

Министерство образования и науки Мурманской области
Государственное автономное негосударственное образовательное учреждение
Мурманской области «Центр образования «Лапландия»
Центр выявления и поддержки одарённых детей и молодежи
Мурманской области «Полярная звезда»

ПРИНЯТА
экспертным советом
ЦВиПО/ДиМ МО «Полярная звезда»
Протокол от «16» 10 2022г. № 6

УТВЕРЖДЕНА
приказом ГАНОУ МО
«ЦО «Лапландия»
от «14» 10 2022г. № 99

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ
«Физика. Практика решения олимпиадных задач»

Возраст обучающихся: 14-17 лет
Срок реализации программы: 72 часа

Составители:
Каирова Марица Анатольевна,
доцент факультета общего образования
ГАОУДО МО ИРО,
кандидат педагогических наук;
Макарова Юлия Николаевна,
методист

Мурманск
2022

Область применения программы

Программа «Физика. Практика решения олимпиадных задач» направлена на подготовку обучающихся к участию в предметных олимпиадах по физике.

Направленность (профиль) программы: естественнонаучная.

Уровень программы – продвинутый.

Нормативно-правовая база разработки и реализации программы

Программа разработана в соответствии:

- с Федеральным законом от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- с приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 09.11.2018 г. № 196 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- с письмом Министерства образования и науки РФ от 25.07.2016 № 09-1790 «Рекомендации по совершенствованию дополнительных образовательных программ, созданию детских технопарков, центров молодежного инновационного творчества и внедрению иных форм подготовки детей и молодежи по программам инженерной направленности»;
- со Стратегией научно-технологического развития Российской Федерации, утверждённой приказом Президента РФ от 01.12.2016 № 642;
- с постановлением Правительства РФ от 18.04.2016 № 317 «О реализации Национальной технологической инициативы» в редакции от 01.07.2021;
- с постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 № 28 «Об утверждении СанПиН 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;
- с постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 28.01.2021 №2 «Об утверждении санитарных правил и норм СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания»;
- с Концепцией развития дополнительного образования детей до 2030 года, утверждённой распоряжением Правительства Российской Федерации от 31.03.2022 № 678-р.
- Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 17.03.2020 № 103 «Об утверждении временного порядка сопровождения реализации образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования, образовательных программ среднего профессионального образования и дополнительных общеобразовательных программ с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий».

Актуальность, педагогическая целесообразность программы

Создание условий, обеспечивающих выявление и развитие одаренных детей, реализацию их потенциальных возможностей, является одной из

приоритетных задач современного общества. Именно наличие социального заказа в творческих людях, способных быстро и оригинально решать научные и практические проблемы, обеспечивать прогресс общества, определяет необходимость создания специальной программы по выявлению и развитию одаренных детей.

В Мурманской области уже накоплен определенный опыт работы по развитию проявивших выдающиеся общие или специальные интеллектуальные способности детей, одаренных детей. Традиционно проводятся предметные олимпиады, научно-практические конференции школьников, творческие конкурсы и смотры. Однако на сегодняшний момент в работе с одаренными детьми остается проблема по проведению целенаправленной работы по подготовке обучающихся к результативному участию в крупных региональных, всероссийских и международных конкурсах, олимпиадах, соревнованиях.

Цель программы: подготовка обучающихся к участию в предметных олимпиадах по физике различного уровня.

Задачи программы

Обучающие:

– совершенствование у обучающихся практических навыков применения физических законов в решении олимпиадных задач: законов динамики, кинематических закономерностей, закономерностей вращательного движения, законов статики, применение законов МКТ, законов термодинамики, закономерностей, описывающих насыщенные и ненасыщенные пары, законов электростатики и законов постоянного тока

– совершенствование у обучающихся навыков расчётов при решении задач: расчет элементов баллистической траектории, расчет электрических цепей, расчетов с использованием уравнения теплового баланса.

Развивающие:

– создание условий для развития у обучающихся умений и навыков решения олимпиадных задач по физике, проведения лабораторно-практических работ.

Воспитательные:

– развитие ответственности, трудолюбия, целеустремленности и организованности.

– развитие культуры взаимоотношений при работе в парах, группах, коллективе.

– воспитание умения предупреждать конфликтные ситуации во время занятий, разрешать спорные проблемы на основе уважительного и доброжелательного отношения к окружающим, самообладания при проигрыше и выигрыше.

Адресат программы - обучающиеся общеобразовательных организаций 14-17 лет. Прием обучающихся осуществляется на основании вступительных испытаний, проходящих в формате олимпиады.

Минимальное количество человек в группе – 10. Максимальное количество человек в группе – 12.

Уровень программы – продвинутый.

Формы реализации программы: с использованием дистанционных образовательных технологий.

Срок освоения программы: 72 часа.

Объем программы: 72 часа

Форма организации занятий: индивидуальная, парная, групповая.

Режим занятий: 3 раза в неделю по 4 академических часа.

Виды учебных занятий и работ: лекции, практические занятия, самостоятельная работа, консультации и другие виды учебных занятий и учебных работ.

Ожидаемые результаты обучения

Планируемые результаты обучения: в ходе реализации программы у обучающихся должны быть развиты **предметные компетенции**, необходимые для успешного выполнения теоретических и практических заданий, соответствующих уровню всероссийской олимпиады школьников по физике:

Предметные результаты:

- расширение и углубление знаний по физике;
- совершенствование навыков владения научной терминологией, ключевыми понятиями, методами и приемами научной и исследовательской деятельности;
- совершенствование навыков решения задач повышенной сложности;
- совершенствование практических навыков в области физики;
- овладение всеми видами речевой деятельности;
- положительная динамика результативности участия в этапах всероссийской олимпиады школьников, интеллектуальных конкурсных мероприятиях различного уровня.

Метапредметные результаты:

- умение самостоятельно определять цели своего обучения, ставить и формулировать для себя новые задачи в учебной и познавательной деятельности, развивать мотивы и интересы своей познавательной деятельности;
- умение самостоятельно планировать пути достижения целей, в том числе альтернативные, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач;
- умение соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата, определять способы действий в рамках предложенных условий и требований, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией;
- умение оценивать правильность выполнения учебной задачи, собственные возможности ее решения;
- умение определять понятия, создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации, устанавливать причинно-следственные связи, строить

логическое рассуждение, умозаключение (индуктивное, дедуктивное и по аналогии) и делать выводы;

- умение создавать, применять и преобразовывать знаки и символы, модели и схемы для решения учебных и познавательных задач;

- умение организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность с педагогом и сверстниками, работать индивидуально и в группе: находить общее решение и разрешать конфликты на основе согласования позиций и учета интересов, формулировать, аргументировать и отстаивать свое мнение;

- умение осознанно использовать речевые средства в соответствии с задачей коммуникации для выражения своих чувств, мыслей и потребностей, планирования и регуляции своей деятельности;

- владение устной и письменной речью, монологической контекстной речью.

Личностные результаты:

- овладение основами самоконтроля, самооценки, принятия решений и осуществления осознанного выбора в различных видах деятельности;

- развитие личностных качеств: инициативности, способности творчески мыслить и находить нестандартные решения, готовности к обучению;

- развитие компетентности в области использования информационно-коммуникационных технологий;

- развитие аналитического мышления, умение применять его в познавательной, коммуникативной, социальной практике и профессиональной ориентации;

- развитие мотивации к обучению и познанию, ответственного отношения к учению, готовности и способности обучающихся к саморазвитию и самообразованию, осознанному выбору и построению дальнейшей индивидуальной траектории образования с учётом устойчивых познавательных интересов;

- освоение социальных норм, правил поведения, ролей и форм социальной жизни в группах и сообществах, включая взрослые и социальные сообщества;

- развитие морального сознания и компетентности в решении моральных проблем на основе личностного выбора, формирование нравственных чувств и нравственного поведения, осознанного и ответственного отношения к собственным поступкам;

- развитие коммуникативной компетентности в процессе образовательной, учебно-исследовательской, творческой и других видов деятельности.

Форма аттестации: промежуточная аттестация осуществляется в форме выполнения практических и экспериментальных заданий, тематических контрольных работ из банка заданий всероссийской олимпиады школьников по физике; итоговая аттестация проводится по разделам программы в форме самостоятельной работы, включающей в себя теоретические и экспериментальные задания, соответствующие заданиям всероссийской олимпиады школьников по физике.

Учебный план

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практи- ка	
1.	Механика	24	12	12	
1.1.	Кинематика материальной точки	4	2	2	Самостоятельная работа
1.2.	Кинематика вращательного движения	4	2	2	Самостоятельная работа
1.3.	Баллистическое движение	4	2	2	Самостоятельная работа
1.4.	Динамика	4	2	2	Самостоятельная работа
1.5.	Законы сохранения	4	2	2	Самостоятельная работа
1.6.	Статика и гидростатика	4	2	2	Самостоятельная работа
2.	Молекулярная физика	24	6	18	
2.1	МКТ	4	1	3	Самостоятельная работа
2.2	Термодинамика	8	2	6	Самостоятельная работа
2.3	Насыщенный и ненасыщенный пар. Влажность	8	2	6	Самостоятельная работа
2.4	Фазовые переходы	4	1	3	Самостоятельная работа
3.	Электродинамика	24	6	18	
3.1	Электростатика	8	2	6	Самостоятельная работа
3.2	Законы постоянного тока	8	2	6	Самостоятельная работа
3.3	Расчет электрических цепей	8	2	6	Самостоятельная работа
	Всего	72	24	48	

Содержание курса

1. Механика

1.1. Кинематика материальной точки.

Теория (2 часа)

Прямолинейное равномерное и равноускоренное движения. Относительность движения. Преобразования Галилея. Принципы выбора системы отсчета при решении задач по механике. Определение координат при переходе из одной системы отсчета в другую. Графическое представление различных типов механического движения.

Практика (2 часа)

Практическая работа «Применение кинематических закономерностей при решении задач».

1.2. Кинематика вращательного движения.

Теория (2 часа)

Тангенциальное и нормальное ускорения. Радиус кривизны траектории. Кинематика вращательного движения. Качение колеса. Комбинация вращательного и поступательного движений.

Практика (2 часа)

Практическая работа «Применение закономерностей вращательного движения при решении задач».

1.3. Баллистическое движение.

Теория (2 часа)

Баллистическое движение.

Практика (2 часа)

Практическая работа «Расчёт элементов баллистической траектории».

1.4. Динамика

Теория (2 часа)

Силы упругости. Закон Гука. Модуль Юнга. Напряжение. Параллельное и последовательное соединения пружин. Подвижные и неподвижные блоки. Кинематические связи.

Силы трения. Закон Амонтона – Кулона. Особенности анализа действия силы трения в динамических системах. Движение по наклонной плоскости.

Практика (2 часа)

Практическая работа «Применение законов динамики при решении задач».

1.5. Законы сохранения

Теория (2 часа)

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

Практика (2 часа)

Практическая работа «Применение законов сохранения при решении задач».

1.6 Статика и гидростатика

Теория (2 часа)

Центр масс и центр тяжести. Момент силы. Плечо силы. Условия равновесия твердого тела.

Давление жидкости. Закон Паскаля. Закон Архимеда. Плавание тел.

Практика (2 часа)

Практическая работа «Применение законов статики при решении задач».

2. Молекулярная физика

2.1. МКТ

Теория (1 час)

Уравнение Менделеева–Клапейрона. Изопроцессы. Графическое представление газовых процессов.

Практика (3 часа)

Практическая работа «Применение законов МКТ при решении задач».

2.2. Термодинамика

Теория (2 часа)

Работа газа. Первое начало термодинамики. КПД тепловых двигателей. Теорема Карно.

Практика (6 часов)

Практическая работа «Применение законов термодинамики при решении задач».

2.3 Насыщенный и ненасыщенный пар. Влажность

Теория (2 часа)

Свойства паров. Насыщенный и ненасыщенный пар. Влажность.

Практика (6 часов)

Практическая работа «Применение закономерностей, описывающие насыщенные и ненасыщенные пары, при решении задач».

2.4 Фазовые переходы

Теория (1 час)

Поверхностное натяжение. Капиллярные явления. Тепловые свойства твердых тел, жидкостей и газов. Теплоемкость газов. Уравнение теплового баланса. Фазовые переходы. Тепловое расширение твердых тел.

Практика (3 часа)

Практическая работа «Применение закономерностей, описывающие насыщенные и ненасыщенные пары при решении задач».

Практическая работа «Применение уравнения теплового баланса при решении задач».

3. Электродинамика

3.1 Электростатика

Теория (2 часа)

Электрические заряды. Закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона. Принцип суперпозиции.

Напряженность и потенциал электрического поля. Теорема Гаусса. Графическое представление характеристик поля: силовые линии и эквипотенциальные поверхности. Потенциальные диаграммы. Метод изображений.

Емкость уединенного проводника. Емкость проводников. Конденсаторы. Техника расчета цепей, содержащих конденсаторы. Экранировка пластин плоского конденсатора. Энергия электрического поля.

Практика (6 часов)

Практическая работа «Применение законов электростатики при решении задач».

3.2. Законы постоянного тока

Теория (2 часа)

Электрический ток. Сила тока. Закон Ома для однородного участка цепи.

Закон Ома для неоднородного участка цепи. Законы Кирхгофа. Техника составления уравнений при анализе цепей постоянного тока.

Работа и мощность постоянного тока. Тепловая мощность.

Практика (6 часов)

Практическая работа «Применение законов постоянного тока при решении задач».

3.3. Расчет электрических цепей

Теория (2 часа)

Параллельные и последовательные соединения проводников. Эквивалентные схемы.

Нелинейные элементы в цепях постоянного тока и их ВАХ.

Практика (6 часов)

Практическая работа «Задачи на расчет электрических цепей».

IV. Комплекс организационно-педагогических условий

Календарный учебный график

Календарный учебный график, включающий месяц, число, форму проведения занятия, количество часов занятия, тему, место проведения занятия в соответствии с календарными датами текущего учебного года (приложение 1 к программе).

Организационно-педагогические условия реализации программы: компьютерный класс с возможностью выхода в Интернет, ЭОР, ЦОРы, лабораторное оборудование по физике.

Список литературы для учеников и родителей:

1. Козел С. М. Физика 10–11. Пособие для учащихся и абитуриентов. (в двух частях). – М.: Мнемозина. 2010.
2. Бутиков Е. И., Кондратьев А. С. Физика: Механика. – Физматлит, 2004.
3. Бутиков Е. И., Кондратьев А. С. Физика: Электродинамика. Оптика. – Физматлит, 2004.
4. Бутиков Е. И., Кондратьев А. С. Физика: Строение и свойства вещества. – Физматлит, 2004.
5. Физика. Задачник. 10–11. Под редакцией С. М. Козела. – М.: Просвещение, 2011.

Список литературы для педагога

1. Сборник задач по физике «Основы механики». Под редакцией М. Ю. Замятина. 2018.
2. Сборник задач для подготовки к олимпиадам по физике «Тепловые явления. Постоянный ток. Оптика». Под редакцией М. Ю. Замятина. 2018.

Список Интернет-ресурсов

1. <https://os.mipt.ru/#/>. Сетевая олимпиадная школа «Физтех регионам» (7–11 классы).
2. <http://www.4ipho.ru/>. Сайт подготовки национальных команд по физике и естественным наукам к международным олимпиадам.
3. <http://potential.org.ru>. Журнал «Потенциал».
4. <http://kvant.mccme.ru>. Журнал «Квант».
5. <http://olymp74.ru>. Олимпиады Челябинской области (ФМЛ 31).
6. <http://physolymp.spb.ru>. Олимпиады по физике Санкт-Петербурга.
7. <http://vsesib.nsesc.ru/phys.html>. Олимпиады по физике НГУ.
8. <http://genphys.phys.msu.ru/ol/>. Олимпиады по физике МГУ.
9. <http://mephi.ru/schoolkids/olimpiads/>. Олимпиады по физике НИЯУ МИФИ.
10. <http://mosphys.olimpiada.ru/>. Московская олимпиада школьников по физике.
11. <http://edu-homelab.ru>. Сайт олимпиадной школы при МФТИ по курсу «Экспериментальная физика».

Формы и виды контроля

Диагностика эффективности образовательного процесса.

По итогам проведения курса проводится самостоятельная работа. Результаты контроля фиксируются в диагностической карте.

Оценка уровней освоения программы

Критерии оценки уровней освоения программы:

Уровни	Параметры	Показатели
Высокий уровень (80-100%)	Теоретические знания.	Обучающийся глубоко и всесторонне усвоил проблему; уверенно, логично, последовательно и грамотно излагает материал; умело обосновывает и аргументирует выдвигаемые им идеи; делает выводы и обобщения; свободно владеет понятиями.
	Практические умения и навыки.	Способен применять практические умения и навыки во время выполнения самостоятельных заданий. Работу выполняет с соблюдением правил техники безопасности, аккуратно, доводит ее до конца. Может оценить результаты выполнения своего задания и дать оценку работы своего товарища.
Средний уровень (50-79%)	Теоретические знания.	Тема раскрыта недостаточно четко и полно, то есть обучающийся освоил проблему, по существу излагает ее, но допускает несущественные ошибки и неточности; слабо аргументирует научные положения; затрудняется в формулировании выводов и обобщений; частично владеет системой понятий.
	Практические умения и навыки.	Владеет базовыми навыками и умениями, но не всегда может выполнить самостоятельное задание, затрудняется и просит помощи педагога. В работе допускает небрежность, делает ошибки, но может устранить их после наводящих вопросов или самостоятельно. Оценить результаты своей деятельности может с подсказкой педагога.
Низкий уровень (меньше 50%)	Теоретические знания.	Обучающийся не усвоил значительной части проблемы, допускает существенные ошибки и неточности при рассмотрении ее; не может аргументировать научные положения; не формулирует выводов и обобщений; не владеет понятийным аппаратом.
	Практические умения и навыки.	Владеет минимальными начальными навыками и умениями. Учащийся способен выполнять каждую операцию только с подсказкой педагога или товарищей. В работе допускает грубые ошибки, не может их найти даже после указания. Не способен самостоятельно оценить результаты своей работы.

**Сводная таблица результатов обучения
по дополнительной общеобразовательной программе
«Физика. Практика решения олимпиадных задач»**

№ п/п	ФИ обучающегося	Оценка теоретических знаний	Оценка практических умений и навыков	Итоговая оценка
1.				
2.				
3.				
4.				
5.				
6.				
7.				
8.				
9.				
10.				
11.				
12.				

Показатели освоения дополнительной общеобразовательной программы

Уровни освоения программы (в %):

Низкий _____

Средний _____

Высокий _____

Условия реализации программы

Материально-техническое обеспечение: наличие компьютера с выходом в Интернет, наличие электронной почты, программного обеспечения для on-line работы, канцелярские принадлежности.

Приложения

Приложение 1

Календарный учебный график

Педагоги: Каиров Таймураз Владимирович, старший преподаватель кафедры строительства, энергетики и транспорта ФГАОУ ВО «МГТУ»; Белоушко Константин Евгеньевич, преподаватель филиала НВМУ в г. Мурманске; Нагибин Николай Александрович, учитель физики МБОУ ЗАТО г. Североморск «Лицей №1», инженер кафедры строительства, энергетики и транспорта ФГАОУ ВО «МГТУ»

Количество учебных недель: 9

Режим проведения занятий: 3 раза в неделю по 4 академических часа

Во время каникул занятия в объединениях проводятся в соответствии с учебным планом, допускается изменение расписания.

№ п/п	Месяц	Число	Время проведения занятия	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
1.	октябрь	17	17.00-17.45	лекция	1	МКТ	ФГБОУ ВО «МГТУ»	Комбинированная форма (устный контроль, самостоятельная работа)
			17.55-18.40	практическая работа	3	Применение законов МКТ при решении задач		
			18.50-19.35					
			19.45-20.30					
2.	октябрь	19	17.00-17.45	лекция	2	Кинематика материальной точки	ФГБОУ ВО «МГТУ»	Комбинированная форма (устный контроль, самостоятельная работа)
			17.55-18.40	практическая работа	2	Применение кинематических закономерностей при решении задач		
			18.50-19.35					
			19.45-20.30					
3.	октябрь	21	17.00-17.45	лекция	2	Электростатика	ФГБОУ ВО «МГТУ»	Комбинированная форма (устный контроль, самостоятельная работа)
			17.55-18.40	практическая работа	2	Применение законов электростатики при решении задач		
			18.50-19.35					
			19.45-20.30					

4.	октябрь	24	17.00-17.45 17.55-18.40 18.50-19.35 19.45-20.30	лекция практическа я работа	1 3	Термодинамика. Работа газа. Первое начало термодинамики Применение законов термодинамики при решении задач	ФГБОУ ВО «МГТУ»	Комбинированная форма (устный контроль, самостоятельная работа)
5.	октябрь	26	17.00-17.45 17.55-18.40 18.50-19.35 19.45-20.30	лекция практическа я работа	2 2	Кинематика вращательного движения Применение закономерностей вращательного движения при решении задач	ФГБОУ ВО «МГТУ»	Комбинированная форма (устный контроль, самостоятельная работа)
6.	октябрь	28	17.00-17.45 17.55-18.40 18.50-19.35 19.45-20.30	практическа я работа	4	Электростатика. Применение законов электростатики при решении задач	ФГБОУ ВО «МГТУ»	Комбинированная форма (устный контроль, самостоятельная работа)
7.	октябрь	31	17.00-17.45 17.55-18.40 18.50-19.35 19.45-20.30	лекция практическа я работа	1 3	Термодинамика. КПД тепловых двигателей. Теорема Карно. Применение законов термодинамики при решении задач	ФГБОУ ВО «МГТУ»	Комбинированная форма (устный контроль, самостоятельная работа)
8.	ноябрь	2	17.00-17.45 17.55-18.40 18.50-19.35 19.45-20.30	лекция практическа я работа	2 2	Баллистическое движение Расчёт элементов баллистической траектории	ФГБОУ ВО «МГТУ»	Комбинированная форма (устный контроль, самостоятельная работа)
9.	ноябрь	4	17.00-17.45 17.55-18.40 18.50-19.35 19.45-20.30	лекция практическа я работа	2 2	Законы постоянного тока Применение законов постоянного тока при решении задач	ФГБОУ ВО «МГТУ»	Комбинированная форма (устный контроль, самостоятельная работа)
10.	ноябрь	7	17.00-17.45 17.55-18.40 18.50-19.35 19.45-20.30	лекция практическа я работа	1 3	Насыщенный и ненасыщенный пар. Применение закономерностей, описывающие насыщенные и	ФГБОУ ВО «МГТУ»	Комбинированная форма (устный контроль, самостоятельная работа)

						ненасыщенные пары, при решении задач		
11.	ноябрь	9	17.00-17.45 17.55-18.40 18.50-19.35 19.45-20.30	лекция практическая работа	2 2	Динамика Применение законов динамики при решении задач	ФГБОУ ВО «МГТУ»	Комбинированная форма (устный контроль, самостоятельная работа)
12.	ноябрь	11	17.00-17.45 17.55-18.40 18.50-19.35 19.45-20.30	практическая работа	4	Законы постоянного тока. Применение законов постоянного тока при решении задач	ФГБОУ ВО «МГТУ»	Комбинированная форма (устный контроль, самостоятельная работа)
13.	ноябрь	14	17.00-17.45 17.55-18.40 18.50-19.35 19.45-20.30	лекция практическая работа	1 3	Влажность Применение закономерностей, описывающие насыщенные и ненасыщенные пары, при решении задач	ФГБОУ ВО «МГТУ»	Комбинированная форма (устный контроль, самостоятельная работа)
14.	ноябрь	16	17.00-17.45 17.55-18.40 18.50-19.35 19.45-20.30	лекция практическая работа	2 2	Законы сохранения Применение законов сохранения при решении задач	ФГБОУ ВО «МГТУ»	Комбинированная форма (устный контроль, самостоятельная работа)
15.	ноябрь	18	17.00-17.45 17.55-18.40 18.50-19.35 19.45-20.30	лекция практическая работа	2 2	Расчет электрических цепей Задачи на расчет электрических цепей	ФГБОУ ВО «МГТУ»	Комбинированная форма (устный контроль, самостоятельная работа)
16.	ноябрь	21	17.00-17.45 17.55-18.40 18.50-19.35 19.45-20.30	лекция практическая работа	1 3	Фазовые переходы Применение уравнения теплового баланса при решении задач	ФГБОУ ВО «МГТУ»	Тематическая к/р № 1
17.	ноябрь	23	17.00-17.45 17.55-18.40 18.50-19.35 19.45-20.30	лекция практическая работа	2 2	Статика и гидростатика Применение законов статики при решении задач	ФГБОУ ВО «МГТУ»	Тематическая к/р № 2

18.	ноябрь	25	17.00-17.45 17.55-18.40 18.50-19.35 19.45-20.30	практическа я работа	4	Расчет электрических цепей. Задачи на расчет электрических цепей	ФГБОУ ВО «МГТУ»	Тематическая к/р № 3
-----	--------	----	--	-------------------------	---	--	--------------------	----------------------