

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение  
средняя общеобразовательная школа № 4  
городского поселения «Рабочий поселок Ванино»  
Ванинского муниципального района Хабаровского края

Рассмотрено  
на заседании педсовета  
Протокол № 1  
от «30» августа 2024 г.



Утвержден приказом  
директора МБОУ СОШ №4 п. Ванино  
/М.Н.Селиверстова/  
№ 190/1  
от «30» августа 2024 г.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая  
программа  
«ФизЛаб»

Направленность: естественнонаучная  
Уровень усвоения: стартовый  
Возраст учащихся: 15 – 17 лет  
Срок реализации: 1 год

Разработчик – Потомахина М.Э.,  
педагог доп. образования

п. Ванино

## 1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

**Направленность** программы – естественнонаучная.

**Программа разработана в соответствии с:**

- Федеральный Закон от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».
- Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 27.07.2022 г. № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам».
- Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28 сентября 2020 г. № 28 « Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи».
- Распоряжение Правительства Российской Федерации от 32.03.2022 г. № 678-р «Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года».
- Распоряжения Министерства образования и науки Хабаровского края от 26.09.2019 г. № 1321 об утверждении методических рекомендаций «Правила персонифицированного финансирования дополнительного образования детей в городском округе, муниципальном районе Хабаровского края»;
- Приказа КГАОУ ДО РМЦ от 26.09.2019 г. № 383П «Положение о дополнительной общеобразовательной программе, реализуемой в Хабаровском крае»;
- Устав МБОУ СОШ № 4 п. Ванино.

**Актуальность программы.** В современном обществе в воспитании обучающихся делается на формирование личности, способной самостоятельно мыслить, добывать знания и применять знания на практике, четко планировать действия, сотрудничать. Приобретению обучающимися функционального навыка исследования как универсального способа освоения действительности и познания законов физики, способствуют учебно-исследовательские и учебно-проектные работы.

**Отличительные особенности программы.** Содержание программы построено на организации учебно-проектных и учебно-исследовательских работ с применением лабораторных комплексов для учебной практической и проектной деятельности по физике производства ООО «Химлабо». При разработке программы были учтены современные тенденции развития отечественного образования, инновационные приемы и методики преподавания естественнонаучных дисциплин, возможности цифровых технологий.

**Адресат программы:** обучающиеся 10-11 классов, проявляющих интерес к естественнонаучным дисциплинам, исследовательской и проектной деятельности. Состав группы 10 человек.

**Режим занятий:** по 2 часа 3 раза в неделю.

**Формы обучения** – очная, аудиторная, теоретические и практические занятия.

## 2. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ПРОГРАММЫ

**Цель:** Развитие интереса учащихся к выполнению наблюдений и экспериментов

**Задачи: Задачи программы:**

**Предметные:**

- Сформировать у детей целостное представление о процессах физики
- Сформировать понимание учащимися многосторонней ценности физики для общества и человека, убежденность в необходимости ее изучения;
- Развитие системы специальных технологических знаний и трудовых умений и применение их для решения практических задач в повседневной жизни.

**Метапредметные:**

- Научить систематизировать физические знания и выделять главные аспекты
- Развить умения самостоятельно находить, анализировать информацию и использовать приобретенные знания на практике:
- Способствовать развитию умений и навыков использования универсальных способов исследовательской деятельности и ключевых компетенций; формированию устойчивой мотивации к самоопределению в выборе своей будущей профессии естественнонаучной направленности.

**Личностные:**

- Способствовать развитию познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей;
- Развить коммуникативных функции (умения работать в группе или паре, вести учебный диалог, отстаивать свои мысли);
- Воспитывать грамотную личность, владеющую нормами правильного поведения в среде

## 3. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

Содержание программы предполагает теоретические и практические занятия.

### Учебный план

№	Название раздела, тема	Количество часов			Форма контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	Использование цифрового микроскопа	30	5	25	Презентация, выполнение заданий, опрос
2	Компьютеризированные исследовательские работы	42	7	35	Презентация, выполнение заданий, опрос
3	Механика и молекулярная физика	42	7	35	Презентация, выполнение заданий, опрос
4	Самостоятельная исследовательская работа	18	6	12	

		<b>132</b>	<b>25</b>	<b>107</b>	
--	--	------------	-----------	------------	--

## **Содержание учебно-тематического планирования**

### **1. Использование цифрового микроскопа (30)**

**Теория 5 ч.** Определение размеров малых тел, **Практика. 25ч.** Наблюдение роста кристаллов, Наблюдение диффузии в жидкости, Наблюдение броуновского движения, Изучение дифракционной решетки.

### **2. Компьютеризированные исследовательские работы (42)**

**Теория 7ч.** Изучение зависимости освещенности от расстояния до источника света, Сравнение лампы накаливания и люминесцентной лампы. **Практика 35ч.** Исследование изменения со временем температуры остывающей воды, Измерение температуры кристаллизации вещества, Измерение относительной влажности воздуха, Изучение явления электромагнитной индукции, Изучение процесса разрядки конденсатора.

### **3. Механика и молекулярная физика (42)**

**Теория 7ч.** Учебные проекты: «Знакомство с нониусом», «Наклонная плоскость», «Центральный удар», «Физический маятник», **Практика 35ч.** «Трение в жидкостях», «Испарение», «Тепловое расширение».

### **4. Самостоятельная исследовательская работа (18) Теория 6. Практика 12ч.**

## **4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

### ***Предметные результаты***

будут знать:

- ученых и их вклад в развитие науки физики;
- систематические признаки различных групп физических процессов;
- целостное представление о процессах физики.

будут уметь:

- анализировать признаки физических процессов и составлять описание;
- определять часто встречаемые явления визуально;
- пользоваться справочниками и определителями;
- составлять план исследовательской работы, собирать необходимый материал.

### ***Метапредметные результаты***

По окончании обучения по программе обучающиеся будут уметь: пользоваться различными видами справочников; строить отношения с другими, сотрудничать, совместно решать задачи; аргументированно вести дискуссии, диалоги;

- самостоятельно ставить учебные задачи, использовать уже изученный материал для работы над проблемными ситуациями;

- самостоятельно обнаруживать, формулировать учебную проблему в групповой и индивидуальной деятельности;
- самостоятельно составлять (индивидуально или в группе) план решения проблемы (выполнения проекта);

### *Личностные результаты*

По окончании обучения по программе обучающиеся будут обладать следующими качествами:

бережное и ответственное отношение с приборами; значимость труда;

значимость учения;

творческая деятельность как необходимая составляющая жизни каждого человека

## **5. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ:**

- занятия проходят в МБОУ СОШ №4 п. Ванино в кабинете ФизЛаб

### **Материально-техническое обеспечение:**

- лабораторный комплекс «ХимЛабо»

- интерактивная панель

- принтер.

**6. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ:** Виды диагностики и контроля по срокам: при завершении обучения. Отчет, дискуссия, решение задач повышенной сложности, умение правильно выполнить презентацию, выполнение и защита исследовательских и проектных работ.

**7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ:** Диагностика заключается в выявлении уровня компетенций обучающихся в результате освоения дополнительной образовательной программы путем выполнения творческой работы (самостоятельной исследовательской или проектной) с последующей презентацией работы к концу года обучения.

### Календарно-тематическое планирование

	Тема	Дата проведения	Количество часов
1	Определение размеров малых тел	1 неделя	2
2	Определение размеров малых тел	1 неделя	2
3	Определение размеров малых тел	1 неделя	2
4	Наблюдение роста кристаллов	2 неделя	2
5	Наблюдение роста кристаллов	2 неделя	2
6	Наблюдение роста кристаллов	2 неделя	2
7	Наблюдение диффузии в жидкости	3 неделя	2
8	Наблюдение диффузии в жидкости	3 неделя	2
9	Наблюдение диффузии в жидкости	3 неделя	2
10	Наблюдение броуновского движения	4 неделя	2
11	Наблюдение броуновского движения	4 неделя	2
12	Наблюдение броуновского движения	4 неделя	2
13	Изучение дифракционной решетки	5 неделя	2
14	Изучение дифракционной решетки	5 неделя	2
15	Изучение дифракционной решетки	5 неделя	2
16	Изучение зависимости освещенности от расстояния до источника света	6 неделя	2
17	Изучение зависимости освещенности от расстояния до источника света	6 неделя	2
18	Изучение зависимости освещенности от расстояния до источника света	6 неделя	2
19	Сравнение лампы накаливания и люминесцентной лампы	7 неделя	2
20	Сравнение лампы накаливания и люминесцентной лампы	7 неделя	2
21	Сравнение лампы накаливания и люминесцентной лампы	7 неделя	2
22	Исследование изменения со временем температуры остывающей воды	8 неделя	2
23	Исследование изменения со временем температуры остывающей воды	8 неделя	2
24	Исследование изменения со временем температуры остывающей воды	8 неделя	2
25	Измерение температуры кристаллизации вещества	9 неделя	2
26	Измерение температуры кристаллизации вещества	9 неделя	2
27	Измерение температуры кристаллизации вещества	9 неделя	2
28	Измерение относительной влажности воздуха	10 неделя	2
29	Измерение относительной влажности воздуха	10 неделя	2
30	Измерение относительной влажности воздуха	10 неделя	2
31	Изучение явления электромагнитной индукции	11 неделя	2
32	Изучение явления электромагнитной индукции	11 неделя	2
33	Изучение явления электромагнитной индукции	11 неделя	2
34	Изучение процесса разрядки конденсатора	12 неделя	2
35	Изучение процесса разрядки конденсатора	12 неделя	2
36	Изучение процесса разрядки конденсатора	12 неделя	2
37	Учебный проект «Знакомство с нониусом»	13 неделя	2
38	Учебный проект «Знакомство с нониусом»	13 неделя	2

39	Учебный проект «Знакомство с нониусом»	13 неделя	2
40	Учебный проект «Наклонная плоскость»	14 неделя	2
41	Учебный проект «Наклонная плоскость»	14 неделя	2
42	Учебный проект «Наклонная плоскость»	14 неделя	2
43	Учебный проект «Центральный удар»,	15 неделя	2
44	Учебный проект «Центральный удар»,	15 неделя	2
45	Учебный проект «Центральный удар»,	15 неделя	2
46	Учебный проект «Физический маятник»	16 неделя	2
47	Учебный проект «Физический маятник»	16 неделя	2
48	Учебный проект «Физический маятник»	16 неделя	2
49	Учебный проект «Трение в жидкостях»	17 неделя	2
50	Учебный проект «Трение в жидкостях»	17 неделя	2
51	Учебный проект «Трение в жидкостях»	17 неделя	2
52	Учебный проект «Испарение»	18 неделя	2
53	Учебный проект «Испарение»	18 неделя	2
54	Учебный проект «Испарение»	18 неделя	2
55	Учебный проект «Тепловое расширение»	19 неделя	2
56	Учебный проект «Тепловое расширение»	19 неделя	2
57	Учебный проект «Тепловое расширение»	19 неделя	2
58	Самостоятельная исследовательская работа	20 неделя	2
59	Самостоятельная исследовательская работа	20 неделя	2
60	Самостоятельная исследовательская работа	20 неделя	2
61	Самостоятельная исследовательская работа	21 неделя	2
62	Самостоятельная исследовательская работа	21 неделя	2
63	Самостоятельная исследовательская работа	21 неделя	2
64	Самостоятельная исследовательская работа	22 неделя	2
65	Представление результатов работы	22 неделя	2
66	Представление результатов работы	22 неделя	2

## 1.1. Формы аттестации (контроля)

Для определения результативности реализации программы первого года обучения проводятся следующие виды контроля:

**Входящий** – проводится вначале учебного процесса.

**Промежуточный** – проводится в конце первого полугодия.

**Рубежный** – проводится в конце учебного года.

Формы педагогического контроля – наблюдение, тестирование, проверка рабочих тетрадей. Педагог заполняет на каждого учащегося «Индивидуальную карту уровня усвоения программного материала» (Приложение 1) на основе оценочных листов для определения образовательных результатов (Приложения 2).

Оценка усвоения учащимся программного материала осуществляется по 5-бальной системе – от 0 до 4, которая далее переводится в уровневую шкалу:

### **Входящий, промежуточный контроль**

От 25 до 30 – высокий уровень

От 15 до 24 – средний уровень

От 4 до 14 – низкий уровень

От 0 до 3 – критический уровень

### **Рубежный контроль**

От 29 до 35 – высокий уровень

От 18 до 28 – средний уровень

От 5 до 17 – низкий уровень

От 0 до 4 – критический уровень

## 1.2. Этапы педагогического контроля первого года обучения

Вид контроля	Задачи контроля	Содержание контроля	Формы контроля	Оценочные материалы
1	2	3	4	5
Входящий	Определить уровень знаний учащихся в предметной области и их ценностных установок	- умение пользоваться увеличительными приборами; - отношение к природным объектам; - культура взаимодействия в группе; - умение устанавливать причинно-следственные связи	Педагогическое наблюдение  Викторина  собеседование	Оценочный лист
Промежуточный	Определить уровень	- умение пользоваться увеличительными	Педагогическое	Оценочный лист

	освоения содержания программы и познавательного интереса учащихся к предметной области	приборами; - отношение к природным объектам; - культура взаимодействия в группе; - умение устанавливать причинно-следственные связи - готовность продолжить обучение в предметной области	ое наблюдение лабораторная работа тестирование	Рабочая тетрадь
Рубежный	Определить уровень освоения содержания программы и познавательного интереса учащихся к предметной области	- умение пользоваться увеличительными приборами; - отношение к природным объектам; - культура взаимодействия в группе; - умение устанавливать причинно-следственные связи - <i>готовность продолжить обучение в предметной области</i>	Педагогическое наблюдение лабораторная работа тестирование	Оценочный лист  Рабочая тетрадь

## «Индивидуальная карта уровня освоения программного материала»

Учащийся \_\_\_\_\_  
 группа \_\_\_\_\_

Параметры оценки	Показатели	Баллы
<i>Входящий педагогический контроль</i>		
Предметные знания	- умение пользоваться увеличительными приборами	
	- умение устанавливать причинно-следственные связи	
Метапредметные умения	- умение выражать собственные мысли и умозаключения	
	- самоорганизация в учебном процессе	
Личностные установки	- отношение к природным объектам	
	- культура взаимодействия в группе	
<b>Итого баллов</b>		
<b>Уровень</b>		
<i>Промежуточный педагогический контроль</i>		
Предметные знания	- умение пользоваться увеличительными приборами	
	- умение устанавливать причинно-следственные связи	
Метапредметные умения	- умение выражать собственные мысли и умозаключения	
	- самоорганизация в учебном процессе	
Личностные установки	- отношение к природным объектам	
	- культура взаимодействия в группе	
<b>Итого баллов</b>		
<b>Уровень</b>		
<i>Рубежный педагогический контроль</i>		
Предметные знания	- умение пользоваться увеличительными приборами	
	- умение выявлять и объяснять причинно-следственные связи между строением и функциями	
Метапредметные умения	- умение выражать собственные мысли и умозаключения	
	- самоорганизация в учебном процессе	
Личностные установки	- отношение к природным объектам	
	- культура взаимодействия в группе	
	- готовность продолжить обучение в предметной области	
<b>Итого баллов</b>		
<b>Уровень</b>		

Приложение 2

**Оценочный лист для определения уровня знаний учащихся  
в предметной области и ценностных установок («Микрокосмос.Старт»)**

<b>Параметры оценки</b>	<b>Показатели оценки</b>	<b>Критерии оценки</b>	<b>баллы</b>
Предметные знания, умения	умение пользоваться увеличительными приборами	Знает строение и назначение увеличительных приборов, уверенно и бережно пользуется ими, правильно готовит микропрепараты	4
		Знает строение и функции увеличительных приборов, но при работе с ними требуется незначительная помощь, правильно готовит микропрепараты	3
		Знает строение и функции увеличительных приборов, но при работе с ними требуется сторонняя помощь, затрудняется в приготовлении микропрепаратов	2
		Испытывает значительные затруднения в работе с увеличительными приборами, не знает строение приборов, их назначение. Требуется постоянная помощь со стороны педагога и учащихся. Пользуется готовыми микропрепаратами	1
		Не знает строение и назначение приборов. Не умеет готовить микропрепараты. Отношение к приборам пренебрежительное	0
	умение устанавливать и обосновывать причинно-следственные связи	Легко связывает причины и последствия различных явлений. Правильно устанавливает причинно-следственные связи в изучаемых объектах, правильно объясняет выявленные связи	4
		При установке и обосновании причинно-следственных связей допускает незначительные ошибки	3
		При установке причинно-следственных связей требуется сторонняя помощь, не может самостоятельно их обосновать	2
		Испытывает значительные затруднения в выявлении причинно-следственных связей в изучаемых объектах	1
		Не может выявить причинно-следственные связи изучаемых объектов	0
Метапредметные умения	умение выражать собственные мысли и умозаключения	Речь ясная и логичная, умозаключения четко сформулированы, не зависят от стороннего мнения, речевое взаимодействие направлено на достижение цели деятельности	4
		Речь выстроена, умозаключения сформулированы, не зависят от стороннего мнения, допускает направление речевого взаимодействия не на достижение цели деятельности	3
		При высказывании требуются наводящие вопросы, не может сформулировать умозаключения, зависит от стороннего мнения, допускает направление речевого взаимодействия на сторонние темы	2

		Речь не выстроена, зависит от стороннего мнения, допускает направление речевого взаимодействия на сторонние темы	1
		Не умеет высказываться	0
	самоорганизация в учебном процессе	Самостоятельно ставит цель деятельности, направленную на результат, сохраняет ее на протяжении всей деятельности, планирует деятельность. Активно и самостоятельно ищет новое знание в предметной области	4
		В учебном процессе организован, ставит цель деятельности, но не всегда сохраняет ее на протяжении всей деятельности, планирует деятельность.	3
		Предпринимает попытки организации деятельности, цель и план деятельности определяет с помощью педагога	2
		Организация учебного процесса осуществляется с помощью педагога, выполняет поручения других	1
		Не умеет организовать собственную деятельность, пассивен в деятельности	0
Личностные установки	культура взаимодействия в группе	Умеет определять цель сотрудничества, умеет слушать и слышать, вносит конструктивные предложения в целях достижения группового результата	4
		Умеет слушать, но не всегда слышит сказанное, вносит идеи в целях достижения командного проектного результата	3
		Слушает, но не всегда слышит собеседника, предложения и идеи слабо конструктивны	2
		Слушает, но не понимает сказанное, предложения и идеи не конструктивны	1
		Не умеет слушать, не имеет собственного мнения	0
	уровень осознания личной ответственности перед природным окружением	Четко осознает личную ответственность перед природными объектами, осуществляет щадящий тип отбора проб, действует по природосберегающим моделям поведения и транслирует их на других	4
		Осознает личную ответственность перед природными объектами, придерживается щадящего типа отбора проб по примеру других, придерживается природосберегающей модели поведения	3
		Слабо осознает личную ответственность перед природными объектами, придерживается природосберегающей модели поведения по наставлению других	2
		Осознает личную ответственность перед природными объектами, но намеренно допускает природоразрушительную модель поведения	1
		Безответственен, эгоистичен	0
	готовность продолжить обучение в предметной области	Имеет высокий интерес к предметной области, не допускает пропуски занятий без уважительной причины, имеет выраженный интерес к инструментальным методам познания окружающей среды, доводит исследование до конца самостоятельно, качественно оформляет рабочие тетради, предлагает объекты для дальнейшего	4

		исследования, стремится к достижению практических навыков в предметной области	
		Имеет интерес к предметной области, но допускает пропуски занятий без уважительной причины, имеет интерес к инструментальным методам познания окружающей среды, доводит исследование до конца при помощи педагога, своевременно оформляет рабочие тетради,	3
		Интересуется инструментальными методами изучения отдельных объектов, но не участвует в оформлении результатов исследований, допускает пропуски занятий	2
		Интерес к предметной области слабый, занятия посещает нерегулярно, увеличительные приборы использует только для рассматривания объектов	1
		Интерес к предметной области отсутствует	0



		<p>личного оригинального информационного продукта (блог)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- отношение к природным объектам</li> <li>- информационная культура во взаимодействии с окружающими</li> </ul>	<p>собеседование</p>	
Итоговый	<p>Определить уровень освоения содержания программы и познавательного интереса учащихся к предметной области</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- умение анализировать получаемую информацию и устанавливать причинно-следственные связи</li> <li>- умение пользоваться фото-видеооборудованием</li> <li>- самоорганизация в учебном процессе</li> <li>- творческое самовыражение посредством представления личного оригинального информационного продукта (блог)</li> <li>- отношение к природным объектам</li> <li>- информационная культура во взаимодействии с окружающими</li> <li>- <b>готовность продолжить обучение в предметной области</b></li> </ul>	<p>лабораторная работа</p> <p>педагогическое наблюдение</p> <p>собеседование</p>	<p>Оценочный лист</p> <p>блог</p>

## «Индивидуальная карта уровня освоения программного материала»

Учащийся \_\_\_\_\_  
 группа \_\_\_\_\_

Параметры оценки	Показатели	Баллы
<i>Входящий педагогический контроль</i>		
Предметные знания	- умение анализировать получаемую информацию и устанавливать причинно-следственные связи	
	- умение пользоваться фото-видеооборудованием	
Метапредметные умения	- самоорганизация в учебном процессе	
	- творческое самовыражение посредством представления личного оригинального информационного продукта (блог)	
Личностные установки	- отношение к природным объектам	
	- информационная культура во взаимодействии с окружающими	
<b>Итого баллов</b>		
<b>Уровень</b>		
<i>Промежуточный педагогический контроль</i>		
Предметные знания	- умение анализировать получаемую информацию и устанавливать причинно-следственные связи	
	- умение пользоваться фото-видеооборудованием	
Метапредметные умения	- самоорганизация в учебном процессе	
	- творческое самовыражение посредством представления личного оригинального информационного продукта (блог)	
Личностные установки	- отношение к природным объектам	
	- информационная культура во взаимодействии с окружающими	
<b>Итого баллов</b>		
<b>Уровень</b>		
<i>Рубежный педагогический контроль</i>		

Предметные знания	- умение анализировать получаемую информацию и устанавливать причинно-следственные связи	
	- умение пользоваться фото-видеооборудованием	
Метапредметные умения	- самоорганизация в учебном процессе	
Личностные установки	- творческое самовыражение посредством представления личного оригинального информационного продукта (блог)	
Личностные установки	- отношение к природным объектам	
	- информационная культура во взаимодействии с окружающими	
	- готовность продолжить обучение в предметной области	
<b>Итого баллов</b>		
<b>Уровень</b>		

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Программы для общеобразовательных учреждений. Физика. Астрономия. – М.: Дрофа, 2001
2. Кабардин О.Ф., Кабардина С.И. Физика. Лабораторные работы. 7-9 классы. – М.: Астрель, 2000
3. Физический практикум для классов с углубленным изучением физики: 10-11 классы. Под ред. Ю.И. Дика, О.Ф. Кабардина, 2-е изд., перераб. И доп. – М.: Просвещение, 2002
4. Степанов С.В., Смирнов С.А. Лабораторный практикум по физике. / Под ред. Степанова С.В. –М.: ИНФРА-М, 2003.
5. Степанова С.В. Физика. 10-11: Лабораторный эксперимент. –М: Просвещение, 2005
6. Степанова С.В. Методическое пособие по использованию лабораторного комплекса для учебной практической и проектной деятельности по физике. Часть I. Учебно-исследовательские и проектные работы. / Под ред. Проф. Д.т.н. В.С. Пичугина –М.: РА «ИЛЬФ», 2020 – 272 с., илл.
7. Степанова С.В. Методическое пособие по использованию лабораторного комплекса для учебной практической и проектной деятельности по физике. Часть II. Учебно-исследовательские и проектные работы. / Под ред. Проф. Д.т.н. В.С. Пичугина –М.: РА «ИЛЬФ», 2020 – 272 с., илл.