



Подготовка к ВсОШ по биологии (вводный курс)
Программа учебно-тренировочных семинаров для 9–11 классов

№	Тема занятия	Тип занятия	Содержание занятия
1	Статическая биохимия	Лекция, семинар	Основные классы органических веществ клетки: углеводы, липиды, белки, нуклеиновые кислоты. Строение углеводных и липидных молекул, их биологическая роль. Аминокислоты. Структуры белка: первичная, вторичная, третичная и четвертичная.
	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/Xl6eivdt8Bk; - 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=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; - 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.		
	Нуклеотиды	Лекция, семинар	Строение ДНК и РНК. Структура нуклеотида. Правило Чаргаффа. Комплементарность, антипараллельность. Локализация ДНК и РНК в клетке. Основные виды РНК и их функции.
2	Материалы методического сопровождения: - лекция «Организация генетического материала эукариот» (доступ предоставляется в личном кабинете на электронной образовательной платформе); - тестирование «Хроматин. Хроматиновый код» (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; • 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.
	Строение клетки	Лекция, семинар Строение клетки прокариотов и эукариотов. Устройство генетического материала. Органоиды эукариотной клетки: одномембранные, двумембранные, немембранные. Основные функции органоидов. Фагоцитоз, пиноцитоз.
3	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/DOszVmwL1XU; - дополнительный видеоматериал «Клетка эукариотов» https://youtu.be/RLRsITb0OFw; - дополнительный видеоматериал «Строение клетки эукариотов» https://youtu.be/ykWsmGdBihg; - 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.		
	Центральная догма молекулярной биологии	Лекция, семинар	Процессы репликации, транскрипции и трансляции. Структура генетического кода. Строение рибосом.
4	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=PLNaLMqSphOLazXBPegGWN3IYu3OhgGKcr; - 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 all. Introduction to Genetic Analysis. М., 2012.		
	Молекулярная организация клетки	Лекция, семинар	Особенности молекулярной организации процессов деления (митоз). Регуляция деления клетки. Мейоз и его биологическое значение. Регуляция кроссинговера.
5	Материалы методического сопровождения: • лекция «Деление клетки» (доступ предоставляется в личном кабинете на электронной образовательной платформе); • тестирование «Митоз и мейоз» (выполняется в личном кабинете на электронной образовательной платформе); • дополнительный видеоматериал «Цитология. Часть 1» https://youtu.be/bCwCRIn5v18; • дополнительный видеоматериал «Цитология. Часть 2» https://youtu.be/hM1zyqGa-Ag; • дополнительный видеоматериал «Цитология. Строение клетки» https://youtu.be/1Inf5CNml-I; • дополнительный видеоматериал «Цитология. Строение ядра» https://youtu.be/fKAU3KGIRjg; • дополнительный видеоматериал «Клеточный цикл» https://youtu.be/lzJDvIcGKv8; • дополнительный видеоматериал «Липиды и мембраны» https://youtu.be/2g2cXduhztw; • курс «Общая биология» на платформе Teach-in https://teach-in.ru/course/biology-aseev-for-physicists/lecture; • курс «Биология. 7 класс. Дополнительные главы» на платформе «Сириус.Курсы» https://edu.sirius.online/course/biology7; • 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. M., 2012.		
	Метаболизм	Лекция, семинар	Метаболизм. Катаболизм и анаболизм. Переваривание основных веществ в организме человека. Гликолиз. Продукты гликолиза. Окисление пирувата. Цикл Кребса. Цепь переноса электронов в митохондриях. Общий механизм работы.
6	Материалы методического сопровождения: - лекция «Основные метаболические пути клетки» (доступ предоставляется в личном кабинете на электронной образовательной платформе); - тестирование «Гликолиз» (выполняется в личном кабинете на электронной образовательной платформе); - дополнительный видеоматериал «Закон сохранения энергии» https://youtu.be/24sAlqHQ63Y; - дополнительный видеоматериал «Дыхание. Часть 1» https://youtu.be/V2XSdxk13Cg; - 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.		
7	Особенности растительной клетки	Лекция, семинар	Особенности растительных клеток. Вакуоль, клеточная стенка, пластиды. Осмос и тургор.





Общая характеристика процесса фотосинтеза в растительной клетке. Строение хлоропласта. Темновая стадия. Выход процесса фотосинтеза.

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.

8

От ДНК к генам

Лекция, семинар

Современное определение понятия «ген». Молекулярная генетика. Работа генов. Регуляция работы генов на примере лактозного оперона.





Материалы методического сопровождения:

- лекция «Основы генетики и селекции микроорганизмов» (доступ предоставляется в личном кабинете на электронной образовательной платформе);
- тестирование «Бактериальная генетика» (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/>;
- 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>;
- 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.

Классическая генетика

Лекция, семинар

Понятие гена и аллеля. Наследственность и изменчивость. Законы Менделя. Моногибридное скрещивание. 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/>;

9





		• 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	Лекция, семинар
		Сцепленное наследование: конъюгация и кроссинговер. Решение задач.
10	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; • Льюин Б. Гены. Пер. 9-го англ. изд. М., 2012; • Anthony J.F. Griffiths et al. Introduction to Genetic Analysis. М., 2012.	
	Пол и его определение	Лекция, семинар
		Биологическое определение пола. Типы сингамного определения пола. Строение половых хромосом. Решение задач.
11	Материалы методического сопровождения: • лекция «Сцепленное наследование» (доступ предоставляется в личном кабинете на электронной образовательной платформе); • тестирование «Наследование, сцепленное с полом» (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.		
	Популяционная генетика	Лекция, семинар	Понятие идеальной популяции. Уравнение Харди — Вайнберга. Отклонение от идеальных параметров. 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. М., 2012.		
	Генетические задачи	Семинар	Решение генетических задач.
13	Материалы методического сопровождения: - лекция «Взаимодействие генов» (доступ предоставляется в личном кабинете на электронной образовательной платформе); - тестирование «Взаимодействие генов» (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 all. Introduction to Genetic Analysis. М., 2012.			
	Материалы методического сопровождения: • лекция «Основы генетики и селекции микроорганизмов» (доступ предоставляется в личном кабинете на электронной образовательной платформе); • тестирование «Бактериальная генетика» (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/; • 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; • Клаг У.С. Основы генетики. М., 2007; • Льюин Б. Гены. Пер. 9-го англ. изд. М., 2012; • Anthony J.F. Griffiths et all. Introduction to Genetic Analysis. М., 2012.			
14	<table><tr><td>Эмбриональное развитие</td><td>Лекция, семинар</td><td>Индивидуальное развитие организмов. Основные этапы онтогенеза. Эмбриогенез: гаметогенез, оплодотворение, дробление, бластуляция, гаструляция. Эктодерма, мезодерма и энтодерма.</td></tr></table> Материалы методического сопровождения: • лекция «Гаметогенез. Оплодотворение» (доступ предоставляется в личном кабинете на электронной образовательной платформе);	Эмбриональное развитие	Лекция, семинар	Индивидуальное развитие организмов. Основные этапы онтогенеза. Эмбриогенез: гаметогенез, оплодотворение, дробление, бластуляция, гаструляция. Эктодерма, мезодерма и энтодерма.
Эмбриональное развитие	Лекция, семинар	Индивидуальное развитие организмов. Основные этапы онтогенеза. Эмбриогенез: гаметогенез, оплодотворение, дробление, бластуляция, гаструляция. Эктодерма, мезодерма и энтодерма.		





			- лекция «Дробление. Гастрюляция. Нейруляция» (доступ предоставляется в личном кабинете на электронной образовательной платформе); - тестирование «Развитие» (выполняется в личном кабинете на электронной образовательной платформе); - тестирование «Начальные этапы развития» (выполняется в личном кабинете на электронной образовательной платформе); - курс «Эмбриология» на платформе Teach-in https://teach-in.ru/course/embryology-golychenkov; - Gilbert S.F. Developmental biology. 2008; - Muller W.A. Developmental biology. 2007.
	Органогенез	Лекция, семинар	Нейруляция (сегментация) и органогенез. Образование нервной трубки и основных зачатков органов. Различия в индивидуальном развитии у различных животных. Двухслойные и трехслойные животные.
15	Материалы методического сопровождения: - лекция «Гаметогенез. Оплодотворение» (доступ предоставляется в личном кабинете на электронной образовательной платформе); - лекция «Дробление. Гастрюляция. Нейруляция» (доступ предоставляется в личном кабинете на электронной образовательной платформе); - тестирование «Развитие» (выполняется в личном кабинете на электронной образовательной платформе); - тестирование «Начальные этапы развития» (выполняется в личном кабинете на электронной образовательной платформе); - курс «Эмбриология» на платформе Teach-in https://teach-in.ru/course/embryology-golychenkov; - Gilbert S.F. Developmental biology. 2008; - Muller W.A. Developmental biology. 2007.		
16	Строение тканей человека	Лекция, семинар	Виды тканей в организме животных. Эпителиальная, соединительная ткани. Свойства тканей и основные признаки. Локализация тканей.





Материалы методического сопровождения:

- лекция «Клетки и ткани человека» (доступ предоставляется в личном кабинете на электронной образовательной платформе);
- тестирование «Цитология и гистология» (выполняется в личном кабинете на электронной образовательной платформе);
- лекция «Системы органов человека» (доступ предоставляется в личном кабинете на электронной образовательной платформе);
- 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 «Цитология и гистология. Основные типы животных тканей» https://www.youtube.com/watch?v=jq2suxW-akY&t=1897s&ab_channel=БИОЦПМ;
- дополнительный видеоматериал «5.11.13 Гистология — Ганчарова О.С.» https://www.youtube.com/watch?v=tOeqENK_1DA&t=2806s&ab_channel=БИОЦПМ;
- дополнительный видеоматериал «9.11.13 Гистология — Ганчарова О.С. Часть 1» https://www.youtube.com/watch?v=5oBx-iYazrs&list=PLNaLMqSph0LYYr8NMliuksuZV2J8pnccV&index=19&ab_channel=БИОЦПМ;
- дополнительный видеоматериал «9.11.13 Гистология — Ганчарова О.С. Часть 2» https://www.youtube.com/watch?v=H4i2ZcZ5HVA&list=PLNaLMqSph0LYYr8NMliuksuZV2J8pnccV&index=20&ab_channel=БИОЦПМ;
- дополнительный видеоматериал «Биология. Зыбина А.М. 10–11 классы. Анатомия и физиология человека. Гистология. Часть 1» https://www.youtube.com/watch?v=w6tmNRH8IJY&list=PLBRriOKguoyijetRNp0vhN1mhPV0Xch_y&index=6&ab_channel=Курситет;
- дополнительный видеоматериал «Биология. Зыбина А.М. 10–11 классы. Анатомия и физиология человека. Гистология. Часть 2» https://www.youtube.com/watch?v=6E6qDgt473s&list=PLBRriOKguoyijetRNp0vhN1mhPV0Xch_y&index=8&ab_channel=Курситет;
- дополнительный видеоматериал «Пятиминутка 13. Ткани человека» https://vk.com/video/@olymp_bio?z=video-155764868_456239282%2Fpl_-155764868_1;
- дополнительный видеоматериал «Основы работы с микроскопом» https://vk.com/video-155764868_456239334 и «Приготовление и окраска срезов» https://vk.com/video-155764868_456239335;





	- Сапин М.Р., Билич Г.Л. Нормальная анатомия человека. 2010. Т. 1; - Гайворонский И.В., Ничипорук Г.И., Гайворонский А.И. Анатомия и физиология человека: учебник. 2011; - Кузнецов С.Л., Мушкамбаров Н.Н., Горячкина В.Л. Атлас по гистологии, цитологии и эмбриологии. 2002; - Кузнецов С.Л., Мушкамбаров Н.Н. Гистология, цитология и эмбриология. 2007; - Юшканцева С.И., Быков В.Л. Гистология, цитология и эмбриология: атлас. 2006; - Афанасьев Ю.И., Юрина Н.А., Котовский Е.Ф. Гистология, цитология и эмбриология: учебник. 2002; - Быков В.Л. Цитология и общая гистология: учебник. 2002.		
	Общий обзор систем органов человека	Лекция, семинар	Основные системы органов человека и их особенности строения. Регуляция работы внутренних органов. Обратная связь.
17	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.

18

Итоговая проверочная
работа

Контрольная работа

Написание и разбор проверочной работы по пройденному
в курсе материалу.

