

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
«Октябрьская средняя общеобразовательная школа №2»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Учебный предмет: физика.

Уровень: СОО, 10 - 11 классы (углублённый уровень).

Автор УМК: А. В. Касьянов.

Учебник:

1. Касьянов В. А. Физика. Углублённый уровень. 10 кл. : учебник / В. А. Касьянов. – 4-е изд., стереотип. – М. : Дрофа, 2017. – 447 с. – ISBN 978-5-358-18428-2.¹

2. Касьянов В. А. Физика. Углублённый уровень. 11 кл. : учебник / В. А. Касьянов. – 5-е изд., стереотип. – М. : Дрофа, 2018. – 463 с. – ISBN 978-5-358-19655-1.²

Составитель: Коптякова Ирина Николаевна (высшая квалификационная категория).

¹ Номер учебника в Федеральном перечне: 1.1.3.5.1.6.1

² Номер учебника в Федеральном перечне: 1.1.3.5.1.11.2

1. Планируемые результаты освоения учебного предмета «физика»

1.1. Предметные результаты

Выпускник на углублённом уровне научится:

- объяснять и анализировать роль и место физики в формировании современной научной картины мира, в развитии современной техники и технологий, в практической деятельности людей;
- характеризовать взаимосвязь между физикой и другими естественными науками;
- характеризовать системную связь между основополагающими научными понятиями: пространство, время, материя (вещество, поле), движение, сила, энергия;
- понимать и объяснять целостность физической теории, различать границы ее применимости и место в ряду других физических теорий;
- владеть приемами построения теоретических доказательств, а также прогнозирования особенностей протекания физических явлений и процессов на основе полученных теоретических выводов и доказательств;
- самостоятельно конструировать экспериментальные установки для проверки выдвинутых гипотез, рассчитывать абсолютную и относительную погрешности;
- самостоятельно планировать и проводить физические эксперименты;
- решать практико-ориентированные качественные и расчетные физические задачи с опорой как на известные физические законы, закономерности и модели, так и на тексты с избыточной информацией;
- объяснять границы применения изученных физических моделей при решении физических и межпредметных задач;
- выдвигать гипотезы на основе знания основополагающих физических закономерностей и законов;
- характеризовать глобальные проблемы, стоящие перед человечеством: энергетические, сырьевые, экологические, и роль физики в решении этих проблем;
- объяснять принципы работы и характеристики изученных машин, приборов и технических устройств;
- объяснять условия применения физических моделей при решении физических задач, находить адекватную предложенной задаче физическую модель, разрешать проблему как на основе имеющихся знаний, так и при помощи методов оценки.

Выпускник на углублённом уровне получит возможность научиться:

- *проверять экспериментальными средствами выдвинутые гипотезы, формулируя цель исследования, на основе знания основополагающих физических закономерностей и законов;*
- *описывать и анализировать полученную в результате проведенных физических экспериментов информацию, определять ее достоверность;*
- *понимать и объяснять системную связь между основополагающими научными понятиями: пространство, время, материя (вещество, поле), движение, сила, энергия;*
- *решать экспериментальные, качественные и количественные задачи олимпиадного уровня сложности, используя физические законы, а также уравнения, связывающие физические величины;*
- *анализировать границы применимости физических законов, понимать всеобщий характер фундаментальных законов и ограниченность использования частных законов;*
- *формулировать и решать новые задачи, возникающие в ходе учебно-исследовательской и проектной деятельности;*

- усовершенствовать приборы и методы исследования в соответствии с поставленной задачей;
- использовать методы математического моделирования, в том числе простейшие статистические методы для обработки результатов эксперимента.

10 класс	
Физика в познании вещества, поля и времени	
Выпускник на углублённом уровне научится:	Выпускник на углублённом уровне получит возможность научиться:
<ul style="list-style-type: none"> – характеризовать взаимосвязь между физикой и другими естественными науками на примере физики и биологии, физики и астрономии, физики и химии; – характеризовать системную связь между основополагающими научными понятиями: пространство, время, материя (вещество, поле), движение, сила, энергия; – понимать и объяснять целостность физической теории, различать границы ее применимости и место в ряду других физических теорий; – рассчитывать абсолютную и относительную погрешности прямых и косвенных измерений; – объяснять условия применения физических моделей при решении физических задач на примере модели «материальная точка». 	<ul style="list-style-type: none"> – понимать и объяснять системную связь между основополагающими научными понятиями: пространство, время, материя (вещество, поле), движение, сила, энергия; - понимать всеобщий характер фундаментальных взаимодействий.
Кинематика материальной точки	
Выпускник на углублённом уровне научится:	Выпускник на углублённом уровне получит возможность научиться:
<ul style="list-style-type: none"> – объяснять и анализировать роль и место физики в формировании современной научной картины мира, в развитии современной техники и технологий, в практической деятельности людей на примере изучения баллистического движения; – характеризовать взаимосвязь между физикой и другими естественными науками на примере физики и астрономии, физики и космонавтики; – характеризовать системную связь между основополагающими научными понятиями: пространство, время, материя (вещество, поле), движение; – владеть приемами построения теоретических доказательств, а также прогнозирования особенностей протекания физических явлений и процессов на основе полученных 	<ul style="list-style-type: none"> – проверять экспериментальными средствами выдвинутые гипотезы, формулируя цель исследования, на примере изучения закономерностей движения бросаемых тел; – описывать и анализировать полученную в результате проведенных физических экспериментов информацию, определять ее достоверность; – понимать и объяснять системную связь между основополагающими научными понятиями: пространство, время, материя (вещество, поле), движение; – решать экспериментальные, качественные и количественные задачи олимпиадного уровня сложности, используя законы кинематики; – анализировать границы применимости физических законов на

<p>теоретических выводов и доказательств на примере описания равномерного и равнопеременного движений, равномерного движения по окружности, баллистического движения, свободного падения тел;</p> <ul style="list-style-type: none"> – самостоятельно конструировать экспериментальные установки для проверки выдвинутых гипотез на примере изучения тела, брошенного горизонтально и под углом к горизонту, рассчитывать абсолютную и относительную погрешности; – самостоятельно планировать и проводить физические эксперименты; – решать качественные и расчетные физические задачи с опорой на законы кинематики; – объяснять границы применения изученных физических моделей: материальная точка, равномерное прямолинейное движение, абсолютно твёрдое тело при решении физических задач; – выдвигать гипотезы на основе знания закономерностей и законов кинематики; – объяснять условия применения физических моделей при решении физических задач на примере модели материальная точка, равномерное прямолинейное движение; – решать практико-ориентированные качественные и расчетные физические задачи с опорой на законы кинематики, знание формул для расчета скорости, ускорения, перемещения для различных видов движений, на тексты с избыточной информацией; <p>- описывать математически явления равномерного прямолинейного движения, равнопеременного прямолинейного движения, баллистического движения, свободного падения тел, движения тел по окружности с постоянной скоростью, периодического движения.</p>	<p>примере законов баллистического движения и свободного падения;</p> <p>- использовать методы математического моделирования, в том числе простейшие статистические методы для обработки результатов эксперимента.</p>
Динамика материальной точки	
Выпускник на углублённом уровне научится:	Выпускник на углублённом уровне получит возможность научиться:
<ul style="list-style-type: none"> – характеризовать взаимосвязь между физикой и другими естественными науками на примере физики и астрономии, 	<ul style="list-style-type: none"> – проверять экспериментальными средствами выдвинутые гипотезы, формулируя цель исследования, на

<p>физики и космонавтики;</p> <ul style="list-style-type: none"> – характеризовать системную связь между основополагающими научными понятиями: пространство, время, материя (вещество, поле), движение, сила; – понимать и объяснять целостность физической теории, различать границы ее применимости и место в ряду других физических теорий на примере классической механики Ньютона; – рассчитывать абсолютную и относительную погрешности прямых и косвенных измерений; – объяснять условия применения физических моделей при решении физических задач на примере модели «материальная точка», «абсолютно твёрдое тело»; – решать практико-ориентированные качественные и расчетные физические задачи с опорой на законы динамики, знание формул для расчета сил тяжести, трения, упругости, веса, на тексты с избыточной информацией; - описывать математически явление движения тела под действием нескольких сил: по вертикали, по горизонтали, по наклонной плоскости, движение связанных тел, движение тел по окружности. 	<p>примере изучения силы трения и силы упругости, движения тела по окружности;</p> <ul style="list-style-type: none"> – описывать и анализировать полученную в результате проведенных физических экспериментов информацию, определять ее достоверность; – понимать и объяснять системную связь между основополагающими научными понятиями: пространство, время, материя (вещество, поле), движение, сила; – понимать всеобщий характер фундаментальных взаимодействий на примере гравитационного и электромагнитного взаимодействия; - решать экспериментальные, качественные и количественные задачи олимпиадного уровня сложности, используя законы динамики, а также уравнения, связывающие физические величины: сила, масса, ускорение, перемещение, скорость.
Законы сохранения	
Выпускник на углублённом уровне научится:	Выпускник на углублённом уровне получит возможность научиться:
<ul style="list-style-type: none"> – характеризовать взаимосвязь между физикой и другими естественными науками на примере физики и астрономии, физики и космонавтики; – характеризовать системную связь между основополагающими научными понятиями: пространство, время, материя (вещество, поле), движение, сила, энергия; – понимать и объяснять целостность физической теории, различать границы ее применимости и место в ряду других физических теорий на примере границ применимости закона сохранения энергии и импульса; – рассчитывать абсолютную и относительную погрешности прямых и косвенных измерений; – объяснять условия применения физических моделей при решении физических задач на примере модели 	<ul style="list-style-type: none"> – проверять экспериментальными средствами выдвинутые гипотезы, формулируя цель исследования, на примере изучения справедливости законов сохранения энергии и импульса; – описывать и анализировать полученную в результате проведенных физических экспериментов информацию, определять ее достоверность; – понимать и объяснять системную связь между основополагающими научными понятиями: пространство, время, материя (вещество, поле), движение, сила, энергия; – понимать всеобщий характер фундаментальных взаимодействий на примере гравитационного и электромагнитного взаимодействий; - решать экспериментальные, качественные и количественные задачи

<p>«материальная точка», «абсолютно твёрдое тело», «абсолютно упругий удар»;</p> <ul style="list-style-type: none"> – решать практико-ориентированные качественные и расчетные физические задачи с опорой на законы сохранения импульса и энергии, теоремы об изменении кинетической энергии, на тексты с избыточной информацией. 	<p>олимпиадного уровня сложности, используя законы динамики, законы сохранения, а также уравнения, связывающие физические величины: сила, масса, ускорение, перемещение, скорость, механическая энергия, импульс.</p>
<p>Динамика периодического движения</p>	
<p>Выпускник на углублённом уровне научится:</p>	<p>Выпускник на углублённом уровне получит возможность научиться:</p>
<ul style="list-style-type: none"> – характеризовать системную связь между основополагающими научными понятиями: пространство, время, материя (вещество, поле), движение, сила, энергия; – понимать и объяснять целостность физической теории, различать границы ее применимости и место в ряду других физических теорий на примере границ применимости закона сохранения энергии и импульса; – объяснять условия применения физических моделей при решении физических задач на примере модели «материальная точка», «абсолютно твёрдое тело»; – решать практико-ориентированные качественные и расчетные физические задачи с опорой на законы сохранения импульса и энергии, на тексты с избыточной информацией; - описывать с использованием законов динамики и сохранения энергии периодические колебания. 	<ul style="list-style-type: none"> – проверять экспериментальными средствами выдвинутые гипотезы, формулируя цель исследования, на примере изучения справедливости закона сохранения энергии при колебательном движении; – описывать и анализировать полученную в результате проведенных физических экспериментов информацию, определять ее достоверность; – понимать и объяснять системную связь между основополагающими научными понятиями: пространство, время, материя (вещество, поле), движение, сила, энергия; – понимать всеобщий характер фундаментальных взаимодействий на примере гравитационного и электромагнитного взаимодействий; - решать экспериментальные, качественные и количественные задачи олимпиадного уровня сложности, используя законы динамики, законы сохранения, а также уравнения, связывающие физические величины: сила, масса, ускорение, перемещение, скорость, механическая энергия.
<p>Статика</p>	
<p>Выпускник на углублённом уровне научится:</p>	<p>Выпускник на углублённом уровне получит возможность научиться:</p>
<ul style="list-style-type: none"> – объяснять условия применения физических моделей при решении физических задач на примере модели «материальная точка», «абсолютно твёрдое тело»; – решать практико-ориентированные качественные и расчетные физические задачи с опорой на законы статики, условия равновесия тел, на тексты с избыточной информацией. 	<ul style="list-style-type: none"> – проверять экспериментальными средствами выдвинутые гипотезы, формулируя цель исследования, на примере изучения условия равновесия рычага; – описывать и анализировать полученную в результате проведенных физических экспериментов информацию, определять ее достоверность; - решать экспериментальные, качественные и количественные задачи

	олимпиадного уровня сложности, используя законы статики и условия равновесия тел.
Релятивистская механика	
Выпускник на углублённом уровне научится:	Выпускник на углублённом уровне получит возможность научиться:
<ul style="list-style-type: none"> – характеризовать взаимосвязь между физикой и другими естественными науками на примере физики и астрономии, физики и космонавтики; – характеризовать системную связь между основополагающими научными понятиями: пространство, время, материя (вещество, поле), движение, энергия; – понимать и объяснять целостность физической теории, различать границы ее применимости и место в ряду других физических теорий на примере границ применимости классической механики и специальной теории относительности; – решать практико-ориентированные качественные и расчетные физические задачи с опорой на законы релятивистской механики, на тексты с избыточной информацией. 	<ul style="list-style-type: none"> - понимать и объяснять системную связь между основополагающими научными понятиями: пространство, время, материя (вещество, поле), движение, энергия.
Молекулярная структура вещества	
Выпускник на углублённом уровне научится:	Выпускник на углублённом уровне получит возможность научиться:
<ul style="list-style-type: none"> – характеризовать взаимосвязь между физикой и другими естественными науками на примере физики и химии, физики и биологии; – решать практико-ориентированные качественные и расчетные физические задачи с опорой на знания понятий: масса молекулы, относительная молекулярная масса, относительная атомная масса, молярная масса, количество вещества, число Авогадро, число частиц, концентрация. 	<ul style="list-style-type: none"> - решать качественные и количественные задачи олимпиадного уровня сложности, используя понятия: масса молекулы, относительная молекулярная масса, относительная атомная масса, молярная масса, количество вещества, число Авогадро, число частиц, концентрация.
Молекулярно-кинетическая теория идеального газа	
Выпускник на углублённом уровне научится:	Выпускник на углублённом уровне получит возможность научиться:
<ul style="list-style-type: none"> – характеризовать взаимосвязь между физикой и другими естественными науками на примере физики и химии, физики и биологии; – понимать и объяснять целостность физической теории, различать границы ее применимости и место в ряду других физических теорий на примере границ 	<ul style="list-style-type: none"> – проверять экспериментальными средствами выдвинутые гипотезы, формулируя цель исследования, на примере изучения изотермического процесса; – описывать и анализировать полученную в результате проведенных физических экспериментов информацию;

<p>применимости МКТ идеального газа;</p> <ul style="list-style-type: none"> – рассчитывать абсолютную и относительную погрешности прямых и косвенных измерений; – объяснять условия применения физических моделей при решении физических задач на примере модели «идеальный газ»; – решать практико-ориентированные качественные и расчетные физические задачи с опорой на основное уравнение МКТ идеального газа, уравнение состояния идеального газа, уравнение Менделеева-Клапейрона, газовые законы, основные понятия МКТ. 	<p>определять ее достоверность;</p> <ul style="list-style-type: none"> – понимать всеобщий характер фундаментальных взаимодействий на примере электромагнитного взаимодействия; - решать качественные и количественные задачи олимпиадного уровня сложности, используя законы МКТ идеального газа.
---	--

Термодинамика

Выпускник на углублённом уровне научится:	Выпускник на углублённом уровне получит возможность научиться:
<ul style="list-style-type: none"> – характеризовать взаимосвязь между физикой и другими естественными науками на примере физики и химии, физики и экологии; – характеризовать системную связь между основополагающими научными понятиями: материя (вещество, поле), движение, сила, энергия; – понимать и объяснять целостность физической теории, различать границы ее применимости и место в ряду других физических теорий на примере границ применимости Термодинамики; – объяснять условия применения физических моделей при решении физических задач на примере модели «идеальный газ»; – решать практико-ориентированные качественные и расчетные физические задачи с опорой на законы термодинамики, понятий: внутренняя энергия, внутренняя энергия идеального газа, работа в термодинамике, КПД тепловых машин, на тексты с избыточной информацией; – характеризовать глобальные проблемы, стоящие перед человечеством: энергетические, сырьевые, экологические (при изучении второго закона термодинамики и влияния тепловых машин на окружающую среду), и роль физики в решении этих проблем; – объяснять принципы работы тепловых двигателей и тепловых машин: 	<ul style="list-style-type: none"> – понимать и объяснять системную связь между основополагающими научными понятиями: материя (вещество, поле), движение, сила, энергия; – понимать всеобщий характер фундаментальных взаимодействий на примере электромагнитного взаимодействия; решать качественные и количественные задачи олимпиадного уровня сложности, - используя законы термодинамики, понятий: внутренняя энергия, внутренняя энергия идеального газа, работа в термодинамике, КПД тепловых машин.

ДВС, паровой и газовой турбины, реактивного двигателя, холодильника, кондиционера.	
Жидкость и пар	
Выпускник на углублённом уровне научится:	Выпускник на углублённом уровне получит возможность научиться:
<ul style="list-style-type: none"> – характеризовать взаимосвязь между физикой и другими естественными науками на примере физики и химии, физики и экологии; – решать практико-ориентированные качественные и расчетные физические задачи с опорой на знания закономерностей фазовых переходов, закономерностей испарения и кипения, поверхностного натяжения, смачивания и капиллярности, на тексты с избыточной информацией; – характеризовать глобальные проблемы, стоящие перед человечеством на примере рассмотрения вопроса о глобальном потеплении и загрязнении атмосферы и роль физики в решении этих проблем; – объяснять принципы работы психрометра и гигрометра. 	<ul style="list-style-type: none"> – понимать и объяснять системную связь между основополагающими научными понятиями: материя (вещество, поле), энергия; - понимать всеобщий характер фундаментальных взаимодействий на примере электромагнитного взаимодействия.
Твёрдое тело	
Выпускник на углублённом уровне научится:	Выпускник на углублённом уровне получит возможность научиться:
<ul style="list-style-type: none"> – характеризовать взаимосвязь между физикой и другими естественными науками на примере физики и химии; – объяснять условия применения физических моделей при решении физических задач на примере модели «абсолютно твёрдое тело»; – решать практико-ориентированные качественные и расчетные физические задачи с опорой на закон Гука; - характеризовать глобальные проблемы, стоящие перед человечеством на примере рассмотрения вопроса о загрязнении окружающей среды твёрдыми отходами. 	<ul style="list-style-type: none"> – понимать всеобщий характер фундаментальных взаимодействий на примере электромагнитного взаимодействия; - решать качественные и количественные задачи олимпиадного уровня сложности, в которых проверяется знание закона Гука, понятий: предел упругости и прочности, модуль Юнга.
Механические и звуковые волны. Акустика.	
Выпускник на углублённом уровне научится:	Выпускник на углублённом уровне получит возможность научиться:
<ul style="list-style-type: none"> – характеризовать взаимосвязь между физикой и другими естественными науками на примере физики и астрономии, физики и космонавтики; – характеризовать системную связь 	<ul style="list-style-type: none"> – понимать и объяснять системную связь между основополагающими научными понятиями: пространство, время, материя (вещество, поле), движение, сила, энергия;

<p>между основополагающими научными понятиями: пространство, время, материя (вещество, поле), движение, сила, энергия;</p> <ul style="list-style-type: none"> – решать практико-ориентированные качественные и расчетные физические задачи с опорой на знание характеристик механических и звуковых волн, их классификацию, понятие «резонанс», на тексты с избыточной информацией. 	<p>– понимать всеобщий характер фундаментальных взаимодействий на примере электромагнитного взаимодействия.</p>
Силы электромагнитного взаимодействия неподвижных зарядов	
Выпускник на углублённом уровне научится:	Выпускник на углублённом уровне получит возможность научиться:
<ul style="list-style-type: none"> – характеризовать системную связь между основополагающими научными понятиями: пространство, время, материя (вещество, поле), движение, сила, энергия; – понимать и объяснять целостность физической теории, различать границы ее применимости и место в ряду других физических теорий на примере границ применимости электростатики; – объяснять условия применения физических моделей при решении физических задач на примере модели «точечный электрический заряд»; – решать практико-ориентированные качественные и расчетные физические задачи с опорой на закон сохранения электрического заряда, закон Кулона, принцип суперпозиции электростатических полей, понятие «напряженность электростатического поля», на тексты с избыточной информацией; - характеризовать глобальные проблемы, стоящие перед человечеством на примере рассмотрения вопроса о засорении атмосферного воздуха. 	<ul style="list-style-type: none"> – понимать и объяснять системную связь между основополагающими научными понятиями: пространство, время, материя (вещество, поле), движение, сила, энергия; – понимать всеобщий характер фундаментальных взаимодействий на примере электромагнитного взаимодействия; - решать качественные и количественные задачи олимпиадного уровня сложности, используя закон сохранения электрического заряда, закон Кулона, принцип суперпозиции электростатических полей, понятие «напряженность электростатического поля».
Энергия электромагнитного взаимодействия неподвижных зарядов	
Выпускник на углублённом уровне научится:	Выпускник на углублённом уровне получит возможность научиться:
<ul style="list-style-type: none"> – характеризовать системную связь между основополагающими научными понятиями: пространство, время, материя (вещество, поле), движение, сила, энергия; – понимать и объяснять целостность физической теории, различать границы ее применимости и место в ряду других физических теорий на примере границ применимости электростатики; – объяснять условия применения физических моделей при решении 	<ul style="list-style-type: none"> – понимать и объяснять системную связь между основополагающими научными понятиями: пространство, время, материя (вещество, поле), движение, сила, энергия; – понимать всеобщий характер фундаментальных взаимодействий на примере электромагнитного взаимодействия; - решать качественные и количественные задачи олимпиадного уровня сложности,

<p>физических задач на примере модели «точечный электрический заряд»;</p> <ul style="list-style-type: none"> – решать практико-ориентированные качественные и расчетные физические задачи с опорой на знание понятий: потенциал электростатического поля, электрическая ёмкость, электрическая ёмкость конденсатора, энергия электростатического поля, на тексты с избыточной информацией; - объяснять принцип работы конденсатора, лазерного принтера, ксерокса, электростатического фильтра. 	<p>понятия: потенциал электростатического поля, электрическая ёмкость, электрическая ёмкость конденсатора, энергия электростатического поля.</p>
--	--

11 класс	
Электродинамика	
Выпускник на углублённом уровне научится:	Выпускник на углублённом уровне получит возможность научиться:
<ul style="list-style-type: none"> – объяснять и анализировать роль и место физики в формировании современной научной картины мира, в развитии современной техники и технологий, в практической деятельности людей на примере изучения законов постоянного тока, законов электромагнитной индукции, самоиндукции, переменного тока и их практического проявления; – характеризовать взаимосвязь между физикой и другими естественными науками на примере физики и биологии (вопросы о влиянии ЭМИ на организм), физики и астрономии (вопросы о развитии средств связи и современных способах получения информации о космическом пространстве), физики и химии (вопросы о строении полупроводников); – характеризовать системную связь между основополагающими научными понятиями: пространство, время, материя (вещество, поле), движение, сила, энергия; – понимать и объяснять целостность физической теории, различать границы ее применимости и место в ряду других физических теорий на примере изучения электродинамики; – владеть приемами построения теоретических доказательств (на примере вывода закона Джоуля-Ленца, закона ЭМИ, правила Ленца, закона самоиндукции, ЭДС индукции в 	<ul style="list-style-type: none"> – проверять экспериментальными средствами выдвинутые гипотезы, формулируя цель исследования, на основе знания основополагающих физических закономерностей и законов на примере изучения законов соединений проводников и закона ЭМИ; – описывать и анализировать полученную в результате проведенных физических экспериментов информацию, определять ее достоверность; – понимать и объяснять системную связь между основополагающими научными понятиями: пространство, время, материя (вещество, поле), движение, сила, энергия; – решать экспериментальные, качественные и количественные задачи олимпиадного уровня сложности, используя физические законы (закон Ома для участка и полной электрической цепи, последовательного и параллельного соединения проводников, закон Джоуля-Ленца, закон ЭМИ, самоиндукции), а также уравнения, связывающие физические величины; – формулировать и решать новые задачи, возникающие в ходе учебно-исследовательской и проектной деятельности; - использовать методы математического моделирования, в том числе простейшие статистические методы для обработки

<p>движущихся проводниках), а также прогнозирования особенностей протекания физических явлений и процессов на основе полученных теоретических выводов и доказательств;</p> <ul style="list-style-type: none"> – самостоятельно конструировать экспериментальные установки для проверки выдвинутых гипотез (на примере изучения законов смешанного соединения проводников, явления ЭМИ), рассчитывать абсолютную и относительную погрешности (при измерении ЭДС и внутреннего сопротивления источника питания); – самостоятельно планировать и проводить физические эксперименты по изучению законов соединений проводников, явления ЭМИ, действия магнитного поля на проводник с током, явления взаимодействия магнитов); – решать практико-ориентированные качественные и расчетные физические задачи с опорой как на известные физические законы (законы постоянного тока: закона Ома для участка и полной электрической цепи, последовательного и параллельного соединения проводников, закона Джоуля-Ленца, закона ЭМИ, самоиндукции), закономерности (правило Ленца, распределение количества теплоты при различных соединениях электрической цепи, закономерности цепей переменного тока) и модели (постоянный электрический ток, переменный электрический ток), так и на тексты с избыточной информацией; – объяснять границы применения изученных физических моделей при решении физических и межпредметных задач; – выдвигать гипотезы на основе знания основополагающих физических закономерностей и законов; – характеризовать глобальные проблемы, стоящие перед человечеством: энергетические, сырьевые, экологические, и роль физики в решении этих проблем на примере изучения вопроса о производстве электроэнергии; – объяснять принципы работы и характеристики изученных машин, приборов и технических устройств 	<p>результатов эксперимента.</p>
--	----------------------------------

<p>(электрический двигатель, электроизмерительные приборы ЭМС, трансформатор, генератор переменного электрического тока);</p> <ul style="list-style-type: none"> – объяснять условия применения физических моделей при решении физических задач, находить адекватную предложенной задаче физическую модель, разрешать проблему как на основе имеющихся знаний, так и при помощи методов оценки. 	
Электромагнитное излучение	
Выпускник на углублённом уровне научится:	Выпускник на углублённом уровне получит возможность научиться:
<ul style="list-style-type: none"> – объяснять и анализировать роль и место физики в формировании современной научной картины мира, в развитии современной техники и технологий, в практической деятельности людей на примере изучения таких вопросов: свет, оптические приборы, электромагнитные волны, передача информации при помощи ЭМВ, интерференция света и её практическое применение, фотоэффект и его практическое применение, спектры и спектральный анализ); – характеризовать взаимосвязь между физикой и другими естественными науками на примере физики и биологии (при изучении влияния ЭМВ на организм, изучении строения глаза, явления фотосинтеза), физики и астрономии (при изучении вопроса «спектральный анализ и его возможности для изучения объектов Вселенной»), физики и химии (при изучении вопросов о строении атома, теории Бора, спектрах); – характеризовать системную связь между основополагающими научными понятиями: пространство, время, материя (вещество, поле), движение, сила, энергия; – понимать и объяснять целостность физической теории, различать границы ее применимости и место в ряду других физических теорий (на примере оптики и квантовой теории); – владеть приемами построения теоретических доказательств (законы отражения и преломления света, уравнение Эйнштейна), а также прогнозирования особенностей 	<ul style="list-style-type: none"> – проверять экспериментальными средствами выдвинутые гипотезы, формулируя цель исследования, на основе знания основополагающих физических закономерностей и законов; – описывать и анализировать полученную в результате проведенных физических экспериментов информацию, определять ее достоверность; – понимать и объяснять системную связь между основополагающими научными понятиями: пространство, время, материя (вещество, поле), движение, сила, энергия; – решать экспериментальные, качественные и количественные задачи олимпиадного уровня сложности, используя физические законы, а также уравнения, связывающие физические величины; – анализировать границы применимости физических законов, понимать всеобщий характер фундаментальных законов и ограниченность использования частных

<p>протекания физических явлений и процессов на основе полученных теоретических выводов и доказательств;</p> <ul style="list-style-type: none"> – самостоятельно конструировать экспериментальные установки для проверки выдвинутых гипотез (на примере изучения законов отражения и преломления света), рассчитывать абсолютную и относительную погрешности (при определении показателя преломления стекла); – самостоятельно планировать и проводить физические эксперименты (по изучению законов отражения и преломления света, изучению свойств изображений в собирающей линзе, определению характеристик линз, показателя преломления стекла); – решать практико-ориентированные качественные и расчетные физические задачи с опорой как на известные физические законы (законы отражения и преломления света, формула тонкой линзы, формула дифракционной решетки, условия интерференции), закономерности и модели (световой луч, световая волна), так и на тексты с избыточной информацией; – объяснять границы применения изученных физических моделей при решении физических и межпредметных задач; – выдвигать гипотезы на основе знания основополагающих физических закономерностей и законов; – характеризовать глобальные проблемы, стоящие перед человечеством: энергетические, сырьевые, экологические, и роль физики в решении этих проблем на примере изучения вопроса о передаче информации при помощи ЭМВ; – объяснять принципы работы и характеристики изученных машин, приборов и технических устройств (микроскоп, телескоп, лупа, фотоаппарат, дифракционная решетка, лазер, спектроскоп); – объяснять условия применения физических моделей при решении физических задач, находить адекватную предложенной задаче физическую модель, разрешать проблему как на основе 	<p>законов;</p> <ul style="list-style-type: none"> – формулировать и решать новые задачи, возникающие в ходе учебно-исследовательской и проектной деятельности; – усовершенствовать приборы и методы исследования в соответствии с поставленной задачей; – использовать методы математического моделирования, в том числе простейшие статистические методы для обработки результатов эксперимента.
---	---

имеющихся знаний, так и при помощи методов оценки.	
Физика высоких энергий	
Выпускник на углублённом уровне научится:	Выпускник на углублённом уровне получит возможность научиться:
<ul style="list-style-type: none"> – объяснять и анализировать роль и место физики в формировании современной научной картины мира, в развитии современной техники и технологий, в практической деятельности людей на примере изучения закона радиоактивного распада, правил смещения, закона сохранения массы и заряда и их практического проявления; – характеризовать взаимосвязь между физикой и другими естественными науками на примере физики и биологии (вопросы о влиянии радиоактивного излучения на организм), физики и астрономии (вопросы об источниках энергии звёзд), физики и химии (вопросы о строении атома); – характеризовать системную связь между основополагающими научными понятиями: пространство, время, материя (вещество, поле), движение, сила, энергия; – понимать и объяснять целостность физической теории, различать границы ее применимости и место в ряду других физических теорий на примере изучения теории о строении вещества; – владеть приемами построения теоретических доказательств (на примере вывода закона радиоактивного распада, правил смещения), а также прогнозирования особенностей протекания физических явлений и процессов на основе полученных теоретических выводов и доказательств; – решать практико-ориентированные качественные и расчетные физические задачи с опорой как на известные физические законы (закон радиоактивного распада, закон сохранения массы и заряда), закономерности (правила смещения) и модели (модель строения атомного ядра, модель строения атома), так и на тексты с избыточной информацией; – объяснять границы применения изученных физических моделей при решении физических и межпредметных 	<ul style="list-style-type: none"> – понимать и объяснять системную связь между основополагающими научными понятиями: пространство, время, материя (вещество, поле), движение, сила, энергия; – решать качественные и количественные задачи олимпиадного уровня сложности, используя физические законы (закон радиоактивного распада, правила смещения), а также уравнения, связывающие физические величины; - формулировать и решать новые задачи, возникающие в ходе учебно-исследовательской и проектной деятельности.

<p>задач;</p> <ul style="list-style-type: none"> – характеризовать глобальные проблемы, стоящие перед человечеством: энергетические, сырьевые, экологические, и роль физики в решении этих проблем на примере изучения вопроса о производстве электроэнергии на АЭС, вопроса о радиоактивном загрязнении окружающей среды, вопроса об использовании ядерного оружия; – объяснять принципы работы и характеристики изученных машин, приборов и технических устройств (счетчик Гейгера, камера Вильсона). 	
Элементы астрофизики	
Выпускник получит возможность:	
<ul style="list-style-type: none"> • Получить представления о структуре и масштабах Вселенной и месте человека в ней. Узнать о средствах, которые используют астрономы, чтобы заглянуть в самые удалённые уголки Вселенной и не только увидеть небесные тела в недоступных с Земли диапазонах длин волн электромагнитного излучения, но и узнать о новых каналах получения информации о небесных телах с помощью нейтринных и гравитационно-волновых телескопов. • Узнать о наблюдаемом сложном движении планет, Луны и Солнца, их интерпретации. Какую роль играли наблюдения затмений Луны и Солнца в жизни общества и история их научного объяснения. Как на основе астрономических явлений люди научились измерять время и вести календарь. • Узнать, как благодаря развитию астрономии люди перешли от представления геоцентрической системы мира к революционным представлениям гелиоцентрической системы мира. Как на основе последней были открыты законы, управляющие движением планет, и позднее, закон всемирного тяготения. • На примере использования закона всемирного тяготения получить представления о космических скоростях, на основе которых рассчитываются траектории полётов космических аппаратов к планетам. Узнать, как проявляет себя всемирное тяготение на явлениях в системе Земля—Луна, и эволюцию этой системы в будущем. • Узнать о современном представлении, о строении Солнечной системы, о строении Земли как планеты и природе парникового эффекта, о свойствах планет земной группы и планет-гигантов и об исследованиях астероидов, комет, метеороидов и нового класса небесных тел карликовых планет. • Получить представление о методах астрофизических исследований и законах физики, которые используются для изучения физических свойств небесных тел. • Узнать природу Солнца и его активности, как солнечная активность влияет на климат и биосферу Земли, как на основе законов физики можно рассчитать внутреннее строение Солнца и как наблюдения за потоками нейтрино от Солнца помогли заглянуть в центр Солнца и узнать о термоядерном источнике энергии. • Узнать, как определяют основные характеристики звёзд и их взаимосвязь между собой, о внутреннем строении звёзд и источниках их энергии; о необычности свойств звёзд белых карликов, нейтронных звёзд и чёрных дыр. Узнать, как рождаются, живут и умирают звёзды. • Узнать, как по наблюдениям пульсирующих звёзд цефеид определять 	

расстояния до других галактик, как астрономы по наблюдениям двойных и кратных звёзд определяют их массы.

- Получить представления о взрывах новых и сверхновых звёзд и узнать как в звёздах образуются тяжёлые химические элементы.
- Узнать, как устроена наша Галактика — Млечный Путь, как распределены в ней рассеянные и шаровые звёздные скопления и облака межзвёздного газа и пыли. Как с помощью наблюдений в инфракрасных лучах удалось проникнуть через толщу межзвёздного газа и пыли в центр Галактики, увидеть движение звёзд в нём вокруг сверхмассивной чёрной дыры.
- Получить представление о различных типах галактик, узнать о проявлениях активности галактик и квазаров, распределении галактик в пространстве и формировании скоплений и ячеистой структуры их распределения.
- Узнать о строении и эволюции уникального объекта Вселенной в целом. Проследить за развитием представлений о конечности и бесконечности Вселенной, о фундаментальных парадоксах, связанных с ними.
- Понять, как из наблюдаемого красного смещения в спектрах далёких галактик пришли к выводу о нестационарности, расширении Вселенной, и, что в прошлом она была не только плотной, но и горячей и, что наблюдаемое реликтовое излучение подтверждает этот важный вывод современной космологии.
- Узнать, как открыли ускоренное расширение Вселенной и его связь с тёмной энергией и всемирной силой отталкивания, противостоящей всемирной силе тяготения.
- Узнать об открытии экзопланет — планет около других звёзд и современном состоянии проблемы поиска внеземных цивилизаций и связи с ними.
- Научиться проводить простейшие астрономические наблюдения, ориентироваться среди ярких звёзд и созвездий, измерять высоты звёзд и Солнца, определять астрономическими методами время, широту и долготу места наблюдений, измерять диаметр Солнца и измерять солнечную активность и её зависимость от времени.

1.2. Результаты освоения программы регионального содержания

Предметными результатами являются:

- представление о познаваемости явлений природы родного края;
- знание о физической сущности природных явлений региона (механических, тепловых, электромагнитных и квантовых);
- усвоение основных идей механики, атомно-молекулярного учения о строении вещества, элементов электродинамики и квантовой физики для объяснения природных явлений в Архангельской области;
- опыт простых экспериментальных исследований, прямых и косвенных измерений для изучения явлений природы на региональном уровне;
- понимание физических основ и принципов действия машин и механизмов, средств передвижения и связи, бытовых приборов, промышленных технологических процессов, влияние их на окружающую среду региона;
- осознание возможных причин техногенных и экологических катастроф;

- осознание необходимости применения достижений физики для рационального природопользования;

- знание безопасного использования естественных и искусственных электрических и магнитных полей, электромагнитных и звуковых волн, естественных и искусственных ионизирующих излучений во избежание их вредного воздействия на окружающую среду нашего края и организм человека;

- умение планировать в повседневной жизни свои действия с применением полученных знаний законов механики, электродинамики, термодинамики и тепловых явлений с целью сбережения здоровья;

- понимание нерационального использования природных ресурсов и энергии, загрязнения окружающей среды как следствие несовершенства машин и механизмов.

2.Содержание учебного предмета «физика» (углублённый уровень)

10 класс:

Физика и естественно-научный метод познания природы

Физика – фундаментальная наука о природе. Научный метод познания мира. Взаимосвязь между физикой и другими естественными науками. Методы научного исследования физических явлений. Погрешности измерений физических величин. Моделирование явлений и процессов природы. Закономерность и случайность. Границы применимости физического закона. Физические теории и принцип соответствия. Роль и место физики в формировании современной научной картины мира, в практической деятельности людей. *Физика и культура.*

Содержание воспитания:

Направление	Содержание воспитания
Гражданско-патриотическое	Вклад знаменитых Российских учёных в развитие науки и техники. Современные достижения науки и техники. Роль физики в развитии НТП.
Экологическое	Примеры достижений современной науки и техники для решения экологических проблем.
Трудовое	Важность изучения физики, как предмета, для будущей профессиональной деятельности.
Интеллектуальное	Формирование понятия о научной физической картине мира. Методы научного познания: теоретические и экспериментальные. Цикл научного познания. Изучение вопросов методологии предмета.

Механика

Предмет и задачи классической механики. Кинематические характеристики механического движения. Модели тел и движений. Равноускоренное прямолинейное движение, свободное падение. движение тела, брошенного под углом к горизонту. Движение точки по окружности. *Поступательное и вращательное движение твёрдого тела.*

Взаимодействие тел. Принцип суперпозиции сил. Инерциальная система отсчета. Законы механики Ньютона. Законы Всемирного тяготения, Гука, сухого трения. Движение небесных тел и их искусственных спутников. *Явления, наблюдаемые в неинерциальных системах отсчета.*

Импульс силы. Закон изменения и сохранения импульса. Работа силы. Закон изменения и сохранения энергии.

Равновесие материальной точки и твердого тела. Условия равновесия твердого тела в инерциальной системе отсчета. Момент силы. Равновесие жидкости и газа. Движение жидкостей и газов. *Закон сохранения энергии в динамике жидкости и газа.*

Механические колебания и волны. Амплитуда, период, частота, фаза колебаний. Превращения энергии при колебаниях. *Вынужденные колебания, резонанс.*

Поперечные и продольные волны. Энергия волны. Интерференция и дифракция волн. Звуковые волны.

Содержание воспитания:

Направление	Содержание воспитания
Гражданско-патриотическое	Вклад знаменитых Российских учёных в развитие космонавтики. Современные достижения науки и техники в области космонавтики. Роль физики в развитии НТП.
Здоровьесберегающее	Влияние запусков космических аппаратов на здоровье людей и окружающую среду. Соблюдение мер по технике безопасности при выполнении лабораторных работ и опытов.
Экологическое	Примеры достижений современной науки и техники для решения экологических проблем, связанных с эксплуатацией космодромов и запусков космических аппаратов. Вопросы о принятии мер по борьбе с загрязнением околоземного космического пространства.
Трудовое	Практическое проявление и применение инерции и инертности. Примеры практического проявления действия сил тяжести, упругости, трения. Практическое проявление законов движения и равновесия жидкостей. Способы предотвращения негативного воздействия трения. Проявление на практике закона сохранения механической энергии и закона сохранения импульса. Способы борьбы с резонансом. Практическое применение резонанса.
Интеллектуальное	Формирование понятия о научной физической картине мира. Освоение методов научного познания: теоретических и экспериментальных. Изучение вопросов методологии предмета.
Социально-коммуникативное	Развитие навыков коммуникации и продуктивного социального взаимодействия с одноклассниками при выполнении в парах и группах лабораторных работ и опытов согласно содержанию тематического раздела.

Молекулярная физика и термодинамика

Предмет и задачи молекулярно-кинетической теории (МКТ) и термодинамики.

Экспериментальные доказательства МКТ. Абсолютная температура как мера средней кинетической энергии теплового движения частиц вещества. Модель идеального газа. Давление газа. Связь между давлением и средней кинетической энергией поступательного теплового движения молекул идеального газа.

Модель идеального газа в термодинамике: уравнение Менделеева–Клапейрона, выражение для внутренней энергии. Закон Дальтона. Газовые законы.

Агрегатные состояния вещества. Фазовые переходы. Преобразование энергии в фазовых переходах. Насыщенные и ненасыщенные пары. Влажность воздуха. Модель строения жидкостей. *Поверхностное натяжение*. Модель строения твердых тел. *Механические свойства твердых тел*.

Внутренняя энергия. Работа и теплопередача как способы изменения внутренней энергии. Первый закон термодинамики. Адиабатный процесс. *Второй закон термодинамики*.

Преобразования энергии в тепловых машинах. КПД тепловой машины. Цикл Карно. Экологические проблемы теплоэнергетики.

Содержание воспитания:

Направление	Содержание воспитания
Гражданско-патриотическое	Вклад знаменитых Российских учёных в развитие теории и практики применения тепловых двигателей.
Здоровьесберегающее	Влияние изменения влажности окружающего воздуха на самочувствие человека и живых организмов. Соблюдение мер по технике безопасности при выполнении лабораторных работ и опытов.
Экологическое	Примеры достижений современной науки и техники для решения экологических проблем, связанных с тепловым и шумовым загрязнением окружающей среды в связи с использованием тепловых двигателей.
Трудовое	Практическое проявление и применение закономерностей испарения, плавления, кристаллизации, кипения, конденсации, поверхностного натяжения. Применение тепловых двигателей. Способы повышения КПД тепловых двигателей.
Интеллектуальное	Формирование понятия о научной физической картине мира. Освоение методов научного познания: теоретических и экспериментальных. Изучение вопросов методологии предмета.
Социально-коммуникативное	Развитие навыков коммуникации и продуктивного социального взаимодействия с одноклассниками при выполнении в парах и группах лабораторных работ и опытов согласно содержанию тематического раздела.

Электродинамика

Предмет и задачи электродинамики. Электрическое взаимодействие. Закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона. Напряженность и потенциал электростатического поля. Принцип суперпозиции электрических полей. Разность потенциалов. Проводники и диэлектрики в электростатическом поле. Электрическая емкость. Конденсатор. Энергия электрического поля.

Содержание воспитания:

Направление	Содержание воспитания
Гражданско-патриотическое	Вклад знаменитых Российских учёных в развитие электродинамики. Современные достижения науки и техники в области электроэнергетики, электродинамики. Роль физики в развитии НТП.
Здоровьесберегающее	Меры предосторожности во время грозы. Практическое использование заземления. Меры предосторожности при работе с электрооборудованием. Соблюдение мер по технике безопасности при выполнении лабораторных работ и опытов.
Экологическое	Современные способы электростатической очистки воздуха.
Трудовое	Примеры практического проявления законов электростатики. Применение знаний о свойствах проводников, полупроводников и диэлектриков.
Интеллектуальное	Формирование понятия о научной физической картине мира. Освоение методов научного познания: теоретических и экспериментальных. Развитие кругозора по части практического применения и проявления физических законов и закономерностей. Изучение вопросов методологии предмета.
Социально-коммуникативное	Развитие навыков коммуникации и продуктивного социального взаимодействия с одноклассниками при выполнении в парах и группах лабораторных работ и опытов согласно содержанию тематического раздела.

11 класс:

Электродинамика

Постоянный электрический ток. Электродвижущая сила (ЭДС). Закон Ома для полной электрической цепи. Электрический ток в металлах, электролитах, полупроводниках, газах и вакууме. Плазма. *Электролиз*. Полупроводниковые приборы. *Сверхпроводимость*.

Магнитное поле. Вектор магнитной индукции. Принцип суперпозиции магнитных полей. Магнитное поле проводника с током. Действие магнитного поля на проводник с током и движущуюся заряженную частицу. Сила Ампера и сила Лоренца.

Поток вектора магнитной индукции. Явление электромагнитной индукции. Закон электромагнитной индукции. ЭДС индукции в движущихся проводниках. Правило Ленца. Явление самоиндукции. Индуктивность. Энергия электромагнитного поля. Магнитные свойства вещества.

Электромагнитные колебания. Колебательный контур. Свободные электромагнитные колебания. Вынужденные электромагнитные колебания. Резонанс. Переменный ток. Конденсатор и катушка в цепи переменного тока. Производство, передача и потребление электрической энергии. *Элементарная теория трансформатора*.

Электромагнитное поле. Вихревое электрическое поле. Электромагнитные волны. Свойства электромагнитных волн. Диапазоны электромагнитных излучений и их практическое применение. Принципы радиосвязи и телевидения.

Геометрическая оптика. Прямолинейное распространение света в однородной среде. Законы отражения и преломления света. Полное внутреннее отражение. Оптические приборы.

Волновые свойства света. Скорость света. Интерференция света. Когерентность. Дифракция света. Поляризация света. Дисперсия света. Практическое применение электромагнитных излучений.

Содержание воспитания:

Направление	Содержание воспитания
Гражданско-патриотическое	Вклад знаменитых Российских учёных в развитие электродинамики. Современные достижения науки и техники в области электроэнергетики, электродинамики. Роль физики в развитии НТП.
Здоровьесберегающее	Влияние изменения магнитного поля Земли на самочувствие человека и живых организмов. Меры предосторожности при работе с электрооборудованием. Соблюдение мер по технике безопасности при выполнении лабораторных работ и опытов.
Экологическое	Альтернативные источники электроэнергии. Создание безвайфаевых зон. Защита от вредных космических излучений. Важность сохранения состояния озонового слоя атмосферы.
Трудовое	Практическое проявление и применение действия магнитного поля на проводник с током, на движущуюся заряженную частицу, свойств электромагнитных волн, действий света. Примеры практического проявления законов отражения и преломления света. Применение в технике закономерностей сверхпроводимости. Ознакомление с правилами эксплуатации электроизмерительных приборов и проведение простейших электрических измерений.
Интеллектуальное	Формирование понятия о научной физической картине мира. Освоение методов научного познания: теоретических и экспериментальных. Развитие кругозора по части практического применения и проявления физических законов и закономерностей. Изучение вопросов методологии предмета.
Социально-коммуникативное	Развитие навыков коммуникации и продуктивного социального взаимодействия с одноклассниками при выполнении в парах и группах лабораторных работ и опытов согласно содержанию тематического раздела.

Основы специальной теории относительности

Инвариантность модуля скорости света в вакууме. Принцип относительности Эйнштейна. *Пространство и время в специальной теории относительности. Энергия и импульс свободной частицы.* Связь массы и энергии свободной частицы. Энергия покоя.

Содержание воспитания:

Направление	Содержание воспитания
Гражданско-патриотическое	Вклад знаменитых Российских учёных в развитие специальной теории относительности. Современные достижения науки и техники в области СТО.

Интеллектуальное	Формирование понятия о научной физической картине мира. Освоение методов научного познания: теоретических и экспериментальных. Развитие кругозора по части практического применения достижений СТО. Изучение вопросов методологии предмета.
------------------	---

Квантовая физика. Физика атома и атомного ядра

Предмет и задачи квантовой физики. Тепловое излучение. Распределение энергии в спектре абсолютно черного тела. Гипотеза М. Планка о квантах. Фотоэффект. Опыты А.Г. Столетова, законы фотоэффекта. Уравнение А. Эйнштейна для фотоэффекта. Фотон. *Опыты П.Н. Лебедева и С.И. Вавилова*. Гипотеза Л. де Бройля о волновых свойствах частиц. Корпускулярно-волновой дуализм. *Дифракция электронов*. Давление света. Соотношение неопределенностей Гейзенберга.

Модели строения атома. Объяснение линейчатого спектра водорода на основе квантовых постулатов Н. Бора. Спонтанное и вынужденное излучение света.

Состав и строение атомного ядра. Изотопы. Ядерные силы. Дефект массы и энергия связи ядра. Закон радиоактивного распада. Ядерные реакции, реакции деления и синтеза. Цепная реакция деления ядер. Ядерная энергетика. Термоядерный синтез.

Элементарные частицы. Фундаментальные взаимодействия. *Ускорители элементарных частиц*.

Содержание воспитания:

Направление	Содержание воспитания
Гражданско-патриотическое	Вклад знаменитых Российских учёных в развитие физики атома и атомного ядра. Современные достижения науки и техники в области ядерной физики. Роль физики в развитии НТП.
Здоровьесберегающее	Влияние радиации на самочувствие человека и живых организмов. Меры предосторожности во время пребывания на производствах, связанных с использованием радиоактивных препаратов. Естественный радиационный фон и его воздействие на организм. Соблюдение мер по технике безопасности при выполнении лабораторных работ и опытов.
Экологическое	Примеры достижений современной науки и техники для решения экологического и энергетического кризисов. Эксплуатация АЭС. Проблема утилизации ядерных отходов. Деятельность МАГАТЭ.
Трудовое	Обзор профессий, связанных с атомной и ядерной физикой. Примеры практического применения знаний физики атома и атомного ядра в технике.
Интеллектуальное	Формирование понятия о научной физической картине мира. Освоение методов научного познания: теоретических и экспериментальных. Развитие кругозора по части практического применения и проявления физических законов и закономерностей. Изучение вопросов методологии предмета.
Социально-коммуникативное	Развитие навыков коммуникации и продуктивного социального взаимодействия с одноклассниками при

	выполнении в парах и группах лабораторных работ и опытов согласно содержанию тематического раздела.
--	---

Строение Вселенной

Применимость законов физики для объяснения природы космических объектов. Солнечная система. Звезды и источники их энергии. Классификация звезд. Эволюция Солнца и звезд.

Галактика. Другие галактики. Пространственно-временные масштабы наблюдаемой Вселенной. Представление об эволюции Вселенной. *Темная материя и темная энергия.*

Содержание воспитания:

Направление	Содержание воспитания
Гражданско-патриотическое	Вклад знаменитых Российских учёных в развитие астрономии. Современные достижения науки и техники в области астрофизики. Роль астрономии в развитии НТП.
Трудовое	Обзор профессий, связанных с изучением астрофизики. Применение знаний современной астрономии с различных отраслях хозяйства.
Интеллектуальное	Формирование понятия о научной астрономической картине мира. Развитие кругозора по части строения Вселенной путём ознакомления с новыми фактологическими данными современной астрономии. Изучение вопросов методологии предмета.

Региональное содержание

10 класс:

Механические явления.

Роль физики в оценке влияния деятельности человека на окружающую среду Архангельской области. Вклад учёных Архангельской области в развитие физической науки.

Вычисление скорости течения воды в реках Северная Двина, Онега, Мезень и др. Решение задач на расчёт характеристик равномерного и неравномерного движения специальных машин и сельскохозяйственной техники.

Приливы и отливы. Решение задач на расчёт давления различного типа машин, применяемых в регионе. Решение задач на расчёт давления на дно озёр в регионе. Принцип действия молокомером, лактомеров, применяемых в пищевой промышленности региона.

Традиционные и нетрадиционные источники энергии в Архангельской области. Источники озонового слоя. Озоновые дыры. Экология космодрома «Плесецк». Связь прогресса человеческой цивилизации с энергопотреблением; использование энергии рек и ветра как экологически чистых источников энергии в Архангельской области.

Влияние звуковых волн на организм человека. Шумовые загрязнения по данным Архангельской области.

Тепловые явления.

Тепловой баланс Земли и его влияние на климат Архангельской области. Источники и виды загрязнений воздуха в Архангельской области. Последствия загрязнения воздуха. Проблема разрушения озонового слоя. Контроль состава атмосферного воздуха и защита его от загрязнений.

Засорение окружающей среды отработанными материалами. Засорение поверхности водоемов и его влияние на круговорот воды в регионе. Суточный и годовой ход температуры в регионе.

Физические процессы, происходящие в атмосфере региона и его влияние на ветер. Использование энергии ветра.

Значение влажности воздуха для жизнедеятельности человека, растений и животных. Опасные метеорологические явления в регионе. Влияние заморозков на сельское хозяйство.

Воздействия на природу и климат региона. Метеорологические исследования.

Тепловые двигатели – косвенные источники загрязнения окружающей среды Архангельской области.

Тепловой баланс и его влияние на климат Архангельской области.

Электрические и магнитные явления.

Атмосферное электричество и его влияние на жителей Архангельской области. Электрические методы очистки атмосферы от промышленных выбросов.

Применение электролиза в промышленности региона. Связь прогресса человеческой цивилизации с энергопотреблением.

11 класс:

Электрические и магнитные явления.

Энергосбережение. Развитие энергетики в Архангельской области. Работа трансформаторной подстанции. Развитие радиосвязи и телевидения в Архангельской области.

Влияние магнитного поля на здоровье человека. исследование магнитосферы Земли учёными Архангельской области. Влияние магнитных бурь на здоровье жителей региона. Применение электромагнитов в промышленности и сельском хозяйстве Архангельской области. Биологическое воздействие электромагнитных волн сверхвысокой частоты на жителей Архангельской области и защита от их воздействия. Биологическое воздействие инфракрасного и ультрафиолетового излучений и условия жизнедеятельности региона. Влияние и прозрачность атмосферы региона антропогенного фактора.

Квантовые явления.

Радиологическая обстановка в Архангельской области. Изменение радиационного фона Архангельской области как результат антропогенного вмешательства. Рентгеновские лучи, их применение в лечебных учреждениях региона. Влияние солнечной активности на регион.

Фотосинтез. Его роль в жизни природы региона. Значение зеленых насаждений для городского населения региона.

Загрязнение региона продуктами ядерных реакций. Утилизация радиоактивных отходов.

Экологическая характеристика и перспективы ядерной энергетики региона.

НТП в условиях севера.

Перечень лабораторных работ

10 класс:

Механика:

- измерение линейных размеров, массы и объема малых тел;
- изучение равноускоренного движения;
- изучение движения тела, брошенного горизонтально;
- изучение движения тела по окружности под действием сил тяжести и упругости;
- определение ускорения свободного падения при помощи маятника;
- измерение жесткости пружины;
- измерение коэффициента трения скольжения;
- изучение закона сохранения механической энергии под действием сил тяжести и упругости.

Молекулярная физика и Термодинамика:

- изучение изотермического процесса в газе;
- изучение капиллярных явлений, обусловленных поверхностным натяжением жидкости;
- измерение удельной теплоемкости вещества.

Электродинамика:

- измерение емкости конденсатора.

11 класс:

Электродинамика:

- исследование смешанного соединения проводников;
- изучение закона Ома для полной цепи;
- изучение явления электромагнитной индукции.

Оптика:

- измерение показателя преломления стекла;
- наблюдение интерференции и дифракции света;
- измерение длины световой волны с помощью дифракционной решетки.

Квантовая физика:

- наблюдение линейчатого и сплошного спектров испускания;
- изучение взаимодействия частиц и ядерных реакций (по фотографиям).

Демонстрационный эксперимент

10 класс

Тема «Физика в познании вещества, поля и времени»	
№	Содержание демонстрационного эксперимента
1	Демонстрация различных простейших физических явлений, относящихся к различным группам: <ul style="list-style-type: none">• Механические;• Тепловые;• Электрические;• Магнитные;

	<ul style="list-style-type: none"> • Световые.
2	Демонстрация физических моделей (модель молекулы материальная и научная, одна из моделей света – световой луч, модель твердого тела).
3	Прямое измерение (измерение линейных размеров тела при помощи измерительной ленты и штангенциркуля).
4	Косвенное измерение (измерение объема тела правильной формы и объема тела неправильной формы).
Тема «Механика»	
№	Содержание демонстрационного эксперимента

5	Примеры механических движений.
6	Зависимость вида траектории от выбора тела отсчета.
7	Относительность перемещения.
8	Введение понятия «средняя скорость».
9	Относительность движения двух тел.
10	Модель равномерного прямолинейного движения.
11	Модель равноускоренного движения.
12	Синхронное падение тел в вакууме.
13	Опыт с баллистическим пистолетом (методы определения высоты подъема, дальности полета, расчета начальной скорости, демонстрация зависимости дальности полета и высоты подъема от угла бросания).
14	Одновременное падение тел по параболе и вертикали.
15	Примеры периодического движения (опыт с вращающимся диском и моделью движения планет Солнечной системы).
16	Направление вектора скорости при движении по окружности.
17	Введение понятия инерциальной системы отсчета.
18	Относительность покоя и движения.
19	Сохранение состояния покоя (обрывание нижней или верхней нитей от подвешенного тяжелого груза, вытаскивание листа бумаги из-под груза).
20	Проявление инерции.
21	Зависимость ускорения от действующей силы и от массы тела.
22	Демонстрация справедливости третьего закона Ньютона.
23	Проявление силы тяжести.
24	Падение стального шара и бумажного листа.
25	Падение бумажного листа и скомканного листа.
26	Падение монеты и бумажного кружка.
27	Падение тел в трубке Ньютона.
28	Различные виды деформации.
29	Измерение силы упругости.
30	Введение понятия «вес».
31	Падение «шара по невесомости».
32	Зависимость веса от наличия ускорения.
33	Проявление силы трения.
34	Зависимость силы трения от величины нагрузки, материала соприкасающихся поверхностей, площади поверхности.
35	Измерение силы трения.
36	Сила трения скольжения, качения, покоя.
37	Способы увеличения и уменьшения трения.
38	Демонстрация справедливости закона сохранения импульса.
39	Примеры реактивного движения.
40	Вращение воронки по принципу реактивного движения.
41	Переход потенциальной энергии в кинетическую и обратно.
42	Упругий и неупругий удар.
43	Свободные колебания. Превращение энергии при колебаниях.
44	Законы колебания пружинного маятника.
45	Затухающие колебания пружинного маятника.
46	Резонанс маятников.
47	Примеры поступательного движения тел.
48	Виды равновесия.
49	Условие равновесия рычага.

Тема «Молекулярная физика»

50	Механическая модель броуновского движения.
51	Диффузия в газах и жидкостях.
52	Свойства твердых тел и жидкостей.
53	Набор кристаллических тел.
54	Набор моделей кристаллических решеток.
55	Свойства газов.
56	Введение понятия "идеальный газ".
57	Термометр. Измерение температуры.
58	Нагревание свинца ударами молотка.
59	Раздувание резиновой камеры под колоколом воздушного насоса.
60	Зависимость между объемом, давлением и температурой газа.
61	Демонстрация справедливости законов изотермического процесса.
62	Демонстрация справедливости законов изобарного процесса.
63	Демонстрация справедливости законов изохорного процесса.
64	Введение понятия «внутренняя энергия».
65	Работа пара при нагревании воды в трубке.
66	Изменение температуры воздуха при его сжатии и расширении.
67	Демонстрация примера адиабатного процесса (воздушное огниво).
68	Модель двигателя внутреннего сгорания.
69	Свободная диффузия газов и жидкостей.
70	Переход ненасыщенных паров в насыщенные при уменьшении объема.
71	Зависимость скорости испарения от рода жидкости, площади свободной поверхности, наличия ветра, температуры.
72	Психрометр-прибор для измерения влажности воздуха.
73	Измерение влажности воздуха в помещении.
74	Устройство гигрометра.
75	Механизм явления кипения жидкости.
76	Кипение жидкости при различных значениях давления.
77	Явление поверхностного натяжения.
78	Изучение закономерностей явления поверхностного натяжения.
79	Явление смачивания.
80	Явление несмачивания.
81	Образование мениска (с помощью проекционного аппарата).
82	Явление капиллярности.
83	Пространственная решетка кристалла.
84	Образование и распространение продольных волн.
85	Образование и распространение продольных и поперечных волн.
86	Источники и приемники звука.
87	Распространение звука в различных средах.
88	Звучание камертонов различной частоты.
89	Зависимость громкости звука от амплитуды колебаний.
90	Зависимость частоты звука от частоты колебаний.
Тема «Силы электромагнитного взаимодействия неподвижных зарядов»	
91	Электризация.
92	Взаимодействие наэлектризованных тел.
93	Устройство и действие электроскопа.
94	Демонстрация справедливости закона сохранения заряда.
95	Электростатическая индукция.
96	Демонстрация справедливости закона Кулона (модель опыта).
97	Обнаружение электрического поля заряженного шара при помощи заряженной гильзы.

98	Отклонение стрелки электрометра, помещенного в электрическое поле заряда.
99	Демонстрация однородного электрического поля.
100	Опыты с султанами.
101	Картины силовых линий электрического поля.
Тема «Энергия электромагнитного взаимодействия неподвижных зарядов»	
102	Измерение разности потенциалов, эквипотенциальные поверхности.
103	Распределение заряда по поверхности проводника. Электрический ветер.
104	Экранирующее действие проводников.
105	Устройство и действие конденсаторов постоянной и переменной емкости.

Демонстрационный эксперимент

11 класс

Тема «Электродинамика»	
1	Электризация тел.
2	Взаимодействие наэлектризованных тел.
3	Два вида электрических зарядов.
4	Устройство и действие электроскопа.
5	Обнаружение электрического поля заряженного шара при помощи заряженной гильзы.
6	Отклонение стрелки электрометра, помещенного в электрическое поле заряда.
7	Демонстрация однородного электрического поля.
8	Опыты с султанами.
9	Измерение разности потенциалов.
10	Эквипотенциальные поверхности.
11	Конденсатор.
12	Зарядка конденсатора.
13	Энергия электрического поля конденсатора.
14	Составление электрической цепи.
15	Измерение силы тока амперметром.
16	Измерение напряжения вольтметром.
17	Зависимость силы тока от сопротивления участка цепи.
18	Зависимость силы тока от напряжения.
19	Введения понятия сопротивление.
20	Устройство и принцип действия реостата.
21	Зависимость сопротивления проводников от температуры.
22	Демонстрация справедливости законов параллельного и последовательного соединений проводников.
23	Демонстрация справедливости закона Ома для полной цепи.
24	Измерение силы тока амперметром (с использованием шунта).
25	Измерение напряжения вольтметром (с использованием дополнительного сопротивления).
26	Нагревание проводника электрическим током.
27	Введение понятия «мощность электрического тока».
28	Взаимодействие постоянных магнитов.
29	Отсутствие магнитного поля вокруг проводника со статическим зарядом.
30	Постоянная магнитная ориентация вращающейся стрелки в магнитном поле постоянного магнита и магнитном поле Земли.
31	Магнитные спектры токов и постоянных магнитов.
32	Зависимость угла отклонения от длины проводника, силы тока, магнитной индукции.
33	Действие магнитного поля на рамку с током (на примере измерительного механизма)

	амперметра и вольтметра).
34	Взаимодействие попутных и встречных токов.
35	Различия в магнитных свойствах различных веществ.
36	Опыт Фарадея.
37	Направление магнитного поля и индукционного тока, возникающего в катушке при внесении и удалении из нее постоянного магнита.
38	Отталкивание сплошного алюминиевого кольца при приближении постоянного магнита и притяжение его при удалении магнита.
39	Отсутствие взаимодействия магнита и кольца с разрезом.
40	Опыт с катушкой Томсона.
41	Явление самоиндукции.
42	Трансформатор. Принцип действия трансформатора.
43	Работа повышающего трансформатора.
44	Работа понижающего трансформатора.
45	Принцип действия генератора переменного тока.
46	Зарядка конденсатора.
47	Разрядка конденсатора.
48	Энергия заряженного конденсатора.
49	Конденсатор в цепи переменного тока.
50	Катушка индуктивности в цепи переменного тока.
51	Зависимость сопротивления полупроводника от температуры.
52	Зависимость сопротивления полупроводника от освещенности.
53	Односторонняя проводимость полупроводникового диода.
54	Устройство транзистора.
55	Усиление электрического сигнала транзистором.
Тема «Электромагнитное излучение»	
56	Явление отражения светового луча.
57	Демонстрация справедливости законов отражения.
58	Получение изображения при помощи плоского зеркала.
59	Принцип действия перископа.
60	Явление преломления светового луча.
61	Демонстрация справедливости законов преломления.
62	Явление полного внутреннего отражения.
63	Действие поворотной призмы.
64	Наблюдение дисперсии света.
65	Линзы.
66	Типы линз.
67	Введение понятий «оптический центр линзы», «фокусное расстояние линзы».
68	Принцип действия собирающих линз.
69	Получение изображения при помощи собирающей линзы.
70	Получение изображений при помощи собирающей линзы при различных положениях предмета от линзы.
71	Принцип действия рассеивающих линз.
72	Действие системы линз.
73	Модель «человеческий глаз».
74	Микроскоп.
75	Телескоп.
76	Лупа.
77	Интерференция света в схеме с бипризмой Френеля.
78	Интерференция света в схеме с зеркалом Ллойда.
79	Наблюдение колец Ньютона в естественном свете.
80	Наблюдение колец Ньютона в монохроматическом свете.

81	Интерференция света в мыльной пленке.
82	Интерференция света в схеме Юнга.
83	Дифракция параллельного пучка света на щели.
84	Дифракция расходящегося пучка света на щели.
85	Дифракция параллельного пучка света на нити.
86	Дифракция расходящегося пучка света на нити.
87	Дифракция параллельного пучка света на круглом отверстии.
88	Дифракция расходящегося пучка света на круглом отверстии.
89	Разложение естественного света в спектр при помощи дифракционной решетки.
90	Дифракция монохроматического света на одномерной решетке.
91	Дифракция монохроматического света на двумерной структуре.

Примерный перечень работ физического практикума

10 класс

1. Измерение массы тела с использованием условий равновесия тел.
2. Методы измерения коэффициента трения скольжения.
3. Методы измерения относительной влажности воздуха.
4. Измерение скорости теплового движения молекул.
5. Измерение коэффициента Пуассона резины.
6. Измерение модуля Юнга для резины.
7. Изучение закона Гука для упругих деформаций.
8. Изучение явления поверхностного натяжения жидкости.
9. Методы измерения коэффициента поверхностного натяжения воды.

11 класс

1. Измерение ЭДС и внутреннего сопротивления источника тока графическим методом.
2. Измерение удельного сопротивления проводника.
3. Определение температуры нити лампы накаливания.
4. Определение заряда электрона.
5. Изучение хода светового луча в плоскопараллельной пластинке.
6. Определение показателя преломления воды (метод сравнения истинной глубины с кажущейся).
7. Определение показателя преломления воды при прохождении луча через бутылку с водой.
8. Определение фокусного расстояния собирающей линзы (несколько различных методов).
9. Определение фокусного расстояния рассеивающей линзы.

3. Тематическое планирование

10 класс		
№	Тема	Количество часов
	Физика в познании вещества, поля и времени.	5
1	Что изучает физика. Органы чувств как источник информации об окружающем мире. Д: 1. Стартовая диагностика.	1
2	Эксперимент. Закон. Теория. Физические модели.	1

	Д: 2.	
3	Идея атомизма. Фундаментальные взаимодействия.	1
4	Единицы измерения физических величин. Физические измерения. Погрешности физических измерений. Роль физики в оценке влияния деятельности человека на окружающую среду Архангельской области. Д: 3,4.	1
5	Лабораторная работа № 1 «Измерение линейных размеров, массы и объема малых тел».	1
	Кинематика материальной точки.	20
6	Анализ результатов выполнения лабораторной работы. Основные ошибки при расчете погрешностей измерений. Траектория. Закон движения. Перемещение и путь. Д: 5,6,7.	1
7	Решение задач на тему «Путь и перемещение».	1
8	Скорость. Д: 8,9.	1
9	Равномерное прямолинейное движение. График равномерного прямолинейного движения. Д: 10.	1
10	Решение задач на тему «Равномерное прямолинейное движение».	1
11	Ускорение.	1
12	Прямолинейное движение с постоянным ускорением. Д: 11.	1
13	Решение задач на тему «Прямолинейное движение с постоянным ускорением».	1
14	Свободное падение тел. Д: 12.	1
15	Лабораторная работа № 2 «Измерение ускорения свободного падения».	1
16	Анализ результатов и основных ошибок выполнения лабораторной работы. Решение задач на тему «Свободное падение тел».	1
17	Графики зависимости пути, перемещения, скорости и ускорения от времени при равнопеременном движении.	1
18	Решение графических задач на тему «Равнопеременное движение».	1
19	Баллистическое движение. Д: 13,14.	1
20	Решение задач на тему «Баллистическое движение».	1
21	Лабораторная работа № 3 «Изучение движения тела, брошенного горизонтально».	1
22	Анализ результатов и основных ошибок выполнения лабораторной работы. Кинематика периодического движения. Д: 15, 16.	1
23	Решение задач по теме «Кинематика периодического движения».	1
24	Решение задач по теме «Кинематика материальной точки».	1
25	Контрольная работа № 1 по теме «Кинематика материальной	1

	точки».	
	Динамика материальной точки.	15
26	Анализ результатов выполнения контрольной работы и допущенных ошибок. Принцип относительности Галилея. Д: 17,18.	1
27	Первый закон Ньютона. Д: 19, 20.	1
28	Второй закон Ньютона. Д: 21.	1
29	Третий закон Ньютона. Д 22.	1
30	Гравитационная сила. Закон Всемирного тяготения.	1
31	Сила тяжести. Д: 23,24,25,26,27.	1
32	Сила упругости. Вес тела. Д: 28,29,30,31,32.	1
33	Сила трения. Лабораторная работа № 4 «Измерение коэффициента трения скольжения». Д: 33,34,35,36,37.	1
34	Применение законов Ньютона. Перегрузки и невесомость. Решение задач.	1
35	Скольжение тела по горизонтальной плоскости. Решение задач.	1
36	Скольжение тела по наклонной плоскости. Решение задач.	1
37	Движение связанных тел. Решение задач.	1
38	Лабораторная работа № 5 «Движение тела по окружности под действием сил тяжести и упругости».	1
39	Решение задач по теме «Динамика материальной точки». Подготовка к контрольной работе.	1
40	Контрольная работа № 2 по теме «Динамика материальной точки».	1
	Законы сохранения.	14
41	Анализ результатов и основных ошибок контрольной работы. Импульс материальной точки.	1
42	Закон сохранения импульса. Д: 38,39,40.	1
43	Решение задач на применение закона сохранения импульса. Настоящее и будущее космодрома «Плесецк».	1
44	Работа силы.	1
45	Решение задач на тему «Работа различных сил».	1
46	Потенциальная энергия.	1
47	Кинетическая энергия.	1
48	Решение задач на тему «Механическая энергия».	1
49	Мощность.	1
50	Закон сохранения механической энергии. Д: 41.	1
51	Решение задач на применение закона сохранения механической энергии. Физические процессы, происходящие в атмосфере региона и его влияние на ветер. Использование энергии ветра.	1

52	Абсолютно неупругое столкновение. Д: 42.	1
53	Абсолютно упругое столкновение.	1
54	Решение задач по теме «Законы сохранения». Влияние запусков космических ракет на окружающую среду Архангельской области.	1
	Динамика периодического движения.	7
55	Движение тела в гравитационном поле.	1
56	Лабораторная работа № 6 «Проверка закона сохранения энергии при действии сил тяжести и упругости».	1
57	Динамика свободных колебаний. Д: 43, 44.	1
58	Колебательная система под действием внешних сил, не зависящих от времени. Д: 45.	1
59	Вынужденные колебания. Резонанс. Д: 46.	1
60	Подготовка к контрольной работе.	1
61	Контрольная работа № 3 по теме «Законы сохранения».	1
	Статика.	7
62	Анализ результатов и основных ошибок контрольной работы. Условие равновесия для поступательного движения. Д: 47, 48.	1
63	Решение задач на применение условия равновесия для поступательного движения.	1
64	Условие равновесия для вращательного движения. Д: 49.	1
65	Решение задач на применение условия равновесия для вращательного движения.	1
66	Центр тяжести (центр масс) системы материальных точек и твёрдого тела.	1
67	Решение задач на применение понятия «центр масс».	1
68	Контрольная работа № 4 по теме «Статика».	1
	Релятивистская механика.	6
69	Постулаты теории относительности.	1
70	Относительность времени.	1
71	Замедление времени.	1
72	Релятивистский закон сложения скоростей.	1
73	Взаимосвязь массы и энергии.	1
74	Контрольная работа № 5 по теме «Релятивистская механика».	1
	Физический практикум (Механика).	10
75	Изучение вращательного движения.	1
76	Изучение вращательного движения.	1
77	Методы измерения коэффициента трения.	1
78	Методы измерения коэффициента трения.	1
79	Изучение явлений абсолютно упругого и неупругого соударений.	1
80	Преобразование энергий при свободных колебаниях.	1
81	Изучение условий равновесия тел и конструкций.	1
82	Изучение законов равноускоренного движения.	1
83	Изучение законов равноускоренного движения.	1

84	Изучение закономерностей свободного падения.	1
	Молекулярная структура вещества.	4
85	Масса атомов. Молярная масса. Количество вещества. Д: 50,51.	1
86	Решение задач.	1
87	Агрегатные состояния вещества: твердое тело, жидкость. Д: 52,53,54.	1
88	Агрегатные состояния вещества: газ, плазма. Д: 55.	1
	Молекулярно-кинетическая теория идеального газа.	13
89	Распределение молекул идеального газа в пространстве. Д: 56.	1
90	Распределение молекул идеального газа по скоростям.	1
91	Решение задач.	1
92	Температура. Суточный и годовой ход температуры в регионе. Д: 57,58.	1
93	Основное уравнение молекулярно-кинетической теории. Д: 59.	1
94	Решение задач на использование основного уравнения МКТ.	1
95	Уравнение Клапейрона-Менделеева. Д: 60	1
96	Решение задач на использование уравнения Клапейрона-Менделеева.	1
97	Изотермический процесс. Лабораторная работа № 7 «Изучение изотермического процесса в газе». Д:61.	1
98	Изобарный процесс. Д:62.	1
99	Изохорный процесс. Д: 63.	1
100	Решение задач на применение газовых законов.	1
101	Контрольная работа № 6 по теме «Молекулярная физика»	1
	Термодинамика.	11
102	Анализ результатов и основных ошибок контрольной работы. Внутренняя энергия. Д: 64.	1
103	Работа газа при изопроцессах. Д: 65.	1
104	Решение задач.	1
105	Первый закон термодинамики.	1
106	Применение первого закона термодинамики для изопроцессов.	1
107	Адиабатный процесс. Решение задач. Д: 66,67.	1
108	Тепловые двигатели. Д: 68.	1
109	Решение задач.	1
110	Второй закон термодинамики. Контроль состава атмосферного воздуха и защита его от загрязнений.	1

	Д: 69.	
111	Решение задач по теме «Термодинамика».	1
112	Контрольная работа № 6 по теме «Термодинамика».	1
	Жидкость и пар.	7
113	Анализ результатов и основных ошибок контрольной работы. Фазовый переход пар-жидкость. Д: 70.	1
114	Испарение. Конденсация. Последствия загрязнения воздуха. Д: 71.	1
115	Насыщенный пар. Влажность воздуха. Тепловой баланс Земли и его влияние на климат Архангельской области. Д: 71,72,73,74.	1
116	Кипение жидкости. Проблема разрушения озонового слоя. Д: 75,76.	1
117	Поверхностное натяжение. Д: 77,78.	1
118	Смачивание. Капиллярность. Лабораторная работа № 8 «Изучение капиллярных явлений, обусловленных поверхностным натяжением жидкости». Засорение поверхности водоемов и его влияние на круговорот воды в регионе. Д: 79,80,81,82.	1
119	Решение задач по теме «Жидкость и пар». Источники и виды загрязнений воздуха в Архангельской области.	1
	Твёрдое тело.	5
120	Кристаллизация и плавление твердых тел. Лабораторная работа № 9 «Измерение удельной теплоемкости вещества».	1
121	Структура твердых тел. Кристаллическая решетка. Засорение окружающей среды отработанными материалами. Д: 83.	1
122	Механические свойства твердых тел.	1
123	Решение задач по теме «Изменение агрегатных состояний вещества». Подготовка к контрольной работе.	1
124	Контрольная работа № 7 «Агрегатные состояния вещества».	1
	Физический практикум (Молекулярная физика и Термодинамика).	10
125	Проверка справедливости закона сохранения энергии в тепловых процессах.	1
126	Измерение удельной теплоёмкости твёрдых тел.	1
127	Измерение удельной теплоты плавления льда.	1
128	Способы измерения влажности воздуха.	1
129	Экспериментальное изучение газовых законов.	1
130	Экспериментальное изучение газовых законов.	1
131	Изучение процессов плавления кристаллических и аморфных веществ.	1
132	Экспериментальная проверка уравнения состояния газа.	1
133	Экспериментальная проверка основного уравнения	1

	Менделеева-Клапейрона.	
134	Изучение закономерностей фазового перехода «пар-жидкость».	1
	Механические и звуковые волны. Акустика.	6
135	Анализ результатов и основных ошибок контрольной работы. Распространение волн в упругой среде. Д: 84.	1
136	Периодические волны. Д: 85.	1
137	Решение задач.	1
138	Стоячие волны.	1
139	Звуковые волны. Д: 86,87.	1
140	Высота, тембр, громкость звука. Д: 88,89,90.	1
141	Решение задач по теме «Механические волны. Акустика».	1
142	Контрольная работа № 8 «Механические волны. Акустика».	1
	Силы электромагнитного взаимодействия неподвижных зарядов.	10
143	Анализ результатов и основных ошибок контрольной работы. Электрический заряд. Квантование заряда.	1
144	Электризация тел. Закон сохранения заряда. Электрические методы очистки атмосферы от промышленных выбросов. Д: 91,92,93,94,95.	1
145	Закон Кулона. Д: 96.	1
146	Равновесие статических зарядов.	1
147	Напряженность электрического поля. Д: 97,98,99,100.	1
148	Линии напряженности электростатического поля. Д: 101.	1
149	Принцип суперпозиции электрических полей.	1
150	Решение задач на использование принципа суперпозиции электростатических полей. Атмосферное электричество и его влияние на жителей Архангельской области.	1
151	Решение задач по теме «Электростатика». Подготовка к контрольной работе.	1
152	Контрольная работа № 9 по теме «Силы электромагнитного взаимодействия неподвижных зарядов».	1
153	Промежуточная аттестация: итоговая контрольная работа 10 класс.	1
	Энергия электромагнитного взаимодействия неподвижных зарядов.	17
154	Анализ результатов и основных ошибок контрольной работы. Работа сил электростатического поля.	1
155	Потенциал электростатического поля. Д: 102.	1
156	Решение задач на тему «Работа и потенциал электростатического поля».	1

157	Электрическое поле в веществе.	1
158	Диэлектрики в электростатическом поле.	1
159	Проводники в электростатическом поле. Д: 103, 104.	1
160	Емкость уединенного проводника.	1
161	Емкость конденсатора. Д: 105.	1
162	Лабораторная работа № 10 «Измерение емкости конденсатора».	1
163	Соединения конденсаторов.	1
164	Энергия электростатического поля.	1
165	Решение задач на описание движения заряженных частиц в электростатическом поле конденсатора.	1
166	Решение задач на тему «Энергия электромагнитного взаимодействия неподвижных зарядов».	1
167	Контрольная работа № 10 по теме «Энергия электромагнитного взаимодействия неподвижных зарядов».	1
168	Итоговая диагностика.	1
169	Анализ результатов выполнения итоговой диагностики.	1
170	Вклад ученых Архангельской области в развитии науки.	1
Практическая часть		
Контрольные работы:		11
Лабораторные работы:		10
Работы физического практикума:		20
Демонстрационные эксперименты:		105
Диагностические работы:		3
11 класс		
1	Входящая диагностика.	1
	Электростатика.	6
2	Электризация. Электрический заряд. Закон взаимодействия электрических зарядов. Закон Кулона. Атмосферное электричество и его проявления на территории Архангельской области. Д: 1,2,3,4.	1
3	Напряженность электростатического поля. Линии напряженности. Принцип суперпозиции электростатических полей. Влияние атмосферного электричества на жителей Архангельской области. Д: 5,6,7,8.	1
4	Работа и потенциал электростатического поля. Д: 9,10.	1
5	Конденсатор. Емкость конденсатора. Явление движения заряженной частицы между обкладками конденсатора. Электрические методы очистки атмосферы от промышленных выбросов (электрические фильтры). Д: 11,12,13.	1
6	Решение задач на тему «Электростатика». Подготовка к контрольной работе.	1
7	Контрольная работа №1 по теме «Электростатика».	1

	Постоянный электрический ток.	19
8	Анализ результатов выполнения контрольной работы № 1. Электрический ток. Сила тока.	1
9	Источник тока. Д: 14.	1
10	Источник тока в электрической цепи.	1
11	Закон Ома для однородного проводника. Д: 15,16,17,18.	1
12	Сопротивление проводника. Д: 19,20.	1
13	Зависимость удельного сопротивления от температуры. Д: 21.	1
14	Сверхпроводимость.	1
15	Соединения проводников. Д:22.	1
16	Расчет сопротивления электрических цепей. Лабораторная работа №1 «Исследование смешанного соединения проводников».	1
17	Решение задач по теме «Постоянный электрический ток». Подготовка к контрольной работе №2.	1
18	Контрольная работа №2 по теме «Закон Ома для участка цепи».	1
19	Анализ результатов и основных ошибок контрольной работы №2. Закон Ома для замкнутой цепи. Д: 23.	1
20	Лабораторная работа №2 «Изучение закона Ома для полной цепи».	1
21	Закон Ома для замкнутой цепи. Расчет силы тока и напряжения в электрических цепях. Д: 23.	1
22	Измерение силы тока и напряжения. Д: 24,25.	1
23	Тепловое действие электрического тока. Закон Джоуля-Ленца. Д: 26.	1
24	Передача мощности электрического тока от источника к потребителю. Электрический ток в растворах и расплавах электролитов. Состояние развития энергетики на территории Архангельской области. Д: 27.	1
25	Подготовка к контрольной работе № 3.	1
26	Контрольная работа №3 по теме «Закон Ома для замкнутой цепи».	1
	Магнитное поле.	16
27	Анализ результатов и основных ошибок контрольной работы №3. Магнитное взаимодействие. Магнитное поле электрического тока. Д: 28,29.	1
28	Линии магнитной индукции. Д: 30,31.	1

29	Действие магнитного поля на проводник с током. Д: 32.	1
30	Рамка с током в однородном магнитном поле. Д: 33.	1
31	Решение задач на тему «Действие магнитного поля на проводник с током».	1
32	Действие магнитного поля на движущиеся заряженные частицы.	1
33	Масс-спектрограф. Циклотрон.	1
34	Пространственные траектории заряженных частиц в магнитном поле. Влияние солнечного и космического излучений на жителей региона.	1
35	Решение задач на тему «Действие магнитного поля на движущиеся заряженные частицы».	1
36	Взаимодействие электрических токов. Д: 34.	1
37	Взаимодействие движущихся зарядов.	1
38	Магнитный поток.	1
39	Энергия магнитного поля тока.	1
40	Магнитное поле в веществе. Ферромагнетизм. Д: 35.	1
41	Решение задач на тему «Магнитное поле». Подготовка к контрольной работе № 4.	1
42	Контрольная работа №4 по теме «Магнитное поле».	1
	Электромагнетизм.	22
43	Анализ результатов и основных ошибок контрольной работы №4. ЭДС в проводнике, движущемся в магнитном поле.	1
44	Электромагнитная индукция. Д: 36.	1
45	Способы индуцирования тока. Д: 36,37,38,39,40.	1
46	Опыты Генри. Д:41.	1
47	Лабораторная работа №3 «Изучение явления электромагнитной индукции».	1
48	Использование электромагнитной индукции. Д: 42,43,44.	1
49	Генерирование переменного электрического тока. Передача электроэнергии на расстояние. Д: 45.	1
50	Решение задач на тему «Электромагнитная индукция». Подготовка к контрольной работе № 5.	1
51	Контрольная работа №5 по теме «Электромагнитная индукция».	1
52	Анализ результатов и основных ошибок контрольной работы №5. Векторные диаграммы для описания переменных токов и напряжений.	1
53	Решение задач на построение векторных диаграмм токов и	1

	напряжений.	
54	Резистор в цепи переменного тока.	1
55	Конденсатор в цепи переменного тока. Д: 46,47,48,49.	1
56	Катушка индуктивности в цепи переменного тока. Д: 50.	1
57	Свободные гармонические электромагнитные колебания в колебательном контуре.	1
58	Колебательный контур в цепи переменного тока.	1
59	Решение задач на тему «Колебательный контур в цепи переменного тока».	1
60	Примесной полупроводник – составная часть элементов схем. Д: 51,52.	1
61	Полупроводниковый диод. Д: 53.	1
62	Транзистор. Д: 54,55.	1
63	Решение задач на тему «Переменный ток». Подготовка к контрольной работе.	1
64	Контрольная работа №6 по теме «Переменный ток».	1
	Излучение и прием электромагнитных волн радио - и СВЧ – диапазона.	8
65	Анализ результатов и основных ошибок контрольной работы №6. Электромагнитные волны.	1
66	Распространение электромагнитных волн.	1
67	Энергия, переносимая электромагнитными волнами.	1
68	Давление и импульс электромагнитных волн. Биологическое воздействие электромагнитных волн сверхвысокой частоты и защита от них жителей региона.	1
69	Спектр электромагнитных волн. «Парниковый эффект». Биологическое действие УФ, ИК излучений и условия жизнедеятельности региона.	1
70	Радио- и СВЧ – волны в средствах связи. Радиотелефонная связь. Радиовещание. Развитие системы связи в Архангельской области.	1
71	Решение задач на тему «Электромагнитные волны». Подготовка к контрольной работе. Влияние на прозрачность атмосферы региона антропогенного фактора.	1
72	Контрольная работа №7 по теме «Излучение и прием электромагнитных волн радио- и СВЧ – диапазона».	1
	Геометрическая оптика.	21
73	Анализ результатов и основных ошибок контрольной работы №7. Принцип Гюйгенса. Отражение волн. Д: 56,57,58,59.	1
74	Преломление волн. Д: 60,61,62,63.	1
75	Лабораторная работа №4 «Измерение показателя преломления стекла».	1

76	Дисперсия света. Д: 64.	1
77	Построение изображений и хода лучей при преломлении света.	1
78	Решение задач на тему «Отражение и преломление света». Подготовка к контрольной работе.	1
79	Контрольная работа №8 по теме «Отражение и преломление света».	1
80	Промежуточная диагностика.	1
81	Анализ результатов и основных ошибок контрольной работы №8. Линзы. Д: 65,66,67.	1
82	Собирающие линзы. Д: 68,69.	1
83	Изображение предмета в собирающей линзе. Д: 70.	1
84	Формула тонкой собирающей линзы.	1
85	Решение задач на использование формулы тонкой собирающей линзы.	1
86	Рассеивающие линзы. Д: 71.	1
87	Изображение предмета в рассеивающей линзе.	1
88	Фокусное расстояние и оптическая сила системы из двух линз. Д:72.	1
89	Решение задач на расчет характеристик систем линз.	1
90	Человеческий глаз как оптическая система. Д:73.	1
91	Оптические приборы, увеличивающие угол зрения. Д:74,75,76.	1
92	Решение задач на тему «Геометрическая оптика». Подготовка к контрольной работе.	1
93	Контрольная работа №9 по теме «Геометрическая оптика».	1
	Волновая оптика.	11
94	Анализ результатов и основных ошибок контрольной работы №9. Интерференция волн.	1
95	Взаимное усиление и ослабление волн в пространстве.	1
96	Интерференция света. Д: 77,78,79,80,81,82.	1
97	Решение задач на тему «Интерференция света».	1
98	Дифракция света. Д: 83,84,85,86,87,88.	1
99	Лабораторная работа №5 «Наблюдение интерференции и дифракции света».	1
100	Дифракционная решетка. Д: 89,90,91.	1
101	Лабораторная работа №6 «Измерение длины световой волны с помощью дифракционной решетки».	1
102	Решение задач на тему «Дифракция света».	1

103	Решение задач на тему «Волновая оптика». Подготовка к контрольной работе.	1
104	Контрольная работа №10 по теме «Волновая оптика».	1
	Квантовая теория электромагнитного излучения и вещества.	12
105	Анализ результатов и основных ошибок контрольной работы №10. Тепловое излучение.	1
106	Фотоэффект.	1
107	Решение задач на тему «Законы фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна».	1
108	Корпускулярно-волновой дуализм.	1
109	Волновые свойства частиц.	1
110	Строение атома.	1
111	Теория атома водорода.	1
112	Поглощение и излучение света атомом.	1
113	Лабораторная работа №7 «Наблюдение линейчатого и сплошного спектров испускания».	1
114	Лазеры.	1
115	Решение задач на тему «Квантовая теория электромагнитного излучения». Подготовка к контрольной работе № 11. Фотосинтез и его роль в жизни природы региона.	1
116	Контрольная работа №11 по теме «Квантовая теория электромагнитного излучения и вещества».	1
	Физика атомного ядра.	11
117	Анализ результатов и основных ошибок контрольной работы №11. Состав атомного ядра.	1
118	Энергия связи нуклонов в ядре.	1
119	Естественная радиоактивность.	1
120	Закон радиоактивного распада.	1
121	Искусственная радиоактивность. Загрязнение региона продуктами ядерных реакций.	1
122	Использование энергии деления ядер. Ядерная энергетика. Экологическая характеристика и перспективы ядерной энергетике региона.	1
123	Термоядерный синтез.	1
124	Ядерное оружие.	1
125	Лабораторная работа № 8 «Изучение взаимодействия частиц и ядерных реакций (по фотографиям)».	1
126	Решение задач на тему «Физика атомного ядра».	1
127	Биологическое действие радиоактивных излучений. Утилизация радиоактивных отходов. Влияние на жителей региона захоронений радиоактивных отходов.	1
	Элементарные частицы.	7
128	Классификация элементарных частиц.	1
129	Лептоны как фундаментальные частицы.	1
130	Классификация и структура адронов.	1
131	Взаимодействие кварков.	1
132	Взаимодействие кварков.	1
133	Решение задач на тему «Физика высоких энергий».	1

	Элементарные частицы». Подготовка к контрольной работе № 12.	
134	Контрольная работа № 12 по теме «Физика высоких энергий».	1
	Физический практикум.	10
135	Экспериментальное изучение законов постоянного тока.	1
136	Экспериментальное изучение законов постоянного тока.	1
137	Ток в полупроводниках.	1
138	Ток в полупроводниках.	1
139	Экспериментальное изучение законов переменного тока.	1
140	Экспериментальное изучение законов переменного тока.	1
141	Изучение трансформатора.	1
142	Изучение магнитных полей вокруг проводников с током.	1
143	Экспериментальное изучение законов геометрической оптики.	1
144	Экспериментальное изучение законов волновой оптики.	1
145	Промежуточная аттестация: итоговая контрольная работа 11 класс.	1
	Элементы астрофизики.	7
146	Структура Вселенной, её расширение.	1
147	Расширяющаяся Вселенная. Космологическая модель ранней Вселенной.	1
148	Нуклеосинтез в ранней Вселенной. Образование астрономических структур.	1
149	Эволюция звёзд.	1
150	Образование Солнечной системы. Эволюция Солнечной системы.	1
151	Органическая жизнь во Вселенной.	1
152	Обобщающий урок по теме «Элементы астрофизики».	1
	Обобщающее повторение.	18
152	Кинематика материальной точки.	1
153	Кинематика материальной точки.	1
154	Динамика материальной точки.	1
155	Динамика материальной точки.	1
156	Законы сохранения.	1
157	Законы сохранения.	1
158	Молекулярно-кинетическая теория идеального газа.	1
159	Термодинамика.	1
160	Термодинамика.	1
161	Фазовые переходы.	1
162	Механические волны. Акустика.	1
163	Законы постоянного тока.	1
164	Законы постоянного тока.	1
165	Электромагнетизм.	1
166	Электромагнетизм.	1
167	Геометрическая оптика.	1
168	Волновая оптика.	1
169	Квантовая оптика.	1
170	Физика атома и атомного ядра.	1
Практическая часть		
Контрольные работы:		13
Лабораторные работы:		8

Работы физического практикума:	10
Демонстрационные эксперименты:	91
Диагностические работы:	3
Практическая часть (10 – 11 класс)	
Контрольные работы:	24
Лабораторные работы:	18
Работы физического практикума:	30
Демонстрационные эксперименты:	196
Диагностические работы:	6