеоматериал «Меристемы растений» https://youtu.be/vzmXpwaHpgU;	





- дополнительный видеоматериал «Меристемы. Покровные ткани» <https://youtu.be/dRQLrEXPqcQ>;
- дополнительный видеоматериал «Механические и проводящие ткани» <https://youtu.be/ZvJXpV2rAmg>;
- дополнительный видеоматериал «Ткани растений» <https://youtu.be/8878DAm3DMQ>;
- дополнительный видеоматериал «Ткани высших растений» <https://youtu.be/X9NTqX65kuA>;
- дополнительный видеоматериал «Общее устройство растительной клетки» <https://youtu.be/Y6KUz617CEM>;
- курс «Высшие растения» на платформе Teach-in <https://teach-in.ru/course/embryophyte>;
- курс «Биология. 7 класс. Дополнительные главы» на платформе «Сириус.Курсы» <https://edu.sirius.online/course/biology7>;
- Белякова Г.А., Дьяков Ю.Т., Тарасов К.Л., Тимонин А.К., Соколов Д.Д., Филин В.Р. Ботаника. М., 2006. Т. 3. Анатомия высших растений;
- Лотова Л.И. Ботаника. Морфология и анатомия высших растений. М., 2010;
- Рейвн П., Эверт Р., Айкхорн С. Современная ботаника. М., 1990;
- Жизнь растений. М., 1974.

Микроэволюция

Лекция,
семинар

Понятие вида в биологии. Критерии вида.
Видообразование. Популяции. Структура
популяции и популяционная динамика. Основные
типы эволюционных движений.

Материалы методического сопровождения:

8

- лекция «Современные подходы к построению системы органического мира» (доступ предоставляется в личном кабинете на электронной образовательной платформе);
- тестирование «Системы органического мира» (выполняется в личном кабинете на электронной образовательной платформе);
- домашнее задание «Принципы классификации организмов. Кладистика» (предоставляется в личном кабинете на электронной образовательной платформе, проверяется преподавателем кафедры биологии АПО);
- дополнительный видеоматериал «Биосистематика. Водоросли и грибы» <https://youtu.be/5x4XSB4BuMI>;
- дополнительный видеоматериал «История систем органического мира» <https://youtu.be/2Ojm2sP3WgE>;
- дополнительный видеоматериал «Систематика» <https://youtu.be/l6KQRTqWfnY>;
- дополнительное чтение «Живые системы» на сайте <https://биология.апо.рф>;
- Леонтьев Д.В. Общая биология: система органического мира (конспект лекций). М., 2013;
- Lee R.E. Phycology. М., 2014. Раздел "Introduction to Phycology";
- Белякова Г.А., Дьяков Ю.Т., Тарасов К.Л., Тимонин А.К., Соколов Д.Д., Филин В.Р. Ботаника. М., 2006. Т. 1. Водоросли;



		- курс «Биология. 7 класс. Дополнительные главы» на платформе «Сириус.Курсы» https://edu.sirius.online/course/biology7; - курс «Ботаника. Низшие растения» на платформе «Открытое образование» https://openedu.ru/course/msu/PLANTL/.
	Макроэволюция	Лекция, семинар Эволюция крупных систематических групп. Обзор и обобщения по эволюции животных и растений. Положение водорослей и грибов в современной системе, особенности групп.
9	Материалы методического сопровождения: - лекция «Современные подходы к построению системы органического мира» (доступ предоставляется в личном кабинете на электронной образовательной платформе); - тестирование «Системы органического мира» (выполняется в личном кабинете на электронной образовательной платформе); - лекция «Система одноклеточных организмов. Основные супергруппы» (выполняется в личном кабинете на электронной образовательной платформе); - домашнее задание «Разнообразие одноклеточных организмов» (предоставляется в личном кабинете на электронной образовательной платформе, проверяется преподавателем кафедры биологии АПО); - домашнее задание «Принципы классификации организмов. Кладистика» (предоставляется в личном кабинете на электронной образовательной платформе, проверяется преподавателем кафедры биологии АПО); - дополнительный видеоматериал «Одноклеточные эукариотические организмы» https://youtu.be/yp_Ph_IQ76k - дополнительный видеоматериал «Систематика» https://youtu.be/l6KQRTqWfnY; - дополнительный видеоматериал «Разнообразие протистов. Часть 1» https://vk.com/video-155764868_456239428; - дополнительный видеоматериал «Разнообразие протистов. Часть 2» https://vk.com/video-155764868_456239429; - курс «Биология. 7 класс. Дополнительные главы» на платформе «Сириус.Курсы» https://edu.sirius.online/course/biology7; - Протисты: руководство по зоологии. М., 2000–2010; - Карпов С.А. Строение клетки протистов. М., 2001; - Вестхайде Р. Зоология беспозвоночных. М., 2008.	
10	Основы генетики	Семинар Законы Менделя. Моногибридное, дигибридное и полигибридное скрещивания. Основные





закономерности взаимодействия аллельных генов.
Решение задач.

Материалы методического сопровождения:

- лекция «Основы генетики. Законы Менделя» (доступ предоставляется в личном кабинете на электронной образовательной платформе);
- тестирование «Основы генетики» (выполняется в личном кабинете на электронной образовательной платформе);
- лекция «Основы генетики. Законы Менделя» (доступ предоставляется в личном кабинете на электронной образовательной платформе);
- тестирование «Законы Менделя» (выполняется в личном кабинете на электронной образовательной платформе);
- курс «Генетика» на платформе Teach-in <https://teach-in.ru/course/genetics-kim>;
- курс «Генетика» на платформе «Открытое образование» https://openedu.ru/course/msu/GENETICS/?session=fall_2021;
- курс «Генетика. Решение задач» на платформе «Дети и наука» <https://childrenscience.ru/courses/gen/>;
- Клаг У.С. Основы генетики. М., 2007;
- Льюин Б. Гены. Пер. 9-го англ. изд. М., 2012;
- Anthony J.F. Griffiths et al. Introduction to Genetic Analysis. М., 2012.

Сцепленное наследование

Семинар

Сцепленное наследование. Конъюгация, кроссинговер, карты сцепления. Наследование, сцепленное с полом. Решение задач.

Материалы методического сопровождения:

- лекция «Сцепленное наследование» (доступ предоставляется в личном кабинете на электронной образовательной платформе);
- тестирование «Хромосомная теория наследственности» (выполняется в личном кабинете на электронной образовательной платформе);
- курс «Генетика» на платформе Teach-in <https://teach-in.ru/course/genetics-kim>;
- курс «Генетика» на платформе «Открытое образование» https://openedu.ru/course/msu/GENETICS/?session=fall_2021;
- курс «Генетика. Решение задач» на платформе «Дети и наука» <https://childrenscience.ru/courses/gen/>;
- Клаг У.С. Основы генетики. М., 2007;

11





	• Льюин Б. Гены. Пер. 9-го англ. изд. М., 2012; • Anthony J.F. Griffiths et al. Introduction to Genetic Analysis. M., 2012.		
	Популяционная генетика	Семинар	Закономерности распределения частот аллелей и генотипов в популяции. Закон Харди — Вайнберга. Отклонения от идеальной популяции. Решение задач.
12	Материалы методического сопровождения: • лекция «Популяционная генетика» (доступ предоставляется в личном кабинете на электронной образовательной платформе); • тестирование «Генетика популяций» (выполняется в личном кабинете на электронной образовательной платформе); • курс «Генетика» на платформе Teach-in https://teach-in.ru/course/genetics-kim; • курс «Генетика» на платформе «Открытое образование» https://openedu.ru/course/msu/GENETICS/?session=fall_2021; • курс «Генетика. Решение задач» на платформе «Дети и наука» https://childrenscience.ru/courses/gen/; • Клаг У.С. Основы генетики. М., 2007; • Льюин Б. Гены. Пер. 9-го англ. изд. М., 2012; • Anthony J.F. Griffiths et al. Introduction to Genetic Analysis. M., 2012.		
13	Пробный муниципальный этап ВСОШ	Контрольная работа	Написание пробной олимпиадной работы.
14	Разбор заданий пробного муниципального этапа ВСОШ	Семинар	Разбор ошибок, повторение пройденного материала.

