

Орган местного самоуправления  
«Управление образования Каменск-Уральского городского округа»  
Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение  
«Средняя общеобразовательная школа № 19»  
(Средняя школа № 19)

Выписка

из основной образовательной программы основного общего образования

**Рабочая программа учебного курса  
«Исследовательские и проектные работы по биологии», 5-8 класс**

Выписка верна

31.08.2023

Директор

С.А.Рязанцева

## СОДЕРЖАНИЕ КУРСА

### 5 класс

#### **1. Мы исследуем живые объекты (6 часов)**

Свойства и строение живых организмов (строение клетки). Вид, особь – организм как единая система. Адаптации (приспособления). Понятие гомеостаза живого организма. Способы его поддержания.

Понятие вариативности признака. Исследовательские работы «Все ли (синицы, белки, березы и т.д.) одинаковые? Фотоквест».

Ограничения морфологических и физиологических адаптаций. Почему организмы не становятся бесконечно большими, маленькими, всеядным. Практическая работа «Составляем книгу рекордов растений и животных нашего края».

#### **2. Влияние окружающей среды на живые организмы (12 часов)**

Факторы окружающей среды (абиотические, биотические, антропогенные). Примеры абиотических факторов, оказывающих основное влияние на жизнедеятельность живых организмов: температура, свет, влажность. Практическое занятие «Цвет и тепло» (кубики льда взвесить, положить в чашки Петри на разноцветную бумагу, через 30 минут взвесить заново – кто быстрее растаял). Практическое занятие «Что растворяется в воде» (эксперимент «Жидкий дом»). Практическое занятие «Диффузия веществ в воде (растворы)», «Движение растворов по цветку». Практическое занятие «Лед плавает в воде (айсберги, замерзание водоемов)». Практическое занятие «Лед при замерзании расширяется» (разрушение камня (почвообразование), замерзание клеток).

Основные закономерности приспособления живых организмов к абиотическим факторам. Приспособления к основным абиотическим факторам: температура, влажность и свет. Практическое занятие «Шуба» (кубики льда завернуть в разный материал, взвесить). Практическое занятие «Пигменты» (можно разделить на ватмане красители из фломастеров». Практическое занятие «Как животные плавают в воде» (Эксперимент с пипеткой).

Исследовательские работы «Влияние света (тепла, влажности, состава почвы) на растения в естественных или искусственных условиях» (на доступном материале).

#### **3. Взаимодействия живых организмов (4 часа)**

Биотические факторы. Закономерности развития межвидовых взаимоотношений. Козволюция (хищник-жертва; паразит-хозяин) Эволюция стратегий добывания пищи. Социальность. Виды-вселенцы. Перечень растений-вредителей. Исследовательская работа «Наблюдения за взаимоотношениями животных при добывании пищи (кормушки для птиц, для городских или сельских животных). Веб-камеры». Исследовательская работа «Распространение видов синантропов в нашей местности».

#### **4. Человек в жизни растений и животных? (6 часов)**

Антропогенные факторы. Правда ли, что первобытные люди жили в гармонии с природой. Одомашнивание и приручение животных и растений. Зачем спасать вымирающие виды, как это делать. Культурные растения и их дикие предки. Почему важно их сохранять. Разнообразие культурных растений и их значение в жизни человека. Красная книга вашей территории. Особо охраняемые территории, заповедники России и мира. Практическая работа «Разнообразие культурных растений в вашем регионе».

Исследовательская работа «Влияние антропогенных факторов на развитие растений в городе/населенном пункте».

Экскурсия/практическая работа «ООПТ в вашем регионе – уникальные объекты природы».

### **5. Экологические ниши (6 часов)**

Биосфера – одна из важнейших оболочек Земли. Что такое «экологические ниши» и как они формируются? Формирование знаний по биоразнообразию жизненных форм, поведенческих приспособлений, модификационная изменчивость (на базовом уровне). Растительные сообщества и их типы. Развитие и смены растительных сообществ.

Исследовательские работы «Экологические ниши вокруг тебя – описание факторов окружающей среды». Исследовательские работы «Фенологические наблюдения».

## **6 класс**

### **Введение (2 часа)**

Особенности эксперимента по изучению жизни растений. Правила постановки экспериментов. Выбор темы, составление гипотезы, цели и задач. Контроли, повторности, проведение, планирование эксперимента и оценка результатов эксперимента.

### **Ботанический эксперимент (19 часов )**

**Особенности строения цветковых растений.** Вегетативные и генеративные органы. Правила создания гербария

Практические работы:

- Изучение строения травянистых растений.
- Гербарий «Органы покрытосеменных (цветковых) растений»

**Методы изучения биологических объектов.** Увеличительные приборы. Микроскоп. Устройство микроскопа, правила работы с ним. Овладение методикой работы с микроскопом.

Практическая работа: Методы исследования: работа с микроскопом

### **Клетка – структурная единица живого организма**

Методы приготовления и изучение препаратов «живая клетка», «фиксированный препарат». Включения и запасные вещества в клетке. Кристаллические включения в клетке. Значение запасных веществ в клетке. Основные свойства цитоплазмы, движение цитоплазмы в клетке. Плазмолиз и деплазмолиз в клетке.

Практические работы:

- Методы исследования: приготовление микропрепаратов
- Включения
- Плазмолиз и деплазмолиз в клетке.

**Ткани растений.** Виды тканей растений: покровная, проводящая, основная, образовательная, механическая. Значение тканей в жизни растения

Практическая работа: Ткани растений

### **Рост и движение растений. Размножение.**

Строение семян. Многообразие семян цветковых (покрытосеменных) растений. Условия прорастания семян.

Практическая работа: Условия прорастания семян (вода, температура, свет, размеры семян)

Создание коллекции «Многообразие семян покрытосеменных растений»

**Воздушное питание растений.** История открытия процесса фотосинтеза. Лист как орган фотосинтеза. Космическая роль зеленого растения. Влияние окружающих условий на фотосинтез.

- Измерение содержания углекислого газа в атмосферном воздухе
- Измерение содержания кислорода в атмосферном воздухе

• Исследование интенсивности фотосинтеза растений разных экологических групп

**Дыхание растений.** Значение дыхания в жизни растений. Поглощение кислорода при дыхании листьев, стебля и корня.

Практическая работа: Измерение выделения углекислого газа и поглощения кислорода растением

**Водный режим растений.** Роль воды в жизни растений. Пути передвижения воды по растению. Корневое давление, транспирация, гуттация.

Практические работы:

- Исследование влияния освещенности на интенсивность транспирации растений.
- Исследование влияния движения воздуха на интенсивность транспирации растений.

### **Экологический эксперимент (13 часов)**

**Исследование окружающей среды.** Экологические факторы: абиотические, биотические, антропогенные. Основные абиотические факторы (свет, температура, влажность воздуха, атмосферное давление), их влияние на организмы. Экологические группы растений по отношению к свету, температуре, влажности. Приспособленность растений к среде обитания. Период покоя. Зимостойкость и холодостойкость растения. Морозоустойчивость и солеустойчивость растений.

Практические работы:

- Измерение уровня освещенности в различных зонах
- Измерение температуры атмосферного воздуха
- Измерение атмосферного давления
- Измерение относительной влажности воздуха
- Изучение устьичного аппарата растений разных экологических групп на примере комнатных растений
- Исследование шума на разных территориях
- Исследование процесса повышения морозоустойчивости

## **7 класс**

### **Введение (3 часа)**

Основные методы биологии. Правила постановки экспериментов. Правила постановки экспериментов. Постановка экспериментов с растениями. Выбор темы, составление гипотезы, цели и задач эксперимента по выращиванию растений в контролируемой среде. Контроли, повторности, проведение эксперимента. Планирование эксперимента. Оценка результатов эксперимента.

### **Ботанический эксперимент (15 часов)**

**Систематика растений.** Многообразие растений. Морфологическая характеристика цветкового растения. Основные систематические группы растений (Водоросли. Мхи.

Папоротниковидные. Голосеменные. Покрытосеменные) Классификация деревьев школьной территории. Составление каталога.

Практические работы:

- Морфологический анализ цветкового растения
- Изучение многообразия водорослей
- Изучение видового состава декоративных растений школьных клумб
- Изучение видового состава деревьев школьной территории

**Экологический эксперимент (16 часов)**

**Исследование окружающей среды.** Экологические факторы: абиотические, биотические, антропогенные. Основные абиотические факторы (свет, температура, влажность воздуха, атмосферное давление), их влияние на организмы. ИК-излучение и его влияние на организмы. Шум и его значение.

Практические работы:

- Измерение уровня освещенности в различных зонах
- Измерение температуры атмосферного воздуха
- Измерение атмосферного давления
- Измерение относительной влажности воздуха
- Исследование шума на разных территориях

**Загрязнение окружающей среды.** Способы загрязнения окружающей среды (воды, воздуха). Антропогенное влияние.

Практические работы:

- Анализ воды
- Анализ загрязненности проб снега

## **8 класс.**

### ***1. Вирусология. (8 часов)***

Положение вирусов в системе органического мира. Структура и химический состав вирусов. Классификация вирусов. Репродукция вирусов. Просмотр документального фильма о вирусах.

Вирусы - возбудители инфекционных болезней. Онковирусы. Бактериофаги: строение, свойства, применение. Практическая работа. «Метод разведений» Практическая работа. «Титрование бактериофагов». Биологические методы борьбы с вирусами.

### ***2. Генная инженерия и биотехнологии. (8 часов)***

Основы генной инженерии. Вектора. Специфические ферменты бактерий. Практическая работа «Эндонуклеазы рестрикции (работа с нуклеотидными последовательностями на бумаге)».

Биотехнологии продукции белков в бактериальных культурах. Достижения генной инженерии и биотехнологии.

CRISPR/Cas — система адаптивного иммунитета бактерий и архей.

Практическая работа «Генные ножницы - CRISPR/Cas (моделирование на бумаге)» ГМО. Методы получения ГМО. Игра-дискуссия «Выиграй грант на создание ГМО».

### ***3. Биотехнологии в животноводстве (8 часов)***

Доместикация основные домашние животные; современные экспериментах по доместикации животных (лисица, норка и др. – эксперименты научной школы академика

Беляева). Дискуссия «Доместикация, все ли растения и животные, которые живут рядом с человеком им одомашниваются? Можно ли считать таракана одомашненным животным?».

Современные методы в животноводстве: трансплантация эмбрионов, химерные животные, клонирование. Практическая работа «Методика клонирования (моделирование на бумаге).

Основные болезни животных и роль патогенных микроорганизмов и паразитов в развитии заболеваний домашних животных и основных мерах борьбы с ними; роль полезных микросимбионтов в организме животных. Положительное и побочное (отрицательное) воздействие антибиотиков на организм в ходе лечения животных; цели и задачи ветеринарии. Биотехнология кормовых препаратов. Практическая работа «Составление рациона питания животного, расчет расходов на содержание». Исследовательская работа «Оценка качества молочной продукции».

#### ***4. Биотехнологии в растениеводстве (10 часов)***

Основные методы селекции. Гибридизация. Формы отбора. Основные направления селекции: улучшение урожайности, устойчивости к биотическим и абиотическим факторам. Практическая работа «Выращиваем горох. Как провести скрещивание у гороха».

Основные подходы селекции и биотехнологии культурных растений, Гибридизация, отдаленная гибридизация, искусственный отбор, гетерозис, трансформация, мутагенез, генетическое редактирование). История селекции в России и мире, история развития важнейших сортов культурных растений.

Как человек может модифицировать растения? Генная инженерия растений: Что такое генетическая инженерия растений. Трансгенные растения. Методы получения. Образование опухолей у растений. Агробактериальная трансформация: T1-плазмиды. Гены T-ДНК. Молекулярно-генетические механизмы трансформации. Генетическое редактирование. Современные подходы и достижения генетического редактирования растений. Практическая работа «Геномные ножницы (моделирование работы системы CRISP-Cas).

Есть ли жизнь в пробирке? Биотехнология культурных растений.

Исследовательская работа «Выращивание растений в пробирке (можно воспользоваться результатами предыдущих экспериментов по составлению питательных растворов для растений)».

## Календарно-тематическое планирование

5 класс

№ п/п	Тема занятия	Количество часов
	<b>Мы исследуем живые объекты (6 ч)</b>	
1.	Свойства и строение живых организмов (строение клетки).	1
2	Свойства и строение живых организмов (строение клетки).	1
3	Вид, особь – организм как единая система.	1
4	Адаптации (приспособления). Понятие гомеостаза живого организма. Способы его поддержания.	1
5	Ограничения морфологических и физиологических адаптаций.	1
6	Почему организмы не становятся бесконечно большими, маленькими, всеядным.	1
	<b>Влияние окружающей среды на живые организмы (12 ч)</b>	
7	Факторы окружающей среды (абиотические)	1
8	Факторы окружающей среды (биотические)	1
9	Факторы окружающей среды (антропогенные).	1
10	Примеры абиотических факторов, оказывающих основное влияние на жизнедеятельность живых организмов: температура.	1
11	Примеры абиотических факторов, оказывающих основное влияние на жизнедеятельность живых организмов: свет.	1
12	Примеры абиотических факторов, оказывающих основное влияние на жизнедеятельность живых организмов: влажность.	1
13	Основные закономерности приспособления живых организмов к абиотическим факторам	1
14	Основные закономерности приспособления живых организмов к абиотическим факторам	1
15	Основные закономерности приспособления живых организмов к абиотическим факторам	1
16	Приспособления к основным абиотическим факторам: температура, влажность и свет.	1
17	Приспособления к основным абиотическим факторам: температура, влажность и свет.	1
18	Приспособления к основным абиотическим факторам: температура, влажность и свет.	1
	<b>Взаимодействия живых организмов (4 ч)</b>	
19	Биотические факторы. Закономерности развития межвидовых взаимоотношений.	1
20	Козволюция (хищник-жертва; паразит-хозяин). Эволюция стратегий добывания пищи.	1
21	Социальность. Виды вселенцы.	1
22	Перечень растений вредителей.	1
	<b>Человек в жизни растений и животных? (6 ч)</b>	
23	Антропогенные факторы. Правда ли, что первобытные люди жили в гармонии с природой.	1
24	Одомашнивание и приручение животных и растений. Зачем спасать вымирающие виды, как это делать.	1

25	Культурные растения и их дикие предки. Почему важно их сохранять.	1
26	Разнообразие культурных растений и их значение в жизни человека.	1
27	Красная книга вашей территории.	1
28	Особо охраняемые территории, заповедники России и мира.	1
	<b>Экологические ниши (6 ч)</b>	
29	Биосфера – одна из важнейших оболочек Земли. Что такое «экологические ниши» и как они формируются?	1
30	Формирование знаний по биоразнообразию жизненных форм, поведенческих приспособлений, модификационная изменчивость	1
31	Формирование знаний по биоразнообразию жизненных форм, поведенческих приспособлений, модификационная изменчивость.	1
32	Растительные сообщества и их типы.	1
33	Растительные сообщества и их типы.	1
34	Развитие и смены растительных сообществ.	1

### 6 класс

№ п/п	Тема занятия	Количество часов
	<b>Введение</b>	
1	Особенности эксперимента по изучению жизни растений. Правила постановки экспериментов.	1
2	Выбор темы, составление гипотезы, цели и задач. Контроли, повторности, проведение, планирование эксперимента и оценка результатов эксперимента.	1
	<b>Биологический эксперимент</b>	
3	Особенности строения цветковых растений. Вегетативные и генеративные органы. Практическая работа: Изучение строения травянистых растений	1
4	Правила создания гербария. Практическая работа: Гербарий «Органы покрытосеменных (цветковых) растений»	1
5	Методы изучения биологических объектов. Увеличительные приборы. Микроскоп. Устройство микроскопа, правила работы с ним. Овладение методикой работы с микроскопом. Практическая работа: <u>Методы исследования: работа с микроскопом</u>	1
	<b>Клетка – структурная единица живого организма</b>	
6	Методы приготовления и изучение препаратов «живая клетка», «фиксированный препарат». Практическая работа: <u>Методы исследования: приготовление микропрепаратов</u>	1
7	Приготовление препарата мякоть плодов рябины, томата, яблока, картофеля и их изучение под микроскопом. Органоиды клетки.	1
8	Практическая работа: Многообразие пластид: хлоропласты, хромопласты, лейкопласты	1
9	Включение и запасные вещества в клетке. Кристаллические включения в клетке. Значение запасных веществ в клетке. Практическая работа: Включения	1
10	Основные свойства цитоплазмы, движение цитоплазмы в клетке. Плазмолиз и деплазмолиз в клетке. Практические работы: Плазмолиз и деплазмолиз в клетке.	1
	<b>Ткани растений.</b>	



11	Виды тканей растений: покровная, проводящая, основная, образовательная, механическая.	1
12	Значение тканей в жизни растения. Практические работы: Ткани растений	1
	<b>Экологический эксперимент</b>	
13	Экологические факторы: абиотические, биотические, антропогенные.	1
14	Основные абиотические факторы (свет), их влияние на организмы. Экологические группы растений по отношению к свету. Практическая работа: Измерение уровня освещенности в различных зонах	1
15	Основные абиотические факторы (температура, атмосферное давление), их влияние на организмы. Экологические группы растений Практическая работа: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Измерение температуры атмосферного воздуха</li> <li>• Измерение атмосферного давления</li> </ul>	1
16	Основные абиотические факторы (влажность воздуха), их влияние на организмы. Практическая работа: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Измерение относительной влажности воздуха</li> </ul>	1
17	Экологические группы растений по отношению к влажности.	1
18	Практическая работа: Изучение устьичного аппарата растений разных экологических групп на примере комнатных растений	1
19	Практическая работа: Изучение устьичного аппарата растений разных экологических групп на примере комнатных растений	1
20	Шум и его значение. Практическая работа: Исследование шума на разных территориях	1
21	Приспособленность растений к среде обитания. Период покоя. Зимостойкость и холодостойкость растения.	1
22	Морозоустойчивость и солеустойчивость растений.	1
23	Практические работы: Исследование процесса повышения морозоустойчивости тканей растений	1
	<b>Ботанический эксперимент</b>	
24	<b>Рост и движение растений. Размножение.</b> Строение семян. Многообразие семян цветковых (покрытосеменных) растений. Создание коллекции «Многообразие семян покрытосеменных растений»	1
25	Условия прорастания семян. Практические работы: Условия прорастания семян (вода, температура, свет, размеры семян)	1
26	История открытия процесса фотосинтеза. Лист как орган фотосинтеза. Космическая роль зеленого растения. Практические работы: Измерение содержания углекислого газа в атмосферном воздухе; Измерение содержания кислорода в атмосферном воздухе	1
27	Влияние окружающих условий на фотосинтез.	1
28	Практическая работа: Исследование интенсивности фотосинтеза растений разных экологических групп	1
29	Значение дыхания в жизни растений. Поглощение кислорода при дыхании листьев, стебля и корня. Практическая работа: Измерение выделения углекислого газа и поглощения кислорода растением	1
30	<b>Водный режим растений.</b> Роль воды в жизни растений. Пути передвижения воды по растению.	1

31	Корневое давление, транспирация, гуттация.	1
32	Практическая работа: Исследование влияния освещенности на интенсивность транспирации растений.	1
33	Практическая работа: Исследование влияния движения воздуха на интенсивность транспирации растений.	1
34	Итоговое занятие	1

### 7 класс (34 часа)

№ п/п	Тема занятия	Количество часов
	<b>Введение</b>	
1	Основные методы биологии.	1
2	Основные методы биологии.	1
3	Правила постановки экспериментов.	1
	<b>Биологический эксперимент</b>	
4	Многообразие растений. Основные систематические группы растений. Практическая работа: Изучение видового состава декоративных растений школьных клумб	1
5	Морфологическая характеристика цветкового растения.	1
6	Практическая работа: Морфологический анализ цветкового растения	1
7	Работа со справочниками - определителями растений.	1
8	Практическая работа: Изучение видового состава деревьев школьной территории	1
9	Основные систематические группы растений. Водоросли.	1
10	Практическая работа: Изучение многообразия водорослей	1
11	Основные систематические группы растений.	1
12	Споровые растения Свердловской области.	1
13	Основные систематические группы растений.	1
14	Семенные растения Свердловской области, занесенные в Красную книгу	1
15	Классификация деревьев школьной территории.	1
16	Классификация деревьев школьной территории.	1
17	Практическая работа: Составление каталога деревьев школьной территории	1
18	Практическая работа: Составление каталога деревьев школьной территории	1
	<b>Экологический эксперимент</b>	
19	Среда обитания. Среды жизни: наземно-воздушная, водная, почвенная, организменная.	1
20	Основные абиотические факторы (свет, температура, влажность воздуха, атмосферное давление), их влияние на организмы.	1
21	Практическая работа: Измерение относительной влажности воздуха; Измерение уровня освещенности в различных зонах; Измерение атмосферного давления	1
22	Практическая работа: Измерение температуры атмосферного воздуха; Измерение содержания углекислого газа в атмосферном воздухе; Измерение содержания кислорода в атмосферном воздухе	1
23	Способы загрязнения окружающей среды (воды, воздуха). Антропогенное влияние	1

24	Практическая работа: Анализ воды	1
25	Способы загрязнения окружающей среды (воды, воздуха). Антропогенное влияние.	1
26	Практическая работа: Анализ загрязненности проб снега	1
27	Почва и ее состав. Плодородие почвы.	1
28	Практическая работа: Отбор почвенных образцов; <u>Анализ почвы</u>	1
29	ИК-излучение и его влияние на организмы.	1
30	Практическая работа: Изменение ИК-излучения в помещении и на улице	1
31	Шум и его значение.	1
32	Практическая работа: Исследование шума на разных территориях	1
33	Защита проектов	1
34	Защита проектов	1

### 8 класс (34 часа)

№ п/п	Тема занятия	Количество часов
	<b>Вирусология (8 ч)</b>	
1	Положение вирусов в системе органического мира.	1
2	Структура и химический состав вирусов.	1
3	Классификация вирусов. Репродукция вирусов.	1
4	Вирусы - возбудители инфекционных болезней	1
5	Онковирусы. Бактериофаги: строение, свойства, применение.	1
6	Биологические методы борьбы с вирусами.	1
7	Практическая работа. «Метод разведений».	1
8	Практическая работа. «Титрование бактериофагов».	1
	<b>Генная инженерия и биотехнологии (8 ч)</b>	
9	Основы генной инженерии. Вектора.	1
10	Специфические ферменты бактерий.	1
11	Биотехнологии продукции белков в бактериальных культурах.	1
12	Достижения генной инженерии и биотехнологии. CRISPR/Cas — система адаптивного иммунитета бактерий и архей.	1
13	ГМО. Методы получения ГМО.	1
14	Практическая работа «Эндонуклеазы рестрикции (работа с нуклеотидными последовательностями на бумаге)».	1
15	Практическая работа. «Генные ножницы - CRISPR/Cas (моделирование на бумаге)».	1
16	Игра-дискуссия: «Выиграй грант на создание ГМО».	1
	<b>Биотехнологии в животноводстве (8 ч)</b>	
17	Доместикация основных домашних животных; современные эксперименты по доместикации животных (лисица, норка и др. – эксперименты научной школы академика Беляева).	1
18	Современные методы в животноводстве: трансплантация эмбрионов, химерные животные, клонирование.	1
19	Современные методы в животноводстве: трансплантация эмбрионов, химерные животные, клонирование.	1
20	Основные болезни животных и роль патогенных микроорганизмов и паразитов в развитии заболеваний домашних животных и основных мерах борьбы с ними; роль полезных микросимбионтов в	1

	организме животных.	
21	Положительное и побочное (отрицательное) воздействию антибиотиков на организм в ходе лечения животных; цели и задачи ветеринарии. Биотехнология кормовых препаратов.	1
22	Практическая работа «Методика клонирования (моделирование на бумаге).	1
23	Практическая работа «Составление рациона питания животного, расчет расходов на содержание».	1
24	Исследовательская работа «Оценка качества молочной продукции».	1
	<b>Биотехнологии в растениеводстве (10 ч.)</b>	
25	Основные методы селекции. Гибридизация. Формы отбора. Основные направления селекции: улучшение урожайности, устойчивости к биотическим и абиотическим факторам.	1
26	Основные подходы селекции и биотехнологии культурных растений.	1
27	Гибридизация, отдаленная гибридизация, искусственный отбор, гетерозис, трансформация, мутагенез, генетическое редактирование).	1
28	История селекции в России и мире, история развития важнейших сортов культурных растений.	1
29	Генная инженерия растений. Трансгенные растения. Методы получения. Образование опухолей у растений.	1
30	Агробактериальная трансформация: Ti-плазмиды. Гены T-ДНК. Молекулярногенетические механизмы трансформации. Генетическое редактирование.	1
31	Современные подходы и достижения генетического редактирования растений. Биотехнология культурных растений.	1
32	Практическая работа «Выращиваем горох. Как провести скрещивание у гороха».	1
33	Практическая работа «Геномные ножницы (моделирование работы системы CRISPR-Cas).	1
34	Исследовательская работа «Выращивание растений в пробирке»	1

<b>Тема 2.</b>		
<b>Тема 3.</b>		Дискуссия «Доместикация, все ли растения и животные, которые живут рядом с человеком им одомашниваются? Можно ли считать таракана одомашненным животным?».

--	--	--