

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение  
Вологодского муниципального района  
«Огарковская средняя школа имени М.Г. Лобытова»

«Принято»	«Утверждено»
Педагогическим советом	Директор школы  /Н.В. Мурзаева/
Протокол № 1 от «31» августа 2023 г.	Приказ № 140 от «31» августа 2023 г. 

Рабочая программа  
курса внеурочной деятельности  
«Агрофизика»

10 класс

Составитель программы  
В.А. Ботина

Огарково  
2023 год

## **СОДЕРЖАНИЕ ОБУЧЕНИЯ**

Содержание внеурочной деятельности по программе «Агрофизика» ориентировано на формирование у старшеклассников:

- знаний о физических, физико-химических и биофизических процессах, протекающих в агроэкологической системе «почва-растения-атмосфера», параметрах приземного слоя воздуха, светофизиологию и радиобиологию растений, а также приёмы и средства регулирования внешних условий жизни растений;
- владение основными понятиями и методами исследования в области агрофизики;
- формирование представлений о влиянии агрофизических показателей на влажность и водные свойства (водопроницаемость, инфильтрация, движение воды);
- владение умениями распознавать основные типы и разновидности почв, обосновать направления их использования в земледелии и приемы воспроизводства плодородия.

Программа состоит из трех разделов: «Агрофизические свойства почв»; «Агроклиматические прогнозы»; «Агрофизика продукционного процесса в растениях».

### ***1. Агрофизика почв***

- 1.1.** Введение. Определение агрофизики. Основные физические правила и законы в применении к агрофизике. Основные законы продукционного процесса.
- 1.2.** Твердая фаза почв. Агрофизические показатели почв. Физико-механические свойства почв.
- 1.3.** Влажность и водные свойства почв. Давление почвенной влаги.
- 1.4.** Движение воды и растворимых веществ в почве. Фильтрация, инфильтрация или водопроницаемость.
- 1.5.** Теплофизические свойства почв. Теплофизические почвенные параметры: теплоемкость, температуропроводимость.

### ***2. Агроклиматические прогнозы.***

- 2.1.** Радиационный и тепловой режимы. Виды радиации. Радиационный баланс.
- 2.2.** Тепловой баланс. Значение ветра.
- 2.3.** Основные агрометеорологические характеристики. Агроклиматические показатели.
- 2.4.** Агрометеоропрогнозы.
- 2.5.** Физические основы метеорологических явлений.
- 2.6.** Температура почвы и ее значение для растений. Температура почвы в периоды прорастания семян и роста растений.
- 2.7.** Зимние температуры. Перезимовка растений. Классификация тепловых условий почвы.
- 2.8.** Прогноз температуры почвы. Регулирование температуры почвы.

### ***3. Агрофизика продукционного процесса в растениях.***

- 3.1.** Фотосинтез и дыхание растений. Влияние физических факторов на интенсивность фотосинтеза.
- 3.2.** Растение и вода. Термодинамический подход к описанию передвижения влаги в системе «почва-растение-атмосфера». Критическое давление влаги в почве.
- 3.3.** Факторы управления водообеспеченностью растений.
- 3.4.** Физика минерального питания растений. Транспорт веществ по растению.
- 3.5.** Растения и свет. Значение светового потока для растений.
- 3.6.** Направление светового потока.
- 3.7.** Влияние физических факторов на рост растений. Соотношение корневой и надземной биомассы.

### ***Перечень лабораторно-практических занятий.***

1. Определение количества органических веществ в почве
2. Определение механического состава почвы: сухой и мокрый методы.
3. Определение плотности твердой фазы почвы.
4. Определение гранулометрического состава почв.
5. Определение водопрочности почв.

6. Определение влажности почвы.
7. Определение влагоемкости и аэрации почвы.
8. Определение водопроницаемости почвы.
9. Определение водоподъемности почвы.
10. Исследование теплопроводности почвы.
11. Измерение метеопараметров.
12. Исследование зависимости светового потока, падающего на листья растений от высоты солнца над горизонтом.
13. Изучение схемы темновой и световой стадий фотосинтеза.
14. Физика минерального питания.
15. Определение коэффициента поглощения света различных укрывных материалов для теплиц и парников.
16. Изучение влияния интенсивности света на параметры роста.
17. Диагностика минерального голодания растений.

Реализация программы рассчитана на 34 часа на один год обучения в 10 классе. Периодичность занятий: один раз в неделю, также число часов, отведенных на определенные виды деятельности, может суммироваться в каникулярное время или в зависимости от погодных условий (для полевых исследований). Преобладающие формы занятий: лабораторно-практические работы.

### **Планируемые результаты освоения программы внеурочной деятельности «Агрофизика»**

#### **ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

- 1) гражданского воспитания:** сформированность гражданской позиции обучающегося как активного и ответственного члена российского общества;
- 2) патриотического воспитания:** ценностное отношение к достижениям российских учёных в области агрофизики и землепользования;
- 3) духовно-нравственного воспитания:** сформированность нравственного сознания, этического поведения; способность оценивать ситуацию и принимать осознанные решения, в том числе в выборе профессии;
- 4) эстетического воспитания:** эстетическое отношение к природе, родной земле;
- 5) трудового воспитания:** интерес к различным сферам профессиональной деятельности, в том числе связанным с агрофизикой; готовность и способность к образованию и самообразованию в этой области;
- 6) экологического воспитания:** расширение опыта деятельности экологической направленности по сохранению и улучшению плодородия почвы на основе имеющихся знаний по агрофизике;
- 7) ценности научного познания:** сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития интеграции различных направлений в познании и рациональном использовании природных ресурсов; осознание ценности научной деятельности, готовность в процессе изучения агрофизики осуществлять проектную и исследовательскую деятельность индивидуально и в группе.

#### **МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

##### **Познавательные универсальные учебные действия**

##### **Базовые логические действия:**

- выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых агрофизических явлениях;
- разрабатывать план решения проблемы с учётом анализа имеющихся ресурсов;
- вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям, оценивать риски последствий деятельности;
- развивать креативное мышление при решении жизненных проблем, в том числе, связанных с рациональным землепользованием в контексте агрофизики .

### **Базовые исследовательские действия:**

- владеть навыками учебно-исследовательской и проектной деятельности в области агрофизики, способностью и готовностью к самостоятельному поиску методов решения задач агрофизического содержания, применению различных методов познания;
- выявлять причинно-следственные связи и актуализировать задачу, выдвигать гипотезу её решения, находить аргументы для доказательства своих утверждений, задавать параметры и критерии решения;
- анализировать полученные в ходе решения задачи результаты, критически оценивать их достоверность, прогнозировать изменение в новых условиях;
- уметь переносить знания по агрофизике в практическую область жизнедеятельности;
- уметь интегрировать знания из разных предметных областей;
- выдвигать новые идеи, предлагать оригинальные подходы и решения;

### **Работа с информацией:**

- владеть навыками получения информации требуемого содержания из источников разных типов, самостоятельно осуществлять поиск, анализ, систематизацию и интерпретацию информации различных видов и форм представления;
- оценивать достоверность информации;
- использовать средства информационных и коммуникационных технологий.

### **Коммуникативные универсальные учебные действия:**

- осуществлять общение во внеурочной деятельности;
- развёрнуто и логично излагать свою точку зрения с использованием языковых средств;
- понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы;
- принимать цели совместной деятельности, организовывать и координировать действия по её достижению: составлять план действий, распределять роли с учётом мнений участников, обсуждать результаты совместной работы;
- оценивать качество своего вклада и каждого участника команды в общий результат по разработанным критериям;
- осуществлять позитивное стратегическое поведение в различных ситуациях, проявлять творчество и воображение, быть инициативным.

### **Регулятивные универсальные учебные действия**

#### **Самоорганизация:**

- самостоятельно осуществлять познавательную деятельность в области агрофизики формулировать собственные задачи;
- самостоятельно составлять план выполнения практической работы с учётом имеющихся ресурсов, собственных возможностей и предпочтений;
- давать оценку новым ситуациям.

#### **Самоконтроль, эмоциональный интеллект:**

- давать оценку новым ситуациям, вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям;
- владеть навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований;
- использовать приёмы рефлексии для оценки ситуации, выбора верного решения;

## **ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

**К концу обучения по программе «Агрофизика» предметные результаты должны отражать сформированность у обучающихся умений:**

- демонстрировать на примерах роль и место агрофизики в развитии современной сельскохозяйственной техники и технологий, в практической деятельности людей;

знания о физических, физико-химических и биофизических процессах, протекающих в агроэкологической системе «почва-растения-атмосфера», параметрах приземного слоя воздуха, светофизиологию и радиобиологию растений, а также приёмы и средства регулирования внешних условий жизни растений;

- владение основными понятиями и методами исследования в области агрофизики, о влиянии агрофизических показателей на влажность и водные свойства (водопроницаемость, инфильтрация, движение воды), умениями распознавать основные типы и разновидности почв, обосновать направления их использования в земледелии и приемы воспроизводства плодородия;
- выполнять эксперименты по исследованию физических свойств почвы, при этом формулировать проблему/задачу и гипотезу учебного эксперимента, собирать установку из предложенного оборудования, проводить опыт и формулировать выводы;
- соблюдать правила безопасного труда при проведении исследований в рамках учебного эксперимента, учебно-исследовательской и проектной деятельности с использованием измерительных устройств и лабораторного оборудования.

### Распределение программы по модулям и видам внеурочной деятельности

№	Раздел	Число часов всего	Виды внеурочной деятельности			
			Лекции, беседы, презентаци и, ч	Полев ые исслед овани я, ч	Лаборат орные исследо вания, ч	Виды деятельности обучающихся с учетом рабочей программы воспитания
1	Агрофизические свойства почв	20	10	4	6	трудовое воспитание: интерес к различным сферам профессиональной деятельности, связанной с физикой и техникой
2	Агроклиматически е прогнозы	8	4	2	2	патриотическое воспитание: ценностное отношение к достижениям российских учёных в области физики и техники
3	Агрофизика продукционного процесса в растениях	6	3	1	2	духовно-нравственное воспитание: осознание личного вклада в построение устойчивого будущего
	Итого	34	17	7	10	