

Министерство образования и науки Курской области

Областное бюджетное профессиональное образовательное учреждение  
«Курский электромеханический техникум»

УТВЕРЖДАЮ  
Директор техникума  
Ю.А. Соколов  
Приказ № 39-О от «30» мая 2025 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА  
ООПу.11 ФИЗИКА**

для специальности

23.02.05 Эксплуатация транспортного электрооборудования и автоматики  
(по видам транспорта, за исключением водного)

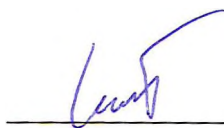
|                  |                 |
|------------------|-----------------|
| Профиль обучения | технологический |
| Уровень изучения | углубленный     |
| Форма обучения   | очная           |

Рабочая программа разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом среднего общего образования, утвержденным приказом Министерства образования и науки РФ от 17.05.2012 г. № 413, и Федеральным государственным образовательным стандартом среднего профессионального образования по специальности 23.02.05 Эксплуатация транспортного электрооборудования и автоматики (по видам транспорта, за исключением водного), утвержденным приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 18.03.2024 г. № 169.

Разработчик:

преподаватель высшей

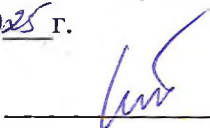
квалификационной категории



Н.В. Николаенко

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании П(Ц)К преподавателей математических и естественнонаучных учебных предметов и дисциплин, протокол № 8 от « 11 » 04 2025 г.

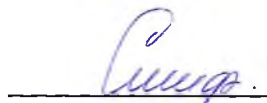
Председатель П(Ц)К



Н.В. Николаенко

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании методического совета, протокол № 8 от « 22 » мая 2025 г.

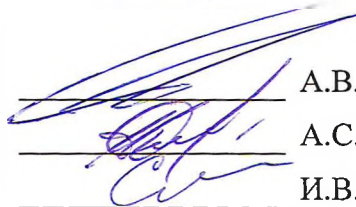
Председатель методического совета  
техникума



П.А. Стифеева

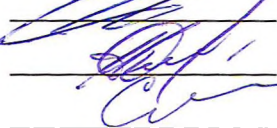
Согласовано:

Заместитель директора



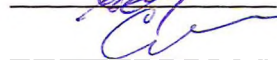
А.В. Ляхов

Заведующий отделением



А.С. Косоруков

Старший методист / методист



И.В. Савчук

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательной деятельности на основании учебного плана по специальности 23.02.05 Эксплуатация транспортного электрооборудования и автоматики (по видам транспорта, за исключением водного), одобренного педагогическим советом техникума, протокол №      от «      »      20      г., на заседании П(Ц)К, протокол №      от «      »      20      г.

Председатель П(Ц)К

\_\_\_\_\_  
(подпись)

\_\_\_\_\_  
(И.О.Фамилия)

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательной деятельности на основании учебного плана по специальности 23.02.05 Эксплуатация транспортного электрооборудования и автоматики (по видам транспорта, за исключением водного), одобренного педагогическим советом техникума, протокол №      от «      »      20      г., на заседании П(Ц)К, протокол №      от «      »      20      г.

Председатель П(Ц)К

\_\_\_\_\_  
(подпись)

\_\_\_\_\_  
(И.О.Фамилия)

## **СОДЕРЖАНИЕ**

|                                                                                                   |           |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА .....</b>                          | <b>4</b>  |
| 1.1. Место учебного предмета в структуре основной профессиональной образовательной программы..... | 4         |
| 1.2. Планируемые результаты освоения учебного предмета.....                                       | 5         |
| <b>2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА .....</b>                                          | <b>24</b> |
| 2.1. Объем учебного предмета и виды учебной работы.....                                           | 24        |
| 2.2. Тематический план и содержание учебного предмета.....                                        | 25        |
| <b>3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА .....</b>                                    | <b>43</b> |
| 3.1. Материально-техническое обеспечение .....                                                    | 43        |
| 3.2. Информационное обеспечение реализации программы .....                                        | 43        |
| <b>4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА .....</b>                          | <b>45</b> |
| <b>5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО УЧЕБНОМУ ПРЕДМЕТУ.....</b>              | <b>54</b> |

## **1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА**

### **1.1. Место учебного предмета в структуре основной профессиональной образовательной программы**

Учебный предмет «Физика» является обязательной частью общеобразовательной подготовки основной профессиональной образовательной программы – программы подготовки специалистов среднего звена по специальности 23.02.05 Эксплуатация транспортного электрооборудования и автоматики (по видам транспорта, за исключением водного).

### **1.2. Цели и планируемые результаты освоения учебного предмета**

#### **1.2.1 Цели освоения учебного предмета**

Содержание программы учебного предмета «Физика» направлено на достижение следующих целей:

- формирование интереса и стремления обучающихся к научному изучению природы, развитие их интеллектуальных и творческих способностей;
- развитие представлений о научном методе познания и формирование исследовательского отношения к окружающим явлениям;
- формирование научного мировоззрения как результата изучения основ строения материи и фундаментальных законов физики;
- формирование умений объяснять явления с использованием физических знаний и научных доказательств;
- формирование представлений о роли физики для развития других естественных наук, техники и технологий.

### 1.2.2 Планируемые результаты освоения учебного предмета

Особое значение учебный предмет имеет при формировании и развитии общих и профессиональных компетенций, а также соответствующих им результатам обучения согласно ФГОС СОО.

| Компетенции (ОК, ПК)                                                                                     | Планируемые результаты обучения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                          | Общие                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Дисциплинарные                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам | <p>ЛР14 – осознание личного вклада в построение устойчивого будущего,</p> <p>ЛР23 – готовность к труду, осознание ценности мастерства, трудолюбие,</p> <p>ЛР24 – готовность к активной деятельности технологической и социальной направленности, способность инициировать, планировать и самостоятельно выполнять такую деятельность,</p> <p>ЛР25 – интерес к различным сферам профессиональной деятельности, умение совершать осознанный выбор будущей профессии и реализовывать собственные жизненные планы,</p> <p>ЛР26 – готовность и способность к образованию и самообразованию на протяжении всей жизни,</p> <p>ЛР34 – осознание ценности научной деятельности, готовность осуществлять проектную и исследовательскую деятельность индивидуально и в группе,</p> | <p>ПР61 – сформированность представлений о роли и месте физики и астрономии в современной научной картине мира, о системообразующей роли физики в развитии естественных наук, техники и современных технологий, о вкладе российских и зарубежных ученых-физиков в развитие науки; понимание физической сущности наблюдаемых явлений микромира, макромира и мегамира; понимание роли астрономии в практической деятельности человека и дальнейшем научно-техническом развитии, роли физики в формировании кругозора и функциональной грамотности человека для решения практических задач;</p> <p>ПР62 – сформированность умений распознавать физические явления (процессы) и объяснять их на основе изученных законов: равномерное и равноускоренное прямолинейное движение, свободное падение тел, движение по окружности, инерция, взаимодействие тел, колебательное движение, резонанс, волновое движение; диффузия, броуновское движение, строение жидкостей и твердых тел, изменение объема тел при нагревании (охлаждении), тепловое равновесие, испарение, конденсация, плавление, кристаллизация, кипение, влажность воздуха, связь средней кинетической энергии теплового движения молекул с абсолютной температурой, повышение давления газа при его нагревании в закрытом сосуде, связь между параметрами состояния газа в изопроцессах; электризация тел, взаимодействие</p> |

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>МР1 – самостоятельно формулировать и актуализировать проблему, рассматривать ее всесторонне,</p> <p>МР2 – устанавливать существенный признак или основания для сравнения, классификации и обобщения,</p> <p>МР3 – определять цели деятельности, задавать параметры и критерии их достижения,</p> <p>МР4 – выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых явлениях,</p> <p>МР6 – развивать креативное мышление при решении жизненных проблем,</p> <p>МР10 – формирование научного типа мышления, владение научной терминологией, ключевыми понятиями и методами,</p> <p>МР12 – выявлять причинно-следственные связи и актуализировать задачу, выдвигать гипотезу ее решения, находить аргументы для доказательства своих утверждений, задавать параметры и критерии решения,</p> <p>МР13 – анализировать полученные в ходе решения задачи результаты, критически оценивать их достоверность, прогнозировать изменение в новых условиях,</p> <p>МР15 – разрабатывать план решения</p> | <p>зарядов, нагревание проводника с током, взаимодействие магнитов, электромагнитная индукция, действие магнитного поля на проводник с током и движущийся заряд, электромагнитные колебания и волны, прямолинейное распространение света, отражение, преломление, интерференция, дифракция и поляризация света, дисперсия света; фотоэлектрический эффект, световое давление, возникновение линейчатого спектра атома водорода, естественная и искусственная радиоактивность;</p> <p>ПР63 – владение основополагающими физическими понятиями и величинами, характеризующими физические процессы (связанными с механическим движением, взаимодействием тел, механическими колебаниями и волнами; атомно-молекулярным строением вещества, тепловыми процессами; электрическим и магнитным полями, электрическим током, электромагнитными колебаниями и волнами; оптическими явлениями; квантовыми явлениями, строением атома и атомного ядра, радиоактивностью); владение основополагающими астрономическими понятиями, позволяющими характеризовать процессы, происходящие на звездах, в звездных системах, в межгалактической среде; движение небесных тел, эволюцию звезд и Вселенной;</p> <p>ПР64 – владение закономерностями, законами и теориями (закон всемирного тяготения, I, II и III законы Ньютона, закон сохранения механической энергии, закон сохранения импульса, принцип суперпозиции сил, принцип равноправности инерциальных систем отсчета; молекулярно-кинетическую теорию строения вещества, газовые законы, первый закон термодинамики; закон сохранения электрического заряда, закон Кулона, закон Ома для участка цепи, закон Ома для полной электрической цепи, закон Джоуля - Ленца, закон электромагнитной индукции, закон сохранения энергии, закон</p> |
|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>проблемы с учетом анализа имеющихся материальных и нематериальных ресурсов,</p> <p>МР16 – осуществлять целенаправленный поиск переноса средств и способов действия в профессиональную среду,</p> <p>МР17 – уметь переносить знания в познавательную и практическую области жизнедеятельности,</p> <p>МР39 – самостоятельно составлять план решения проблемы с учетом имеющихся ресурсов, собственных возможностей и предпочтений,</p> <p>МР42 – делать осознанный выбор, аргументировать его, брать ответственность за решение,</p> <p>МР46 – владеть навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований</p> | <p>прямолинейного распространения света, закон отражения света, закон преломления света; закон сохранения энергии, закон сохранения импульса, закон сохранения электрического заряда, закон сохранения массового числа, постулаты Бора, закон радиоактивного распада); уверенное использование законов и закономерностей при анализе физических явлений и процессов;</p> <p>ПР67 – сформированность умения решать расчетные задачи с явно заданной физической моделью, используя физические законы и принципы; на основе анализа условия задачи выбирать физическую модель, выделять физические величины и формулы, необходимые для ее решения, проводить расчеты и оценивать реальность полученного значения физической величины; решать качественные задачи, выстраивая логически непротиворечивую цепочку рассуждений с опорой на изученные законы, закономерности и физические явления;</p> <p>ПР68 – сформированность умения применять полученные знания для объяснения условий протекания физических явлений в природе и для принятия практических решений в повседневной жизни для обеспечения безопасности при обращении с бытовыми приборами и техническими устройствами, сохранения здоровья и соблюдения норм экологического поведения в окружающей среде; понимание необходимости применения достижений физики и технологий для рационального природопользования;</p> <p>ПРу1 – сформированность понимания роли физики в экономической, технологической, социальной и этической сферах деятельности человека; роли и места физики в современной научной картине мира; роли астрономии в практической деятельности человека и дальнейшем научно-техническом развитии;</p> <p>ПРу2 – сформированность системы знаний о физических закономерностях, законах, теориях, действующих на уровнях</p> |
|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|--|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  | <p>микромира, макромира и мегамира, представлений о всеобщем характере физических законов; представлений о структуре построения физической теории, что позволит осознать роль фундаментальных законов и принципов в современных представлениях о природе, понять границы применимости теорий, возможности их применения для описания естественнонаучных явлений и процессов;</p> <p>ПРу3 – сформированность умения различать условия применимости моделей физических тел и процессов (явлений): инерциальная система отсчета, материальная точка, равноускоренное движение, свободное падение, абсолютно упругая деформация, абсолютно упругое и абсолютно неупругое столкновения, моделей газа, жидкости и твердого (кристаллического) тела, идеального газа, точечный заряд, однородное электрическое поле, однородное магнитное поле, гармонические колебания, математический маятник, идеальный пружинный маятник, гармонические волны, идеальный колебательный контур, тонкая линза; моделей атома, атомного ядра и квантовой модели света;</p> <p>ПРу4 – сформированность умения объяснять особенности протекания физических явлений: механическое движение, тепловое движение частиц вещества, тепловое равновесие, броуновское движение, диффузия, испарение, кипение и конденсация, плавление и кристаллизация, направленность теплопередачи, электризации тел, эквипотенциальности поверхности заряженного проводника, электромагнитной индукции, самоиндукции, зависимости сопротивления полупроводников "р-" и "n-типов" от температуры, резонанса, интерференции волн, дифракции, дисперсии, полного внутреннего отражения, фотоэффект, физические принципы спектрального анализа и работы лазера, "альфа-" и "бета-" распады ядер, гамма-излучение ядер;</p> |
|--|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|--|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  | <p>ПРy5 – сформированность умений применять законы классической механики, молекулярной физики и термодинамики, электродинамики, квантовой физики для анализа и объяснения явлений микромира, макромира и мегамира, различать условия (границы, области) применимости физических законов, понимать всеобщий характер фундаментальных законов (закон сохранения механической энергии, закон сохранения импульса, закон всемирного тяготения, первый закон термодинамики, закон сохранения электрического заряда, закон сохранения энергии) и ограниченность использования частных законов; анализировать физические процессы, используя основные положения, законы и закономерности: относительность механического движения, формулы кинематики равноускоренного движения, преобразования Галилея для скорости и перемещения, три закона Ньютона, принцип относительности Галилея, закон всемирного тяготения, законы сохранения импульса и механической энергии, связь работы силы с изменением механической энергии, условия равновесия твердого тела; связь давления идеального газа со средней кинетической энергией теплового движения и концентрацией его молекул, связь температуры вещества со средней кинетической энергией его частиц, связь давления идеального газа с концентрацией молекул и его температурой, уравнение Менделеева-Клапейрона, первый закон термодинамики, закон сохранения энергии в тепловых процессах; закон сохранения электрического заряда, закон Кулона, потенциальность электростатического поля, принцип суперпозиции электрических полей, закона Кулона; законы Ома для участка цепи и для замкнутой электрической цепи, закон Джоуля-Ленца, закон электромагнитной индукции, правило Ленца, постулаты специальной теории относительности Эйнштейна, уравнение Эйнштейна для фотоэффекта, первый и второй постулаты Бора, принцип</p> |
|--|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|--|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  | <p>неопределенности Гейзенберга, закон сохранения заряда, массового числа и энергии в ядерных реакциях, закон радиоактивного распада;</p> <p>ПРу7 – сформированность умений исследовать и анализировать разнообразные физические явления и свойства объектов, проводить самостоятельные исследования в реальных и лабораторных условиях, читать и анализировать характеристики приборов и устройств, объяснять принципы их работы;</p> <p>ПРу8 – сформированность представлений о методах получения научных астрономических знаний; владение умениями самостоятельно формулировать цель исследования (проекта), выдвигать гипотезы на основе знания основополагающих физических закономерностей и законов, проверять их экспериментальными средствами; планировать и проводить физические эксперименты, описывать и анализировать полученную при выполнении эксперимента информацию, определять достоверность полученного результата;</p> <p>ПРу9 – сформированность умения решать расчетные задачи с явно заданной и неявно заданной физической моделью: на основании анализа условия выбирать физические модели, отвечающие требованиям задачи, применять формулы, законы, закономерности и постулаты физических теорий при использовании математических методов решения задач, проводить расчеты на основании имеющихся данных, анализировать результаты и корректировать методы решения с учетом полученных результатов; решать качественные задачи, требующие применения знаний из разных разделов школьного курса физики, а также интеграции знаний из других предметов естественнонаучного цикла: выстраивать логическую цепочку рассуждений с опорой на изученные законы, закономерности и физические явления;</p> |
|--|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | <p>ПРy10 – сформированность умений анализировать и оценивать последствия бытовой и производственной деятельности человека, связанной с физическими процессами, с позиций экологической безопасности; представлений о рациональном природопользовании, а также разумном использовании достижений науки и технологий для дальнейшего развития человеческого общества;</p> <p>ПРy13 – сформированность мотивации к будущей профессиональной деятельности по специальностям физико-технического профиля.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <p>ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности</p> | <p>ЛР16 – эстетическое отношение к миру, включая эстетику быта, научного и технического творчества, спорта, труда и общественных отношений,</p> <p>ЛР24 – готовность к активной деятельности технологической и социальной направленности, способность инициировать, планировать и самостоятельно выполнять такую деятельность,</p> <p>ЛР26 – готовность и способность к образованию и самообразованию на протяжении всей жизни,</p> <p>МР8 – способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания,</p> <p>МР10 – формирование научного типа мышления, владение научной терминологией, ключевыми понятиями и</p> | <p>ПР65 – умение учитывать границы применения изученных физических моделей: материальная точка, инерциальная система отсчета, идеальный газ; модели строения газов, жидкостей и твердых тел, точечный электрический заряд, ядерная модель атома, нуклонная модель атомного ядра при решении физических задач;</p> <p>ПР69 – сформированность собственной позиции по отношению к физической информации, получаемой из разных источников, умений использовать цифровые технологии для поиска, структурирования, интерпретации и представления учебной и научно-популярной информации; развитие умений критического анализа получаемой информации;</p> <p>ПРy1 – сформированность понимания роли физики в экономической, технологической, социальной и этической сферах деятельности человека; роли и места физики в современной научной картине мира; роли астрономии в практической деятельности человека и дальнейшем научно-техническом развитии;</p> <p>ПРy6 – сформированность умений применять основополагающие астрономические понятия, теории и законы для анализа и объяснения физических процессов происходящих на звездах, в звездных системах, в межгалактической среде; движения небесных тел, эволюции звезд и</p> |

|                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                   | <p>методами,</p> <p>МР21 – владеть навыками получения информации из источников разных типов, самостоятельно осуществлять поиск, анализ, систематизацию и интерпретацию информации различных видов и форм представления,</p> <p>МР38 – самостоятельно осуществлять познавательную деятельность, выявлять проблемы, ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях</p>                                                                                                                                                | <p>Вселенной;</p> <p>ПРy11 – овладение различными способами работы с информацией физического содержания с использованием современных информационных технологий, развитие умений критического анализа и оценки достоверности получаемой информации</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <p>ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях</p> | <p>ЛР14 – осознание личного вклада в построение устойчивого будущего,</p> <p>ЛР16 – эстетическое отношение к миру, включая эстетику быта, научного и технического творчества, спорта, труда и общественных отношений,</p> <p>ЛР24 – готовность к активной деятельности технологической и социальной направленности, способность инициировать, планировать и самостоятельно выполнять такую деятельность,</p> <p>ЛР25 – интерес к различным сферам профессиональной деятельности, умение совершать осознанный выбор будущей профессии и реализовывать собственные</p> | <p>ПР61 – сформированность представлений о роли и месте физики и астрономии в современной научной картине мира, о системообразующей роли физики в развитии естественных наук, техники и современных технологий, о вкладе российских и зарубежных ученых-физиков в развитие науки; понимание физической сущности наблюдаемых явлений микромира, макромира и мегамира; понимание роли астрономии в практической деятельности человека и дальнейшем научно-техническом развитии, роли физики в формировании кругозора и функциональной грамотности человека для решения практических задач;</p> <p>ПР69 – сформированность собственной позиции по отношению к физической информации, получаемой из разных источников, умений использовать цифровые технологии для поиска, структурирования, интерпретации и представления учебной и научно-популярной информации; развитие умений критического анализа получаемой информации;</p> |

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>жизненные планы,</p> <p>ЛР26 – готовность и способность к образованию и самообразованию на протяжении всей жизни,</p> <p>МР1 – самостоятельно формулировать и актуализировать проблему, рассматривать ее всесторонне,</p> <p>МР3 – определять цели деятельности, задавать параметры и критерии их достижения,</p> <p>МР6 – развивать креативное мышление при решении жизненных проблем,</p> <p>МР16 – осуществлять целенаправленный поиск переноса средств и способов действия в профессиональную среду,</p> <p>МР18 – уметь интегрировать знания из разных предметных областей,</p> <p>МР19 – выдвигать новые идеи, предлагать оригинальные подходы и решения,</p> <p>МР37 – осуществлять позитивное стратегическое поведение в различных ситуациях, проявлять творчество и воображение, быть инициативным,</p> <p>МР38 – самостоятельно осуществлять познавательную деятельность, выявлять проблемы, ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях,</p> <p>МР46 – владеть навыками познавательной</p> | <p>ПРy1 – сформированность понимания роли физики в экономической, технологической, социальной и этической сферах деятельности человека; роли и места физики в современной научной картине мира; роли астрономии в практической деятельности человека и дальнейшем научно-техническом развитии</p> |
|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|-----------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                       | рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде | <p>ЛР24 – готовность к активной деятельности технологической и социальной направленности, способность инициировать, планировать и самостоятельно выполнять такую деятельность,</p> <p>ЛР26 – готовность и способность к образованию и самообразованию на протяжении всей жизни,</p> <p>ЛР34 – осознание ценности научной деятельности, готовность осуществлять проектную и исследовательскую деятельность индивидуально и в группе,</p> <p>МР3 – определять цели деятельности, задавать параметры и критерии их достижения,</p> <p>МР5 – вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям, оценивать риски последствий деятельности,</p> <p>МР6 – развивать креативное мышление при решении жизненных проблем,</p> <p>МР12 – выявлять причинно-следственные связи и актуализировать задачу, выдвигать гипотезу ее решения, находить аргументы</p> | <p>ПР610 – овладение умениями работать в группе с выполнением различных социальных ролей, планировать работу группы, рационально распределять деятельность в нестандартных ситуациях, адекватно оценивать вклад каждого из участников группы в решение рассматриваемой проблемы;</p> <p>ПРy12 – овладение организационными и познавательными умениями самостоятельного приобретения новых знаний в процессе выполнения проектных и учебно-исследовательских работ, умениями работать в группе с выполнением различных социальных ролей, планировать работу группы, рационально распределять деятельность в нестандартных ситуациях, адекватно оценивать вклад каждого из участников группы в решение рассматриваемой проблемы;</p> |

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |  |
|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|  | <p>для доказательства своих утверждений, задавать параметры и критерии решения,</p> <p>МР28 – владеть различными способами общения и взаимодействия,</p> <p>МР30 – развернуто и логично излагать свою точку зрения с использованием языковых средств,</p> <p>МР31 – понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы,</p> <p>МР33 – принимать цели совместной деятельности, организовывать и координировать действия по ее достижению: составлять план действий, распределять роли с учетом мнений участников, обсуждать результаты совместной работы,</p> <p>МР36 – координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия,</p> <p>МР55 – принимать мотивы и аргументы других людей при анализе результатов деятельности,</p> <p>МР56 – признавать свое право и право других людей на ошибки,</p> <p>МР57 – развивать способность понимать мир с позиции другого человека</p> |  |
|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|

|                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста</p>                                   | <p>ЛР8 – сформированность российской гражданской идентичности, патриотизма, уважения к своему народу, чувства ответственности перед Родиной, гордости за свой край, свою Родину, свой язык и культуру, прошлое и настоящее многонационального народа России,<br/>ЛР33 – совершенствование языковой и читательской культуры как средства взаимодействия между людьми и познания мира,<br/>МР28 – владеть различными способами общения и взаимодействия,<br/>МР30 – развернуто и логично излагать свою точку зрения с использованием языковых средств</p> | <p>ПР61 – сформированность представлений о роли и месте физики и астрономии в современной научной картине мира, о системообразующей роли физики в развитии естественных наук, техники и современных технологий, о вкладе российских и зарубежных ученых-физиков в развитие науки; понимание физической сущности наблюдаемых явлений микромира, макромира и мегамира; понимание роли астрономии в практической деятельности человека и дальнейшем научно-техническом развитии, роли физики в формировании кругозора и функциональной грамотности человека для решения практических задач;</p>                                                                                                                                               |
| <p>ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях</p> | <p>ЛР8 – сформированность российской гражданской идентичности, патриотизма, уважения к своему народу, чувства ответственности перед Родиной, гордости за свой край, свою Родину, свой язык и культуру, прошлое и настоящее многонационального народа России,<br/>ЛР16 – эстетическое отношение к миру, включая эстетику быта, научного и технического творчества, спорта, труда и общественных отношений,<br/>ЛР30 – умение прогнозировать</p>                                                                                                          | <p>ПР68 – сформированность умения применять полученные знания для объяснения условий протекания физических явлений в природе и для принятия практических решений в повседневной жизни для обеспечения безопасности при обращении с бытовыми приборами и техническими устройствами, сохранения здоровья и соблюдения норм экологического поведения в окружающей среде; понимание необходимости применения достижений физики и технологий для рационального природопользования;<br/>ПРy10 – сформированность умений анализировать и оценивать последствия бытовой и производственной деятельности человека, связанной с физическими процессами, с позиций экологической безопасности; представлений о рациональном природопользовании, а</p> |

|                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                     | <p>неблагоприятные экологические последствия предпринимаемых действий, предотвращать их,</p> <p>МР3 – определять цели деятельности, задавать параметры и критерии их достижения,</p> <p>МР6 – развивать креативное мышление при решении жизненных проблем,</p> <p>МР13 – анализировать полученные в ходе решения задачи результаты, критически оценивать их достоверность, прогнозировать изменение в новых условиях,</p> <p>МР17 – уметь переносить знания в познавательную и практическую области жизнедеятельности,</p> <p>МР18 – уметь интегрировать знания из разных предметных областей,</p> <p>МР38 – самостоятельно осуществлять познавательную деятельность, выявлять проблемы, ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях</p> | <p>также разумном использовании достижений науки и технологий для дальнейшего развития человеческого общества;</p>                                                                                                                                                                                              |
| <p>ПК 1.1. Осуществлять эксплуатацию, техническое обслуживание и ремонт изделий</p> | <p>ЛР23 – готовность к труду, осознание ценности мастерства, трудолюбие,</p> <p>ЛР24 – готовность к активной деятельности технологической и социальной направленности, способность</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | <p>ПР63 владение основополагающими физическими понятиями и величинами, характеризующими физические процессы (связанными с механическим движением, взаимодействием тел, механическими колебаниями и волнами; атомно-молекулярным строением вещества, тепловыми процессами; электрическим и магнитным полями,</p> |

|                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|-----------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>электрооборудования и автоматики</p> | <p>инициировать, планировать и самостоятельно выполнять такую деятельность,<br/>         ЛР25 – интерес к различным сферам профессиональной деятельности, умение совершать осознанный выбор будущей профессии и реализовывать собственные жизненные планы,<br/>         ЛР34 – осознание ценности научной деятельности, готовность осуществлять проектную и исследовательскую деятельность индивидуально и в группе,<br/>         МР3 – определять цели деятельности, задавать параметры и критерии их достижения,<br/>         МР8 – способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания,<br/>         МР16 – осуществлять целенаправленный поиск переноса средств и способов действия в профессиональную среду,<br/>         МР36 – координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия,<br/>         МР37 – осуществлять позитивное стратегическое поведение в различных ситуациях, проявлять творчество и</p> | <p>электрическим током, электромагнитными колебаниями и волнами; оптическими явлениями; квантовыми явлениями, строением атома и атомного ядра, радиоактивностью); владение основополагающими астрономическими понятиями, позволяющими характеризовать процессы, происходящие на звездах, в звездных системах, в межгалактической среде; движение небесных тел, эволюцию звезд и Вселенной;<br/>         ПР66 владение основными методами научного познания, используемыми в физике: проводить прямые и косвенные измерения физических величин, выбирая оптимальный способ измерения и используя известные методы оценки погрешностей измерений, проводить исследование зависимостей физических величин с использованием прямых измерений, объяснять полученные результаты, используя физические теории, законы и понятия, и делать выводы; соблюдать правила безопасного труда при проведении исследований в рамках учебного эксперимента и учебно-исследовательской деятельности с использованием цифровых измерительных устройств и лабораторного оборудования; сформированность представлений о методах получения научных астрономических знаний;</p> |
|-----------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                  | воображение, быть инициативным,<br>МР39 – самостоятельно составлять план решения проблемы с учетом имеющихся ресурсов, собственных возможностей и предпочтений                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| ПК 2.2. Оформлять конструкторскую и технологическую документацию | <p>ЛР23 – готовность к труду, осознание ценности мастерства, трудолюбие,</p> <p>ЛР24 – готовность к активной деятельности технологической и социальной направленности, способность инициировать, планировать и самостоятельно выполнять такую деятельность,</p> <p>ЛР26 – готовность и способность к образованию и самообразованию на протяжении всей жизни,</p> <p>МР1 – самостоятельно формулировать и актуализировать проблему, рассматривать ее всесторонне,</p> <p>МР2 – устанавливать существенный признак или основания для сравнения, классификации и обобщения,</p> <p>МР4 – выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых явлениях,</p> <p>МР5 – вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям, оценивать риски последствий</p> | <p>ПР63 владение основополагающими физическими понятиями и величинами, характеризующими физические процессы (связанными с механическим движением, взаимодействием тел, механическими колебаниями и волнами; атомно-молекулярным строением вещества, тепловыми процессами; электрическим и магнитным полями, электрическим током, электромагнитными колебаниями и волнами; оптическими явлениями; квантовыми явлениями, строением атома и атомного ядра, радиоактивностью); владение основополагающими астрономическими понятиями, позволяющими характеризовать процессы, происходящие на звездах, в звездных системах, в межгалактической среде; движение небесных тел, эволюцию звезд и Вселенной;</p> <p>ПР64 владение закономерностями, законами и теориями (закон всемирного тяготения, I, II и III законы Ньютона, закон сохранения механической энергии, закон сохранения импульса, принцип суперпозиции сил, принцип равноправности инерциальных систем отсчета; молекулярно-кинетическую теорию строения вещества, газовые законы, первый закон термодинамики; закон сохранения электрического заряда, закон Кулона, закон Ома для участка цепи, закон Ома для полной электрической цепи, закон Джоуля - Ленца, закон электромагнитной индукции, закон сохранения энергии, закон прямолинейного распространения света, закон отражения света, закон преломления света; закон сохранения энергии, закон сохранения</p> |

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>деятельности,</p> <p>MP8 – способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания,</p> <p>MP10 – формирование научного типа мышления, владение научной терминологией, ключевыми понятиями и методами,</p> <p>MP12 – выявлять причинно-следственные связи и актуализировать задачу, выдвигать гипотезу ее решения, находить аргументы для доказательства своих утверждений, задавать параметры и критерии решения,</p> <p>MP13 – анализировать полученные в ходе решения задачи результаты, критически оценивать их достоверность, прогнозировать изменение в новых условиях,</p> <p>MP15 – разрабатывать план решения проблемы с учетом анализа имеющихся материальных и нематериальных ресурсов,</p> <p>MP19 – выдвигать новые идеи, предлагать оригинальные подходы и решения,</p> <p>MP39 – самостоятельно составлять план решения проблемы с учетом имеющихся ресурсов, собственных возможностей и предпочтений</p> | <p>импульса, закон сохранения электрического заряда, закон сохранения массового числа, постулаты Бора, закон радиоактивного распада); уверенное использование законов и закономерностей при анализе физических явлений и процессов;</p> <p>ПР66 владение основными методами научного познания, используемыми в физике: проводить прямые и косвенные измерения физических величин, выбирая оптимальный способ измерения и используя известные методы оценки погрешностей измерений, проводить исследование зависимостей физических величин с использованием прямых измерений, объяснять полученные результаты, используя физические теории, законы и понятия, и делать выводы; соблюдать правила безопасного труда при проведении исследований в рамках учебного эксперимента и учебно-исследовательской деятельности с использованием цифровых измерительных устройств и лабораторного оборудования; сформированность представлений о методах получения научных астрономических знаний;</p> <p>ПР67 сформированность умения решать расчетные задачи с явно заданной физической моделью, используя физические законы и принципы; на основе анализа условия задачи выбирать физическую модель, выделять физические величины и формулы, необходимые для ее решения, проводить расчеты и оценивать реальность полученного значения физической величины; решать качественные задачи, выстраивая логически непротиворечивую цепочку рассуждений с опорой на изученные законы, закономерности и физические явления;</p> <p>ПР68 сформированность умения применять полученные знания для объяснения условий протекания физических явлений в природе и для принятия практических решений в повседневной жизни для обеспечения безопасности при обращении с бытовыми приборами и</p> |
|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|--|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  | <p>техническими устройствами, сохранения здоровья и соблюдения норм экологического поведения в окружающей среде; понимание необходимости применения достижений физики и технологий для рационального природопользования;</p> <p>ПРy2 сформированность системы знаний о физических закономерностях, законах, теориях, действующих на уровнях микромира, макромира и мегамира, представлений о всеобщем характере физических законов; представлений о структуре построения физической теории, что позволит осознать роль фундаментальных законов и принципов в современных представлениях о природе, понять границы применимости теорий, возможности их применения для описания естественнонаучных явлений и процессов;</p> <p>ПРy5 сформированность умений применять законы классической механики, молекулярной физики и термодинамики, электродинамики, квантовой физики для анализа и объяснения явлений микромира, макромира и мегамира, различать условия (границы, области) применимости физических законов, понимать всеобщий характер фундаментальных законов (закон сохранения механической энергии, закон сохранения импульса, закон всемирного тяготения, первый закон термодинамики, закон сохранения электрического заряда, закон сохранения энергии) и ограниченность использования частных законов; анализировать физические процессы, используя основные положения, законы и закономерности: относительность механического движения, формулы кинематики равноускоренного движения, преобразования Галилея для скорости и перемещения, три закона Ньютона, принцип относительности Галилея, закон всемирного тяготения, законы сохранения импульса и механической энергии, связь работы силы с изменением механической энергии, условия равновесия твердого тела; связь давления идеального газа со средней</p> |
|--|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|--|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  | <p>кинетической энергией теплового движения и концентрацией его молекул, связь температуры вещества со средней кинетической энергией его частиц, связь давления идеального газа с концентрацией молекул и его температурой, уравнение Менделеева-Клапейрона, первый закон термодинамики, закон сохранения энергии в тепловых процессах; закон сохранения электрического заряда, закон Кулона, потенциальность электростатического поля, принцип суперпозиции электрических полей, закона Кулона; законы Ома для участка цепи и для замкнутой электрической цепи, закон Джоуля-Ленца, закон электромагнитной индукции, правило Ленца, постулаты специальной теории относительности Эйнштейна, уравнение Эйнштейна для фотоэффекта, первый и второй постулаты Бора, принцип неопределенности Гейзенберга, закон сохранения заряда, массового числа и энергии в ядерных реакциях, закон радиоактивного распада;</p> <p>ПРy7 сформированность умений исследовать и анализировать разнообразные физические явления и свойства объектов, проводить самостоятельные исследования в реальных и лабораторных условиях, читать и анализировать характеристики приборов и устройств, объяснять принципы их работы;</p> <p>ПРy9 сформированность умения решать расчетные задачи с явно заданной и неявно заданной физической моделью: на основании анализа условия выбирать физические модели, отвечающие требованиям задачи, применять формулы, законы, закономерности и постулаты физических теорий при использовании математических методов решения задач, проводить расчеты на основании имеющихся данных, анализировать результаты и корректировать методы решения с учетом полученных результатов; решать качественные задачи, требующие применения знаний из разных разделов школьного курса физики, а также интеграции знаний из других предметов</p> |
|--|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|--|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  | <p>естественнонаучного цикла: выстраивать логическую цепочку рассуждений с опорой на изученные законы, закономерности и физические явления;</p> <p>ПРу12 овладение организационными и познавательными умениями самостоятельного приобретения новых знаний в процессе выполнения проектных и учебно-исследовательских работ, умениями работать в группе с выполнением различных социальных ролей, планировать работу группы, рационально распределять деятельность в нестандартных ситуациях, адекватно оценивать вклад каждого из участников группы в решение рассматриваемой проблемы;</p> |
|--|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

### 2.1. Объем учебного предмета и виды учебной работы

| Вид учебной работы                                                       | Объем в часах |
|--------------------------------------------------------------------------|---------------|
| Объем образовательной программы учебного предмета                        | 198           |
| <b>Обязательная аудиторная нагрузка:</b>                                 | <b>160</b>    |
| теоретические занятия,<br>в т.ч. в форме практической подготовки         | 112<br>33     |
| практические занятия,<br>в т.ч. в форме практической подготовки          | 20<br>10      |
| лабораторные занятия,<br>в т.ч. в форме практической подготовки          | 28<br>12      |
| <b>Самостоятельная работа,</b><br>в т.ч. в форме практической подготовки | —             |
| Индивидуальный проект                                                    | 32            |
| Промежуточная аттестация (экзамен)                                       | 6             |

## 2.2. Тематический план и содержание учебного предмета

| Наименование разделов и тем                        | Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Объем в часах | В том числе практическая подготовка | Коды общих компетенций и личностных, метапредметных, предметных результатов, формированию которых способствует элемент программы |
|----------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|-------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1                                                  | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 3             | 4                                   | 5                                                                                                                                |
| Повторение курса физики основной школы             | <b>Теоретическое занятие.</b> Решение заданий на повторение курса физики основной школы                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 1             | —                                   | ОК 04, ЛР14, ЛР23, ЛР24, ЛР25, МР1, МР2, МР3, МР4, МР6, МР12, МР13, МР15, МР16, МР17, МР39, ПР63, ПР67, ПРy9                     |
|                                                    | Контрольная работа (входной контроль)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 1             | —                                   |                                                                                                                                  |
| <b>Раздел 1. Физика и методы научного познания</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |               |                                     |                                                                                                                                  |
| Тема 1.1.<br>Введение                              | <b>Теоретическое занятие.</b> Введение. Физика и методы научного познания<br>Физика - наука о природе. Научные методы познания окружающего мира. Роль эксперимента и теории в процессе познания природы. Эксперимент в физике. Моделирование физических явлений и процессов. Научные гипотезы. Физические законы и теории. Границы применимости физических законов. Принцип соответствия. Роль и место физики в формировании современной научной картины мира, в практической деятельности людей | 2             | 2                                   | ОК 03, ОК 05, ЛР8, ЛР16, ЛР26, ЛР33, МР8, МР10, МР18, МР19, МР28, МР30, МР31, МР42, МР46, МР55, ПР61, ПР65, ПР66, ПРy1, ПРy13    |
| <b>Раздел 2. Механика</b>                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |               |                                     |                                                                                                                                  |
| Тема 2.1.<br>Кинематика                            | <b>Теоретическое занятие.</b> Основные понятия кинематики. Равномерное прямолинейное движение<br>Механическое движение. Относительность механического движения. Система отсчета. Траектория. Перемещение, скорость (средняя скорость, мгновенная скорость) и                                                                                                                                                                                                                                     | 2             | —                                   | ОК 05, ЛР8, ЛР16, ЛР26, ЛР33, МР8, МР10, МР18, МР19, МР28, МР30, МР31, МР42, МР46, МР55, ПР62, ПР63, ПР65, ПРy3, ПРy4, ПРy5      |

|                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |   |   |                                                                                                                             |
|-----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                       | ускорение материальной точки, их проекции на оси системы координат. Сложение перемещений и сложение скоростей. Равномерное равноускоренное прямолинейное движение.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |   |   |                                                                                                                             |
|                       | <b>Теоретическое занятие.</b> Прямолинейное движение с постоянным ускорением. Равномерное движение точки по окружности<br>Равноускоренное прямолинейное движение. Графики зависимости координат, скорости, ускорения, пути и перемещения материальной точки от времени. Свободное падение. Ускорение свободного падения. Криволинейное движение. Движение материальной точки по окружности с постоянной по модулю скоростью. Угловая скорость, линейная скорость. Период и частота обращения. Центростремительное ускорение | 2 | — | ОК 05, ЛР8, ЛР16, ЛР26, ЛР33, МР8, МР10, МР18, МР19, МР28, МР30, МР31, МР42, МР46, МР55, ПР62, ПР63, ПР65, ПРy3             |
|                       | <b>Практическое занятие.</b> Решение задач по теме «Кинематика»                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 2 | — | ОК 05, ЛР8, ЛР16, ЛР26, ЛР33, МР8, МР10, МР18, МР19, МР28, МР30, МР31, МР42, МР46, МР55, ПР62, ПР63, ПР65, ПРy3, ПРy4, ПРy5 |
| Тема 2.2.<br>Динамика | <b>Теоретическое занятие.</b> Сила. Масса. Законы динамики. Принцип относительности Галилея. Первый закон Ньютона. Инерциальные системы отсчета. Масса тела. Сила. Принцип суперпозиции сил. Второй закон Ньютона для материальной точки в инерциальной системе отсчета (ИСО). Третий закон Ньютона для материальных точек.                                                                                                                                                                                                 | 2 | — | ОК 05, ЛР8, ЛР16, ЛР26, ЛР33, МР8, МР10, МР18, МР19, МР28, МР30, МР31, МР42, МР46, МР55, ПР62, ПР63, ПРy2, ПРy5             |
|                       | <b>Теоретическое занятие.</b> Силы в природе. Сила упругости. Закон Гука. Вес тела. Трение. Виды трения (покоя, скольжения, качения). Сила трения. Сухое трение. Сила трения скольжения и сила трения покоя. Коэффициент трения. Сила сопротивления при движении тела в жидкости или газе.                                                                                                                                                                                                                                  | 2 | — | ОК 05, ЛР8, ЛР16, ЛР26, ЛР33, МР8, МР10, МР18, МР19, МР28, МР30, МР31, МР42, МР46, МР55, ПР62, ПР63, ПРy2, ПРy5             |

|                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |   |   |                                                                                                                                            |
|-------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                           | <p><b>Теоретическое занятие.</b> Закон всемирного тяготения. Первая космическая скорость</p> <p>Сила тяжести и сила всемирного тяготения. Закон всемирного тяготения. Первая космическая скорость. Движение планет и малых тел Солнечной системы. Вес. Невесомость.</p>                                                                                                                                                                                                  | 2 | — | ОК 02, ОК 05, ЛР8, ЛР16, ЛР26, ЛР33, МР8, МР10, МР18, МР19, МР28, МР30, МР31, МР42, МР46, МР55, ПР63, ПР64, ПРy1, ПРy2, ПРy5, ПРy10, ПРy11 |
|                                           | <p><b>Практическое занятие.</b> Применение законов Ньютона при решении задач</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 2 | — | ОК 05, ЛР8, ЛР16, ЛР26, ЛР33, МР8, МР10, МР18, МР19, МР28, МР30, МР31, МР42, МР46, МР55, ПР63, ПР64, ПРy1, ПРy2, ПРy5, ПРy10, ПРy11        |
|                                           | <p><b>Практическое занятие.</b> Исследование движения бруска по наклонной плоскости под действием нескольких сил</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 2 | — | ОК 05, ЛР8, ЛР16, ЛР26, ЛР33, МР8, МР10, МР18, МР19, МР28, МР30, МР31, МР42, МР46, МР55, ПР63, ПР64, ПРy1, ПРy2, ПРy5, ПРy10, ПРy11        |
| Тема 2.3.<br>Законы сохранения в механике | <p><b>Теоретическое занятие.</b> Импульс тела. Импульс силы. Закон сохранения импульса. Реактивное движение.</p> <p>Импульс материальной точки (тела), системы материальных точек. Импульс силы и изменение импульса тела. Закон сохранения импульса. Реактивное движение. Использование законов механики для объяснения движения небесных тел и для развития космических исследований, границы применимости классической механики. Упругие и неупругие столкновения</p> | 2 | — | ОК 02, ЛР8, ЛР16, ЛР26, ЛР33, МР8, МР10, МР18, МР19, МР28, МР30, МР31, МР42, МР46, МР55, ПР61, ПР63, ПР64, ПР69, ПРy2, ПРy5, ПРy11         |
|                                           | <p><b>Теоретическое занятие.</b> Механическая работа и мощность. Кинетическая энергия. Потенциальная энергия. Закон сохранения механической энергии.</p> <p>Механическая работа и мощность. Кинетическая энергия. Потенциальная энергия. Потенциальная энергия упруго</p>                                                                                                                                                                                                | 2 | — | ОК 05, ЛР8, ЛР16, ЛР26, ЛР33, МР8, МР10, МР18, МР19, МР28, МР30, МР31, МР42, МР46, МР55, ПР63, ПР64, ПРy2, ПРy5                            |

|                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |   |   |                                                                                                                             |
|--------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                              | деформированной пружины. Потенциальная энергия тела вблизи поверхности Земли. Потенциальные и непотенциальные силы. Связь работы непотенциальных сил с изменением механической энергии системы тел. Закон сохранения механической энергии. Работа силы тяжести и силы упругости. Применение законов сохранения.                                                                                                          |   |   |                                                                                                                             |
|                                                              | <b>Практическое занятие.</b> Применение законов сохранения импульса и энергии при решении задач                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 2 | — | ОК 05, ЛР8, ЛР16, ЛР26, ЛР33, МР8, МР10, МР18, МР19, МР28, МР30, МР31, МР42, МР46, МР55, ПР63, ПР64, ПРy2, ПРy5             |
| <b>Раздел 3. Молекулярная физика и термодинамика</b>         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |   |   |                                                                                                                             |
| Тема 3.1<br>Основы<br>молекулярно-<br>кинетической<br>теории | <b>Теоретическое занятие.</b> Основные положения МКТ. Основное уравнение МКТ<br>Основные положения молекулярно-кинетической теории и их опытное обоснование. Броуновское движение. Диффузия. Характер движения и взаимодействия частиц вещества. Модели строения газов, жидкостей и твердых тел и объяснение свойств вещества на основе этих моделей. Масса и размеры молекул. Количество вещества. Постоянная Авогадро. | 2 | — | ОК 05, ЛР8, ЛР16, ЛР26, ЛР33, МР8, МР10, МР18, МР19, МР28, МР30, МР31, МР42, МР46, МР55, ПР62, ПР63, ПР64, ПР65, ПРy3, ПРy4 |
|                                                              | <b>Теоретическое занятие.</b> Температура и ее измерение<br>Тепловое равновесие. Температура и ее измерение. Шкала температур Цельсия. Модель идеального газа. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеального газа. Абсолютная температура как мера средней кинетической энергии теплового движения частиц газа. Шкала температур Кельвина.                                                               | 2 | — | ОК 05, ЛР8, ЛР16, ЛР26, ЛР33, МР8, МР10, МР18, МР19, МР28, МР30, МР31, МР42, МР46, МР55, ПР63, ПРy4, ПРy5                   |
|                                                              | <b>Теоретическое занятие.</b> Изопроцессы. Газовые законы<br>Газовые законы. Уравнение Менделеева-Клапейрона. Закон Дальтона. Изопроцессы в идеальном газе с постоянным                                                                                                                                                                                                                                                  | 2 | — | ОК 05, ЛР8, ЛР16, ЛР26, ЛР33, МР8, МР10, МР18, МР19, МР28, МР30, МР31, МР42,                                                |

|                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |   |   |                                                                                                                                         |
|-----------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                   | количеством вещества. Графическое представление изопроцессов: изотерма, изохора, изобара                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |   |   | MP46, MP55, ПР62, ПР67, ПРy2, ПРy5                                                                                                      |
|                                   | <b>Практическое занятие.</b> Решение задач по теме «Молекулярная физика»                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 2 | — | ОК 05, ЛР8, ЛР16, ЛР26, ЛР33, МР8, МР10, МР18, МР19, МР28, МР30, МР31, МР42, МР46, МР55, ПР62, ПР67, ПРy2, ПРy5                         |
|                                   | <b>Лабораторное занятие.</b> Исследование изохорного процесса в газе                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 2 | — | ОК 04, ЛР14, ЛР23, ЛР24, ЛР25, МР1, МР2, МР3, МР4, МР6, МР12, МР13, МР15, МР16, МР17, МР39, ПР62, ПР63, ПР66, ПР610, ПРy7, ПРy12        |
|                                   | <b>Лабораторное занятие.</b> Определение массы воздуха в классной комнате на основе измерений объема комнаты, давления и температуры воздуха в ней.                                                                                                                                                                                                                                                                              | 2 | — | ОК 04, ОК 05, ЛР14, ЛР23, ЛР24, ЛР25, МР1, МР2, МР3, МР4, МР6, МР12, МР13, МР15, МР16, МР17, МР39, ПР62, ПР63, ПР66, ПР610, ПРy7, ПРy12 |
| Тема 3.2.<br>Основы термодинамики | <b>Теоретическое занятие.</b> Внутренняя энергия идеального газа. Работа и теплота как формы передачи энергии. Количество теплоты. Уравнение теплового баланса<br>Внутренняя энергия системы. Внутренняя энергия идеального газа. Работа и теплота как формы передачи энергии. Теплоемкость. Удельная теплоемкость. Количество теплоты. Уравнение теплового баланса. Виды теплопередачи: теплопроводность, конвекция, излучение. | 2 | — | ОК 05, ЛР8, ЛР16, ЛР26, ЛР33, МР8, МР10, МР18, МР19, МР28, МР30, МР31, МР42, МР46, МР55, ПР63, ПР65, ПРy4                               |
|                                   | <b>Теоретическое занятие.</b> Первое и второе начала термодинамики<br>Первый закон термодинамики. Применение первого закона термодинамики к изопроцессам. Адиабатный процесс. Графическая интерпретация работы газа. Второй закон                                                                                                                                                                                                | 2 | — | ОК 05, ЛР8, ЛР16, ЛР26, ЛР33, МР8, МР10, МР18, МР19, МР28, МР30, МР31, МР42, МР46, МР55, ПР63, ПР64, ПРy2, ПРy5                         |

|                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |   |   |                                                                                                                                                                                     |
|---------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                               | термодинамики. Необратимость процессов в природе.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |   |   |                                                                                                                                                                                     |
|                                                               | <b>Теоретическое занятие.</b> Тепловые двигатели. КПД теплового двигателя. Охрана природы<br>Тепловые машины. Принципы действия тепловых машин. Преобразования энергии в тепловых машинах. Коэффициент полезного действия тепловой машины. Цикл Карно и его коэффициент полезного действия. Экологические проблемы теплоэнергетики. Технические устройства и практическое применение: двигатель внутреннего сгорания, бытовой холодильник, кондиционер. Охрана природы | 2 | 2 | ОК 01, ОК 03, ОК 07, ПК 1.1., ЛР30, ЛР8, ЛР16, ЛР26, ЛР33, МР8, МР10, МР18, МР19, МР28, МР30, МР31, МР42, МР46, МР55, ПР61, ПР67, ПР68, ПР69, ПРy1, ПРy2, ПРy9, ПРy10, ПРy11, ПРy13 |
| Тема 3.3.<br>Агрегатные состояния вещества и фазовые переходы | <b>Теоретическое занятие.</b> Испарение и конденсация. Насыщенный пар и его свойства. Абсолютная и относительная влажность воздуха.<br>Испарение и конденсация. Насыщенный пар и его свойства. Абсолютная и относительная влажность воздуха. Приборы для определения влажности воздуха. Точка росы. Кипение. Зависимость температуры кипения от давления. Критическое состояние вещества. Перегретый пар и его использование в технике                                 | 2 | — | ОК 05, ЛР8, ЛР16, ЛР26, ЛР33, МР8, МР10, МР18, МР19, МР28, МР30, МР31, МР42, МР46, МР55, ПР62, ПР65, ПР68, ПРy1, ПРy3, ПРy4                                                         |
|                                                               | <b>Лабораторное занятие.</b> Определение относительной влажности воздуха.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 2 | — | ОК 04, ЛР14, ЛР23, ЛР24, ЛР25, МР1, МР2, МР3, МР4, МР6, МР12, МР13, МР15, МР16, МР17, МР39, ПР62, ПР66, ПР610, ПРy7, ПРy8, ПРy12                                                    |
|                                                               | <b>Теоретическое занятие.</b> Характеристики твердых тел<br>Характеристика твердого состояния вещества. Кристаллические и аморфные тела. Анизотропия свойств кристаллов. Жидкие кристаллы. Упругие свойства твердых тел. Закон Гука. Механические свойства твердых тел. Пластическая (остаточная) деформация. Тепловое расширение твердых тел и жидкостей. Коэффициент линейного расширения. Коэффициент объемного расширения. Учет                                    | 2 | 2 | ОК 01, ОК 03, ЛР8, ЛР16, ЛР26, ЛР33, МР8, МР10, МР18, МР19, МР28, МР30, МР31, МР42, МР46, МР55, ПР62, ПР63, ПР65, ПР69, ПРy1, ПРy2, ПРy3, ПРy10                                     |

|                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |   |   |                                                                                                                                          |
|----------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                  | расширения в технике. Плавление. Удельная теплота плавления.                                                                                                                                                                                                                                                               |   |   |                                                                                                                                          |
|                                  | <b>Теоретическое занятие.</b> Жидкое состояния вещества. Поверхностное натяжение. Смачивание. Характеристика жидкого состояния вещества. Поверхностный слой жидкости. Энергия поверхностного слоя. Ближний порядок. Поверхностное натяжение. Смачивание. Явления на границе жидкости с твердым телом. Капиллярные явления. | 1 | — | ОК 05, ЛР8, ЛР16, ЛР26, ЛР33, МР8, МР10, МР18, МР19, МР28, МР30, МР31, МР42, МР46, МР55, ПР62, ПР65, ПРy3                                |
|                                  | <b>Контрольная работа</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 1 | — |                                                                                                                                          |
| <b>Раздел 4. Электродинамика</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |   |   |                                                                                                                                          |
| Тема 4.1.<br>Электростатика      | <b>Теоретическое занятие.</b> Закон Кулона. Закон сохранения заряда<br>Электризация тел. Электрический заряд. Два вида электрических зарядов. Закон сохранения электрического заряда. Взаимодействие зарядов. Закон Кулона. Точечный электрический заряд.                                                                  | 2 | — | ОК 04, ОК 05, ЛР8, ЛР16, ЛР26, ЛР33, МР8, МР10, МР18, МР19, МР28, МР30, МР31, МР42, МР46, МР55, ПР62, ПР63, ПР64, ПР65, ПРy2, ПРy4, ПРy5 |
|                                  | <b>Теоретическое занятие.</b> Электрическое поле<br>Электрическое поле. Напряженность электрического поля. Принцип суперпозиции электрических полей. Линии напряженности электрического поля. Работа сил электростатического поля. Потенциал. Разность потенциалов.                                                        | 2 | — | ОК 05, ЛР8, ЛР16, ЛР26, ЛР33, МР8, МР10, МР18, МР19, МР28, МР30, МР31, МР42, МР46, МР55, ПР62, ПР63, ПР65, ПРy3, ПРy4                    |
|                                  | <b>Теоретическое занятие.</b> Проводники и диэлектрики<br>Проводники, диэлектрики и полупроводники. Проводники и диэлектрики в электростатическом поле. Диэлектрическая проницаемость.                                                                                                                                     | 2 | 2 | ОК 01, ЛР8, ЛР16, ЛР26, ЛР33, МР8, МР10, МР18, МР19, МР28, МР30, МР31, МР42, МР46, МР55, ПР69, ПР610, ПРy3, ПРy4, ПРy12                  |
|                                  | <b>Теоретическое занятие.</b> Конденсаторы<br>Емкость. Конденсатор. Емкость плоского конденсатора. Энергия заряженного конденсатора<br>Технические устройства и практическое применение: электроскоп, электрометр, электростатическая защита,                                                                              | 2 | 2 | ОК 01, ЛР8, ЛР16, ЛР26, ЛР33, МР8, МР10, МР18, МР19, МР28, МР30, МР31, МР42, МР46, МР55, ПР67, ПР68, ПРy9, ПРy10                         |

|                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |   |   |                                                                                                                                                     |
|-----------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                       | заземление электроприборов, конденсатор, копировальный аппарат, струйный принтер.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |   |   |                                                                                                                                                     |
|                                                                       | <b>Практическое занятие.</b> Решение задач по теме «Электростатика»                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 2 | 2 | ОК 01, ОК 04, ЛР14, ЛР23, ЛР24, ЛР25, МР1, МР2, МР3, МР4, МР6, МР12, МР13, МР15, МР16, МР17, МР39, ПР63, ПР67, ПР68, ПР610, ПРy9, ПРy12, ПРy13      |
| Тема 4.2.<br>Постоянный электрический ток.<br>Токи в различных средах | <b>Теоретическое занятие.</b> Законы Ома для цепей постоянного тока.<br>Электрический ток. Условия существования электрического тока. Источники тока. Сила тока. Постоянный ток. Напряжение. Закон Ома для участка цепи. Электрическое сопротивление. Удельное сопротивление вещества. Электродвижущая сила и внутреннее сопротивление источника тока. Закон Ома для полной (замкнутой) электрической цепи. Короткое замыкание. | 2 | 2 | ОК 01, ЛР8, ЛР16, ЛР26, ЛР33, МР8, МР10, МР18, МР19, МР28, МР30, МР31, МР42, МР46, МР55, ПР61, ПР63, ПР64, ПРy4, ПРy5                               |
|                                                                       | <b>Лабораторное занятие.</b> Ознакомление с электроизмерительными приборами                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 2 | 2 | ОК 01, ОК 04, ПК 1.1., ПК 2.2., ЛР14, ЛР23, ЛР24, ЛР25, МР1, МР2, МР3, МР4, МР6, МР12, МР13, МР15, МР16, МР17, МР39, ПР66, ПР610, ПРy7, ПРy8, ПРy12 |
|                                                                       | <b>Лабораторное занятие.</b> Исследование вольт-амперной характеристики проводника                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 2 | 2 | ОК 01, ОК 04, ПК 1.1., ПК 2.2., ЛР14, ЛР23, ЛР24, ЛР25, МР1, МР2, МР3, МР4, МР6, МР12, МР13, МР15, МР16, МР17, МР39, ПР66, ПР610, ПРy7, ПРy8, ПРy12 |
|                                                                       | <b>Теоретическое занятие.</b> Последовательное и параллельное соединение проводников                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 2 | 2 | ОК 01, ЛР8, ЛР16, ЛР26, ЛР33, МР8, МР10, МР18, МР19,                                                                                                |

|  |                                                                                                                                                                                                  |   |   |                                                                                                                                                     |
|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | Последовательное, параллельное, смешанное соединение проводников.                                                                                                                                |   |   | MP28, MP30, MP31, MP42, MP46, MP55, ПР61, ПР63, ПР64, ПРy4, ПРy5                                                                                    |
|  | <b>Теоретическое занятие.</b> Работа и мощность электрического тока. Тепловое действие тока<br>Работа электрического тока. Закон Джоуля-Ленца. Мощность электрического тока.                     | 2 | 2 | ОК 01, ОК 03, ЛР8, ЛР16, ЛР26, ЛР33, MP8, MP10, MP18, MP19, MP28, MP30, MP31, MP42, MP46, MP55, ПР62, ПР63, ПР64                                    |
|  | <b>Лабораторное занятие.</b> Исследование последовательного и параллельного соединения проводников.                                                                                              | 2 | 2 | ОК 01, ОК 04, ПК 1.1., ПК 2.2., ЛР14, ЛР23, ЛР24, ЛР25, MP1, MP2, MP3, MP4, MP6, MP12, MP13, MP15, MP16, MP17, MP39, ПР66, ПР610, ПРy7, ПРy8, ПРy12 |
|  | <b>Лабораторное занятие.</b> Измерение электродвижущей силы источника тока и его внутреннего сопротивления                                                                                       | 2 | 2 | ОК 01, ОК 04, ПК 1.1., ПК 2.2., ЛР14, ЛР23, ЛР24, ЛР25, MP1, MP2, MP3, MP4, MP6, MP12, MP13, MP15, MP16, MP17, MP39, ПР66, ПР610, ПРy7, ПРy8, ПРy12 |
|  | <b>Практическое занятие.</b> Решение задач по теме «Законы постоянного электрического тока»                                                                                                      | 2 | 2 | ОК 01, ОК 04, ЛР14, ЛР23, ЛР24, ЛР25, MP1, MP2, MP3, MP4, MP6, MP12, MP13, MP15, MP16, MP17, MP39, ПР61, ПР63, ПР64, ПР67, ПРy9, ПРy13              |
|  | <b>Теоретическое занятие.</b> Законы Кирхгофа для узла. Соединение источников электрической энергии в батарею<br>Законы Кирхгофа для узла. Соединение источников электрической энергии в батарею | 2 | 2 | ОК 01, ЛР14, ЛР23, ЛР24, ЛР25, MP1, MP2, MP3, MP4, MP6, MP12, MP13, MP15, MP16, MP17, MP39, ПР61, ПР67, ПРy9, ПРy10                                 |
|  | <b>Практическое занятие.</b> Решение задач с применением законов                                                                                                                                 | 2 | 2 | ОК 01, ПК 1.1., ПК 2.2., ЛР14,                                                                                                                      |

|                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |   |   |                                                                                                                                            |
|------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                    | Кирхгофа                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |   |   | ЛР23, ЛР24, ЛР25, МР1, МР2, МР3, МР4, МР6, МР12, МР13, МР15, МР16, МР17, МР39, ПР61, ПР67, ПРy9, ПРy10                                     |
|                                    | <b>Теоретическое занятие.</b> Электрический ток в металлах. Электрический ток в электролитах<br>Электронная проводимость твердых металлов. Зависимость сопротивления металлов от температуры. Сверхпроводимость. Электрический ток в растворах и расплавах электролитов. Электролитическая диссоциация. Электролиз. | 2 | — | ОК 02, ЛР8, ЛР16, ЛР26, ЛР33, МР8, МР10, МР18, МР19, МР28, МР30, МР31, МР42, МР46, МР55, ПР68, ПР69, ПР610, ПРy10, ПРy12                   |
|                                    | <b>Теоретическое занятие.</b> Электрический ток в вакууме и в газе<br>Электрический ток в вакууме. Свойства электронных пучков. Термоэлектронная эмиссия. Электрический ток в газах. Самостоятельный и несамостоятельный разряд. Молния. Плазма                                                                     | 2 | — | ОК 02, ЛР8, ЛР16, ЛР26, ЛР33, МР8, МР10, МР18, МР19, МР28, МР30, МР31, МР42, МР46, МР55, ПР68, ПР69, ПР610, ПРy10, ПРy12                   |
|                                    | <b>Теоретическое занятие.</b> Полупроводники. Собственная и примесная проводимости полупроводников<br>Полупроводники. Собственная и примесная проводимость полупроводников. Свойства р-п-перехода.                                                                                                                  | 2 | 2 | ОК 01, ЛР8, ЛР16, ЛР26, ЛР33, МР8, МР10, МР18, МР19, МР28, МР30, МР31, МР42, МР46, МР55, ПР68, ПР69, ПРy4, ПРy10                           |
|                                    | <b>Теоретическое занятие.</b> Полупроводниковый диод. Полупроводниковые приборы<br>Применение полупроводников. Полупроводниковые приборы                                                                                                                                                                            | 1 | 1 | ОК 01, ОК 07, ЛР8, ЛР16, ЛР26, ЛР33, МР8, МР10, МР18, МР19, МР28, МР30, МР31, МР42, МР46, МР55, ПР61, ПР68, ПР69, ПРy1, ПРy4, ПРy10, ПРy13 |
|                                    | <b>Контрольная работа</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 1 | — |                                                                                                                                            |
| <b>Тема 4.3</b><br>Магнитное поле. | <b>Теоретическое занятие.</b> Магнитное поле. Закон Ампера. Сила Лоренца                                                                                                                                                                                                                                            | 2 | — | ОК 02, ЛР8, ЛР16, ЛР26, ЛР33, МР8, МР10, МР18, МР19,                                                                                       |

|                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |   |   |                                                                                                                                                   |
|----------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Электромагнитная индукция. | Постоянные магниты. Взаимодействие постоянных магнитов. Магнитное поле. Вектор магнитной индукции. Принцип суперпозиции магнитных полей. Линии магнитной индукции. Картина линий магнитной индукции поля постоянных магнитов. Магнитное поле проводника с током. Картина линий индукции магнитного поля длинного прямого проводника и замкнутого кольцевого проводника, катушки с током. Опыт Эрстеда. Взаимодействие проводников с током. Сила Ампера, ее модуль и направление. Применение силы Ампера. Движение заряженной частицы в однородном магнитном поле. Работа силы Лоренца. Применение силы Лоренца. |   |   | МР28, МР30, МР31, МР42, МР46, МР55, ПР62, ПР63, ПР65, ПР67, ПРy3                                                                                  |
|                            | <b>Теоретическое занятие.</b> Явление электромагнитной индукции. Правило Ленца. Явление электромагнитной индукции. Поток вектора магнитной индукции. Электродвижущая сила индукции. Закон электромагнитной индукции Фарадея. Вихревое электрическое поле. Электродвижущая сила индукции в проводнике, движущемся поступательно в однородном магнитном поле. Правило Ленца.                                                                                                                                                                                                                                      | 2 | 2 | ОК 01, ОК 05, ЛР8, ЛР16, ЛР26, ЛР33, МР8, МР10, МР18, МР19, МР28, МР30, МР31, МР42, МР46, МР55, ПР62, ПР63, ПР64, ПРy2, ПРy4, ПРy5                |
|                            | <b>Теоретическое занятие.</b> Явление самоиндукции. Индуктивность. Энергия магнитного поля тока. Индуктивность. Явление самоиндукции. Электродвижущая сила самоиндукции. Энергия магнитного поля катушки с током. Электромагнитное поле                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 2 | 2 | ОК 01, ОК 05, ЛР8, ЛР16, ЛР26, ЛР33, МР8, МР10, МР18, МР19, МР28, МР30, МР31, МР42, МР46, МР55, ПР63, ПР68, ПРy2                                  |
|                            | <b>Практическое занятие.</b> Решение задач по теме «Закон электромагнитной индукции и явление самоиндукции»                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 2 | 2 | ОК 01, ОК 04, ЛР14, ЛР23, ЛР24, ЛР25, МР1, МР2, МР3, МР4, МР6, МР12, МР13, МР15, МР16, МР17, МР39, ПР61, ПР62, ПР63, ПР64, ПР67, ПРy2, ПРy5, ПРy9 |
|                            | <b>Лабораторное занятие.</b> Исследование явления                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 2 | 2 | ОК 01, ОК 04, ПК 1.1., ПК 2.2.,                                                                                                                   |

|                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |   |   |                                                                                                                               |
|--------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                        | электромагнитной индукции                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |   |   | ЛР14, ЛР23, ЛР24, ЛР25, МР1, МР2, МР3, МР4, МР6, МР12, МР13, МР15, МР16, МР17, МР39, ПР62, ПР63, ПР64, ПР67, ПРy2, ПРy5, ПРy9 |
| <b>Раздел 5. Колебания и волны</b>                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |   |   |                                                                                                                               |
| <b>Тема 5.1.</b><br>Механические колебания и волны     | <b>Теоретическое занятие.</b> Механические колебания<br>Колебательная система. Свободные механические колебания. Гармонические колебания. Период, частота, амплитуда и фаза колебаний. Пружинный маятник. Математический маятник. Уравнение гармонических колебаний. Превращение энергии при гармонических колебаниях                                                                                                             | 2 | — | ОК 05, ЛР8, ЛР16, ЛР26, ЛР33, МР8, МР10, МР18, МР19, МР28, МР30, МР31, МР42, МР46, МР55, ПР62, ПР63, ПРy3                     |
|                                                        | <b>Лабораторное занятие.</b> Исследование зависимости периода малых колебаний груза на нити от длины нити                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 2 | — | ОК 04, ЛР8, ЛР16, ЛР26, ЛР33, МР8, МР10, МР18, МР19, МР28, МР30, МР31, МР42, МР46, МР55, ПР62, ПР63, ПРy3                     |
|                                                        | <b>Теоретическое занятие.</b> Механические волны<br>Механические волны, условия распространения. Период. Скорость распространения и длина волны. Поперечные и продольные волны. Интерференция и дифракция механических волн. Звук. Скорость звука. Громкость звука. Высота тона. Тембр звука.                                                                                                                                     | 2 | — | ОК 05, ЛР8, ЛР16, ЛР26, ЛР33, МР8, МР10, МР18, МР19, МР28, МР30, МР31, МР42, МР46, МР55, ПР62, ПР63, ПРy3                     |
| <b>Тема 5.2.</b><br>Электромагнитные колебания и волны | <b>Теоретическое занятие.</b> Электромагнитные колебания<br>Колебательный контур. Свободные электромагнитные колебания в идеальном колебательном контуре. Аналогия между механическими и электромагнитными колебаниями. Формула Томсона. Закон сохранения энергии в идеальном колебательном контуре. Представление о затухающих колебаниях. Вынужденные механические колебания. Резонанс. Вынужденные электромагнитные колебания. | 2 | — | ОК 01, ЛР8, ЛР16, ЛР26, ЛР33, МР8, МР10, МР18, МР19, МР28, МР30, МР31, МР42, МР46, МР55, ПР62, ПР63, ПРy3, ПРy10              |
|                                                        | <b>Теоретическое занятие.</b> Цепи переменного тока                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 2 | 2 | ОК 01, ЛР8, ЛР16, ЛР26, ЛР33,                                                                                                 |

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |   |   |                                                                                                                                                     |
|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | Переменный ток. Генератор переменного тока. Емкостное и индуктивное сопротивления переменного тока. Активное сопротивление. Закон Ома для электрической цепи переменного тока. Работа и мощность переменного тока. Резонанс в электрической цепи.                                                                                                            |   |   | MP8, MP10, MP18, MP19, MP28, MP30, MP31, MP42, MP46, MP55, ПР63, ПР67, ПРy9                                                                         |
|  | <b>Теоретическое занятие.</b> Трансформаторы.<br>Трансформатор. Производство, передача и потребление электрической энергии. Экологические риски при производстве электрической энергии. Культура использования электроэнергии в повседневной жизни                                                                                                           | 2 | 2 | ОК 01, ОК 03, ЛР8, ЛР16, ЛР26, ЛР33, MP8, MP10, MP18, MP19, MP28, MP30, MP31, MP42, MP46, MP55, ПР67, ПРy1, ПРy9, ПРy10                             |
|  | <b>Лабораторное занятие.</b> Определение коэффициента трансформации                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 2 | 2 | ОК 01, ОК 04, ПК 1.1., ПК 2.2., ЛР14, ЛР23, ЛР24, ЛР25, MP1, MP2, MP3, MP4, MP6, MP12, MP13, MP15, MP16, MP17, MP39, ПР66, ПР610, ПРy7, ПРy8, ПРy12 |
|  | <b>Теоретическое занятие.</b> Электромагнитные волны.<br>Электромагнитные волны. Условия излучения электромагнитных волн. Взаимная ориентация векторов $E$ , $B$ , $v$ в электромагнитной волне. Свойства электромагнитных волн: отражение, преломление, поляризация, дифракция, интерференция. Скорость электромагнитных волн. Шкала электромагнитных волн. | 2 | — | ОК 02, ЛР8, ЛР16, ЛР26, ЛР33, MP8, MP10, MP18, MP19, MP28, MP30, MP31, MP42, MP46, MP55, ПР61, ПР62, ПР63, ПР68, ПРy10                              |
|  | <b>Теоретическое занятие.</b> Принцип радиосвязи. Применение электромагнитных волн<br>Применение электромагнитных волн в технике и быту. Принципы радиосвязи и телевидения. Радиолокация. Электромагнитное загрязнение окружающей среды                                                                                                                      | 2 | 2 | ОК 01, ОК 02, ЛР8, ЛР16, ЛР26, ЛР33, MP8, MP10, MP18, MP19, MP28, MP30, MP31, MP42, MP46, MP55, ПР68, ПР69, ПР610, ПРy10, ПРy11                     |
|  | <b>Практическое занятие.</b> Решение задач по теме «Электромагнитные колебания и волны»                                                                                                                                                                                                                                                                      | 2 | 2 | ОК 01, ОК 04, ЛР14, ЛР23, ЛР24, ЛР25, MP1, MP2, MP3, MP4, MP6, MP12, MP13, MP15,                                                                    |

|                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |   |   |                                                                                                                                  |
|---------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |   |   | MP16, MP17, MP39, ПР61, ПР62, ПР63, ПР67, ПРy9, ПРy13                                                                            |
| Тема 5.3.<br>Оптика | <b>Теоретическое занятие.</b> Законы отражения и преломления света. Явление полного отражения<br>Геометрическая оптика. Прямолинейное распространение света в однородной среде. Луч света. Точечный источник света. Отражение света. Законы отражения света. Построение изображений в плоском зеркале. Преломление света. Законы преломления света. Абсолютный показатель преломления. Полное внутреннее отражение. Предельный угол полного внутреннего отражения. | 2 | — | ОК 05, ЛР8, ЛР16, ЛР26, ЛР33, МР8, МР10, МР18, МР19, МР28, МР30, МР31, МР42, МР46, МР55, ПР62, ПР63, ПР64, ПРy2                  |
|                     | <b>Теоретическое занятие.</b> Линзы. Построение изображения в линзах. Формула тонкой линзы<br>Собирающие и рассеивающие линзы. Тонкая линза. Фокусное расстояние и оптическая сила тонкой линзы. Построение изображений в собирающих и рассеивающих линзах. Формула тонкой линзы. Увеличение, даваемое линзой. Пределы применимости геометрической оптики. Оптические приборы.                                                                                     | 2 | — | ОК 04, ЛР8, ЛР16, ЛР26, ЛР33, МР8, МР10, МР18, МР19, МР28, МР30, МР31, МР42, МР46, МР55, ПР67, ПР68, ПР69, ПРy3                  |
|                     | <b>Лабораторное занятие.</b> Исследование свойств изображений в линзах.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 2 | — | ОК 04, ЛР14, ЛР23, ЛР24, ЛР25, МР1, МР2, МР3, МР4, МР6, МР12, МР13, МР15, МР16, МР17, МР39, ПР64, ПР66, ПР610, ПРy7, ПРy8, ПРy12 |
|                     | <b>Лабораторное занятие.</b> Определение показателя преломления стекла                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 2 | — | ОК 04, ЛР14, ЛР23, ЛР24, ЛР25, МР1, МР2, МР3, МР4, МР6, МР12, МР13, МР15, МР16, МР17, МР39, ПР64, ПР66, ПР610, ПРy7, ПРy8, ПРy12 |
|                     | <b>Теоретическое занятие.</b> Интерференция света                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 2 | — | ОК 05, ЛР8, ЛР16, ЛР26, ЛР33,                                                                                                    |

|                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |   |   |                                                                                                                            |
|------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                            | Интерференция света. Когерентность световых лучей. Интерференция в тонких пленках. Кольца Ньютона. Использование интерференции в науке и технике                                                                                                                                                                                           |   |   | MP8, MP10, MP18, MP19, MP28, MP30, MP31, MP42, MP46, MP55, ПР62, ПРy1, ПРy4                                                |
|                                                            | <b>Теоретическое занятие.</b> Дифракция света<br>Дифракция света. Дифракция на щели в параллельных лучах. Дифракционная решетка. Понятие о голографии.                                                                                                                                                                                     | 2 | — | ОК 05, ЛР8, ЛР16, ЛР26, ЛР33, MP8, MP10, MP18, MP19, MP28, MP30, MP31, MP42, MP46, MP55, ПР62, ПРy1, ПРy4                  |
|                                                            | <b>Теоретическое занятие.</b> Дисперсия. Спектры. Поляризация. Дисперсия света. Виды излучений. Виды спектров. Спектры испускания. Спектры поглощения. Спектральный анализ. Спектральные классы звезд. Поляризация поперечных волн. Поляризация света. Двойное лучепреломление. Поляроиды.                                                 | 2 | — | ОК 05, ЛР8, ЛР16, ЛР26, ЛР33, MP8, MP10, MP18, MP19, MP28, MP30, MP31, MP42, MP46, MP55, ПР62, ПРy4, ПРy8                  |
|                                                            | <b>Лабораторное занятие.</b> Определение длины световой волны с помощью дифракционной решетки.                                                                                                                                                                                                                                             | 2 | — | ОК 04, ЛР14, ЛР23, ЛР24, ЛР25, MP1, MP2, MP3, MP4, MP6, MP12, MP13, MP15, MP16, MP17, MP39, ПР66, ПР610, ПРy7, ПРy8, ПРy12 |
|                                                            | <b>Теоретическое занятие.</b> Ультрафиолетовое излучение. Инфракрасное излучение. Рентгеновские лучи. Ультрафиолетовое излучение. Инфракрасное излучение. Рентгеновские лучи. Их природа и свойства. Шкала электромагнитных излучений                                                                                                      | 1 | — | ОК 05, ОК 07, ЛР8, ЛР16, ЛР26, ЛР33, MP8, MP10, MP18, MP19, MP28, MP30, MP31, MP42, MP46, MP55, ПР68, ПР69                 |
|                                                            | <b>Контрольная работа</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 1 | — |                                                                                                                            |
| <b>Раздел 6. Основы специальной теории относительности</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |   |   |                                                                                                                            |
| Тема 6.1.<br>Специальная теория относительности            | <b>Теоретическое занятие.</b> Специальная теория относительности<br>Границы применимости классической механики. Постулаты специальной теории относительности: инвариантность модуля скорости света в вакууме, принцип относительности Эйнштейна. Относительность одновременности. Замедление времени и сокращение длины. Энергия и импульс | 2 | — | ОК 05, ЛР8, ЛР16, ЛР26, ЛР33, MP8, MP10, MP18, MP19, MP28, MP30, MP31, MP42, MP46, MP55, ПР67, ПР69, ПРy2, ПРy5, ПРy11     |

|                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |   |   |                                                                                                                                   |
|-------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                           | релятивистской частицы. Связь массы с энергией и импульсом релятивистской частицы. Энергия покоя                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |   |   |                                                                                                                                   |
| <b>Раздел 7. Квантовая физика</b>         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |   |   |                                                                                                                                   |
| Тема 7.1.<br>Элементы<br>квантовой оптики | <b>Теоретическое занятие.</b> Квантовая гипотеза Планка. Давление света. Химическое действие света. Квантовая гипотеза Планка. Фотоны. Формула Планка связи энергии фотона с его частотой. Энергия и импульс фотона. Тепловое излучение. Корпускулярно-волновой дуализм. Фотоны. Давление света. Опыты П.Н. Лебедева. Химическое действие света.                                                                                                                                                                                                      | 2 | — | ОК 05, ЛР8, ЛР16, ЛР26, ЛР33, МР8, МР10, МР18, МР19, МР28, МР30, МР31, МР42, МР46, МР55, ПР61, ПР62, ПР63, ПРy1, ПРy2, ПРy3, ПРy5 |
|                                           | <b>Теоретическое занятие.</b> Фотоэффект. Законы фотоэффекта. Открытие и исследование фотоэффекта. Опыты А.Г. Столетова. Законы фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. «Красная граница» фотоэффекта. Технические устройства и практическое применение: фотоэлемент, фотодатчик, солнечная батарея, светодиод                                                                                                                                                                                                                              | 2 | 2 | ОК 01, ОК 02, ЛР8, ЛР16, ЛР26, ЛР33, МР8, МР10, МР18, МР19, МР28, МР30, МР31, МР42, МР46, МР55, ПР62, ПР63, ПР67, ПРy2, ПРy5      |
| Тема 7.2.<br>Строение атома               | <b>Теоретическое занятие.</b> Ядерная модель атома. Постулаты Бора. Модель атома Томсона. Опыты Резерфорда по рассеянию - частиц. Планетарная модель атома. Постулаты Бора. Излучение и поглощение фотонов при переходе атома с одного уровня энергии на другой. Виды спектров. Спектр уровней энергии атома водорода. Волновые свойства частиц. Волны де Бройля. Корпускулярно-волновой дуализм. Устройство и принцип работы лазера. Технические устройства и практическое применение: спектральный анализ (спектроскоп), лазер, квантовый компьютер | 2 | — | ОК 05, ЛР8, ЛР16, ЛР26, ЛР33, МР8, МР10, МР18, МР19, МР28, МР30, МР31, МР42, МР46, МР55, ПР63, ПР64, ПР65, ПРy2, ПРy3             |
| Тема 7.3.<br>Атомное ядро                 | <b>Теоретическое занятие.</b> Радиоактивность. Закон радиоактивного распада. Радиоактивные превращения. Эксперименты, доказывающие сложность строения ядра. Открытие радиоактивности. Опыты Резерфорда по                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 2 | — | ОК 05, ЛР8, ЛР16, ЛР26, ЛР33, МР8, МР10, МР18, МР19, МР28, МР30, МР31, МР42, МР46, МР55, ПР62, ПР63,                              |

|                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |   |   |                                                                                                                                         |
|----------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                    | определению состава радиоактивного излучения. Свойства альфа-, бета-, гамма-излучения. Закон радиоактивного распада. Влияние радиоактивности на живые организмы.                                                                                                                                                                                                                                                       |   |   | ПР64, ПР68, ПРy2, ПРy4, ПРy5, ПРy9                                                                                                      |
|                                                    | <b>Теоретическое занятие.</b> Строение атомного ядра. Дефект массы, энергия связи и устойчивость атомных ядер. Открытие протона и нейтрона. Нуклонная модель ядра Гейзенберга-Иваненко. Заряд ядра. Массовое число ядра. Изотопы. Альфа-распад. Электронный и позитронный бета-распад. Гамма-излучение. Энергия связи нуклонов в ядре. Ядерные силы. Дефект массы ядра.                                                | 2 | — | ОК 05, ЛР8, ЛР16, ЛР26, ЛР33, МР8, МР10, МР18, МР19, МР28, МР30, МР31, МР42, МР46, МР55, ПР63, ПР65, ПРy3                               |
|                                                    | <b>Теоретическое занятие.</b> Ядерные реакции. Энергетический выход ядерных реакций. Искусственная радиоактивность. Ядерные реакции. Ядерная энергетика. Энергетический выход ядерных реакций. Искусственная радиоактивность.                                                                                                                                                                                          | 2 | — | ОК 05, ЛР8, ЛР16, ЛР26, ЛР33, МР8, МР10, МР18, МР19, МР28, МР30, МР31, МР42, МР46, МР55, ПР62, ПР63, ПРy5, ПРy9                         |
|                                                    | <b>Теоретическое занятие.</b> Деление тяжелых ядер. Цепная ядерная реакция. Управляемая цепная реакция. Ядерный реактор. Термоядерный синтез. Деление и синтез ядер. Ядерный реактор. Термоядерный синтез. Проблемы и перспективы ядерной энергетики. Экологические аспекты ядерной энергетики. Термоядерный синтез. Энергия звезд.                                                                                    | 2 | — | ОК 05, ОК 07, ЛР8, ЛР16, ЛР26, ЛР30, ЛР33, МР8, МР10, МР18, МР19, МР28, МР30, МР31, МР42, МР46, МР55, ПР61, ПР68, ПР69, ПРy1, ПРy10     |
| <b>Раздел 8. Элементы астрономии и астрофизики</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |   |   |                                                                                                                                         |
| Тема 8.1.<br>Элементы астрономии и астрофизики     | <b>Теоретическое занятие.</b> Строение Солнечной системы. Звёзды, их основные характеристики. Этапы развития астрономии. Прикладное и мировоззренческое значение астрономии. Вид звездного неба. Созвездия, яркие звезды, планеты, их видимое движение. Солнечная система. Планеты земной группы. Планеты-гиганты. Малые тела Солнечной системы. Солнце, фотосфера и атмосфера. Солнечная активность. Источник энергии | 2 | — | ОК 02, ОК 03, ОК 05, ЛР26, ЛР34, МР5, МР21, МР33, МР36, МР37, МР38, МР55, МР56, МР57, ПР61, ПР63, ПР69, ПР610, ПРy1, ПРy6, ПРy11, ПРy12 |

|                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |            |           |                                                                                                                                         |
|-------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                           | Солнца и звезд. Звезды, их основные характеристики. Диаграмма «спектральный класс – светимость». Звезды главной последовательности. Зависимость «масса – светимость» для звезд главной последовательности. Внутреннее строение звезд. Современные представления о происхождении и эволюции Солнца и звезд. Этапы жизни звезд.                                                                                                                                                                                                                                                                                    |            |           |                                                                                                                                         |
|                                           | <p><b>Теоретическое занятие.</b> Млечный Путь — наша Галактика. Типы галактик. Радиогалактики и квазары. Вселенная. Расширение Вселенной.</p> <p>Млечный Путь - наша Галактика. Спиральная структура Галактики, распределение звезд, газа и пыли. Положение и движение Солнца в Галактике. Типы галактик. Плоская и сферическая подсистемы Галактики Радиогалактики и квазары. Черные дыры в ядрах галактик. Вселенная. Расширение Вселенной. Закон Хаббла. Разбегание галактик. Теория Большого взрыва. Реликтовое излучение. Масштабная структура Вселенной. Метагалактика. Нерешенные проблемы астрономии</p> | 2          | —         | ОК 02, ОК 05, ЛР26, ЛР34, МР5, МР21, МР33, МР36, МР37, МР38, МР55, МР56, МР57, ПР61, ПР63, ПР69, ПР610, ПРy1, ПРy6, ПРy11, ПРy12        |
|                                           | <b>Лабораторное занятие.</b> Наблюдения невооруженным глазом с использованием компьютерных приложений основных созвездий Северного полушария и ярких звезд                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 2          | —         | ОК 02, ОК 04, ЛР14, ЛР23, ЛР24, ЛР25, МР1, МР2, МР3, МР4, МР6, МР12, МР13, МР15, МР16, МР17, МР39, ПР66, ПР69, ПР610, ПРy1, ПРy7, ПРy12 |
| <b>Работа над индивидуальным проектом</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | <b>32</b>  | —         |                                                                                                                                         |
| <b>Промежуточная аттестация (экзамен)</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | <b>6</b>   | —         |                                                                                                                                         |
| <b>Всего:</b>                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | <b>198</b> | <b>55</b> |                                                                                                                                         |

### **3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА**

#### **3.1. Материально-техническое обеспечение**

Для освоения программы учебного предмета ООПу.11 Физика в ОБПОУ «КЭМТ» имеется учебный кабинет «Физика».

Помещение кабинета оснащено типовым оборудованием, в том числе специализированной учебной мебелью и средствами обучения, необходимыми для выполнения требований к уровню подготовки обучающихся.

Оснащение учебного кабинета:

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- задания для контрольных работ;
- профессионально-ориентированные задания;
- экзаменационные материалы.

Технические средства обучения:

- персональный компьютер с лицензионным программным обеспечением;
- проектор с экраном.

Залы:

Библиотека, читальный зал с выходом в сеть Интернет.

#### **3.2. Информационное обеспечение реализации программы**

Для реализации программы в библиотечном фонде ОБПОУ «КЭМТ» имеются печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы для использования в образовательном процессе.

##### **3.2.1. Основные источники**

1. Мякишев Г.Я. Физика 10 класс: учебник для общеобразоват. организаций: базовый и углубленный уровни / Г.Я. Мякишев, Б.Б. Буховцев, В.М. Чаругин; под. Ред. Н.А. Парфентьевой. – 9-е изд., стер. – М.: Просвещение, 2022. – 432 с.

2. Мякишев Г.Я. Физика 11 класс: учебник для общеобразоват. организаций: базовый и углубленный уровни / Г.Я. Мякишев, Б.Б. Буховцев, В.М. Чаругин; под. Ред. Н.А. Парфентьевой. – 10-е изд., стер. – М.: Просвещение, 2022. – 432 с.

### **3.2.2. Дополнительные источники**

1. Айзензон, А. Е. Физика: учебник и практикум для среднего профессионального образования / А. Е. Айзензон. — Москва: Издательство Юрайт, 2025. — 380 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-18089-3. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/561905>

2. Горлач, В. В. Методы решения физических задач: учебник для среднего профессионального образования / В. В. Горлач. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2025. — 333 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-17850-0. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/533847>

### **3.2.3. Интернет-ресурсы**

1. Российская электронная школа [Электронный ресурс] URL: <https://resh.edu.ru/>

2. Инфоурок [Электронный ресурс] URL: <https://infourok.ru/>

3. Решу ЕГЭ [Электронный ресурс] URL: <https://phys-ege.sdangia.ru/>

#### 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

Контроль и оценка результатов освоения учебного предмета раскрываются через дисциплинарные результаты, направленные на формирование общих и профессиональных компетенций по разделам и темам содержания учебного материала.

| Общая /<br>профессиональная<br>компетенция                                                                                                                          | Раздел / тема                                | Типы оценочных<br>мероприятий                                                                                                                      |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам                                                            | Раздел 3, Тема 3.2,<br>Тема 3.3.             | Тестирование<br>Устный опрос<br>Физический диктант<br>Представление результатов лабораторных работ<br>Контрольная работа                           |
|                                                                                                                                                                     | Раздел 4, Тема 4.1.,<br>Тема 4.2., Тема 4.3. | Тестирование<br>Устный опрос<br>Представление результатов лабораторных работ<br>Представление результатов практических работ<br>Контрольная работа |
|                                                                                                                                                                     | Раздел 5, Тема 5.2.                          | Устный опрос<br>Представление результатов лабораторных работ<br>Представление результатов практических работ<br>Контрольная работа                 |
|                                                                                                                                                                     | Раздел 7, Тема 7.1.                          | Устный опрос<br>Контрольная работа                                                                                                                 |
| ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности | Раздел 2, Тема 2.2,<br>Тема 2.3              | Устный опрос<br>Физический диктант<br>Представление результатов практических работ<br>Контрольная работа                                           |
|                                                                                                                                                                     | Раздел 4, Тема 4.2.,<br>Тема 4.3.            | Контрольная работа<br>Представление результатов лабораторных работ<br>Представление результатов практических работ                                 |
|                                                                                                                                                                     | Раздел 5, Тема 5.2.                          | Представление результатов лабораторных работ<br>Контрольная работа<br>Представление результатов                                                    |

|                                                                                                                                                                                                                                            |                                          |                                                                                                                                    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                            |                                          | практических работ                                                                                                                 |
|                                                                                                                                                                                                                                            | Раздел 8, Тема 8.1.                      | Представление результатов лабораторных работ<br>Контрольная работа                                                                 |
| ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях | Раздел 1, Тема 1.1.                      | Представление результатов лабораторных работ<br>Контрольная работа                                                                 |
|                                                                                                                                                                                                                                            | Раздел 4, Тема 4.2.                      | Устный опрос                                                                                                                       |
|                                                                                                                                                                                                                                            | Раздел 5, Тема 5.2.                      | Контрольная работа<br>Представление результатов лабораторных работ<br>Представление результатов практических работ                 |
|                                                                                                                                                                                                                                            | Раздел 8, Тема 8.1.                      | Представление результатов лабораторных работ<br>Контрольная работа                                                                 |
| ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде                                                                                                                                                                      | Повторение курса физики основной школы   | Входной контроль                                                                                                                   |
|                                                                                                                                                                                                                                            | Раздел 3, Тема 3.1, Тема 3.2, Тема 3.3   | Тестирование<br>Представление результатов лабораторных работ<br>Представление результатов практических работ<br>Контрольная работа |
|                                                                                                                                                                                                                                            | Раздел 4, Тема 4.1, Тема 4.2., Тема 4.3. | Представление результатов лабораторных работ<br>Представление результатов практических работ<br>Контрольная работа                 |
|                                                                                                                                                                                                                                            | Раздел 5, Тема 5.1, Тема 5.2., Тема 5.3. | Устный опрос<br>Представление результатов лабораторных работ<br>Представление результатов практических работ<br>Контрольная работа |
|                                                                                                                                                                                                                                            | Раздел 8, Тема 8.1.                      | Устный опрос<br>Физический диктант<br>Представление результатов лабораторных работ                                                 |
| ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей                                                                                                                   | Раздел 1, Тема 1.1                       | Устный опрос                                                                                                                       |
|                                                                                                                                                                                                                                            | Раздел 2, Тема 2.1, Тема 2.2, Тема 2.3   | Устный опрос<br>Физический диктант<br>Контрольная работа<br>Представление результатов практических работ                           |

|                                                                                                                                                                                                |                                          |                                                                                                                                                          |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| социального и культурного контекста                                                                                                                                                            | Раздел 3, Тема 3.1, Тема 3.2, Тема 3.3.  | Устный опрос<br>Физический диктант<br>Контрольная работа                                                                                                 |
|                                                                                                                                                                                                | Раздел 4, Тема 4.1, Тема 4.3.            | Представление результатов лабораторных работ<br>Представление результатов практических работ<br>Контрольная работа                                       |
|                                                                                                                                                                                                | Раздел 5, Тема 5.1, Тема 5.3.            | Устный опрос<br>Физический диктант<br>Представление результатов лабораторных работ<br>Представление результатов практических работ<br>Контрольная работа |
|                                                                                                                                                                                                | Раздел 6, Тема 6.1.                      | Устный опрос<br>Физический диктант                                                                                                                       |
|                                                                                                                                                                                                | Раздел 7, Тема 7.1, Тема 7.2., Тема 7.3. | Устный опрос<br>Контрольная работа                                                                                                                       |
|                                                                                                                                                                                                | Раздел 8, Тема 8.1.                      | Устный опрос<br>Физический диктант<br>Представление результатов лабораторных работ                                                                       |
| ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях | Раздел 4, Тема 4.2.                      | Устный опрос<br>Физический диктант<br>Представление результатов лабораторных работ<br>Представление результатов практических работ<br>Контрольная работа |
|                                                                                                                                                                                                | Раздел 7, Тема 7.3.                      | Устный опрос<br>Контрольная работа                                                                                                                       |
| ПК 1.1. Осуществлять эксплуатацию, техническое обслуживание и ремонт изделий электрооборудования и автоматики                                                                                  | Раздел 4, Тема 4.2., Тема 4.3.           | Устный опрос<br>Представление результатов лабораторных работ<br>Представление результатов практических работ                                             |
|                                                                                                                                                                                                | Раздел 5, Тема 5.2                       | Устный опрос<br>Представление результатов лабораторных работ                                                                                             |
| ПК 2.2. Оформлять конструкторскую и технологическую документацию                                                                                                                               | Раздел 4, Тема 4.2., Тема 4.3.           | Устный опрос<br>Представление результатов лабораторных работ<br>Представление результатов практических работ                                             |

|  |                    |                                                                                                              |
|--|--------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | Раздел 5, Тема 5.2 | Устный опрос<br>Представление результатов лабораторных работ<br>Представление результатов практических работ |
|--|--------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

### **Типовые задания для оценки освоения учебного предмета (текущий контроль)**

#### **Типовые задания устного опроса**

1. Опишите явление ...
2. Сформулируйте определение понятия...
3. Сформулируйте закон...
4. Проанализируйте свойства...
5. В каких единицах измеряется физическая величина...
6. Опишите опыт... и сделайте выводы
7. В каких приборах или устройствах можно наблюдать...
8. Распознайте физические явления (процессы)...
9. Опишите границы применения модели...
10. Сформулируйте правила безопасности использования...

#### **Типовые задания физического диктанта**

1. Запишите формулу...
2. Единица измерения...
3. Продолжить предложение (Например, при увеличении напряжения на концах участка цепи, сила тока...)
4. Изобразите обозначение прибора на схемах
5. Запишите закон...
6. Как вычислить...

#### **Типовое тестовое задание**

1 Тестовые задания открытого типа:

- дополнения;
- свободного изложения.

2 Тестовые задания закрытого типа:

- альтернативных ответов
- множественного выбора;
- восстановления соответствия;
- восстановление последовательности.

### **Лабораторная работа № 1**

Исследование изохорного процесса в газе

#### **Задание.**

Проверить на опыте постоянство отношения давления газа к его температуре (закон Шарля) и рассчитать абсолютную и относительную погрешности.

### **Лабораторная работа № 2**

Определение массы воздуха в классной комнате на основе измерений объема комнаты, давления и температуры воздуха в ней.

#### **Задание.**

Измерить объем классной комнаты, давление и температуру. По результатам измерений вычислить массу воздуха.

### **Лабораторная работа № 3**

Определение относительной влажности воздуха

#### **Задание.**

Определить относительную влажность воздуха с помощью гигрометра психрометрического и изучить принцип действия конденсационного гигрометра.

### **Лабораторная работа № 4**

Ознакомление с электроизмерительными приборами

#### **Задание.**

Изучить устройство и принцип действия амперметра и вольтметра.

Определить цену деления прибора.

Определить абсолютную и относительную погрешности приборов.

### **Лабораторная работа № 5**

Исследование вольт-амперной характеристики проводника

#### **Задание.**

Собрать цепь по схеме.

Снять показания приборов.

По результатам построить вольт-амперную характеристику.

### **Лабораторная работа № 6**

Исследование последовательного и параллельного соединения проводников

#### **Задание.**

Проверить основные соотношения между электрическими величинами при последовательном соединении проводников.

Проверить основные соотношения между электрическими величинами при параллельном соединении проводников.

### **Лабораторная работа № 7**

Измерение электродвижущей силы источника тока и его внутреннего сопротивления

**Задание.**

Измерение ЭДС и внутреннего сопротивления источника тока.

**Лабораторная работа № 8**

Исследование явления электромагнитной индукции

**Задание.**

Наблюдение явления электромагнитной индукции.

**Лабораторная работа № 9**

Исследование зависимости периода малых колебаний груза на нити от длины нити

**Задание.**

Выяснить, как зависят период и частота свободных колебаний нитяного маятника от его длины.

**Лабораторная работа № 10**

Определение коэффициента трансформации

**Задание.**

Изучить устройство трансформатора и определить его коэффициент трансформации.

**Лабораторная работа № 11**

Исследование свойств изображений в линзах

**Задание.**

Наблюдение изображений в тонкой линзе.

**Лабораторная работа № 12**

Определение показателя преломления стекла

**Задание.**

Определить показатель преломления стеклянной пластины.

**Лабораторная работа № 13**

Определение длины световой волны с помощью дифракционной решетки

**Задание.**

С помощью дифракционной решетки определить длину световой волны.

**Лабораторная работа № 14**

Наблюдения невооруженным глазом с использованием компьютерных приложений основных созвездий Северного полушария и ярких звезд

**Задание.**

Наблюдать основные созвездия Северного полушария и яркие звезды с помощью компьютерных приложений

### **Практическая работа № 1**

Решение задач по теме «Кинематика»

#### **Задание.**

- 1) применять формулы скорости при равномерном движении, ускорения и уравнения движения при различных видах движения при решении задач;
- 2) по графикам скорости тел определять их ускорение;
- 3) применять формулы центростремительного ускорения, связывающей линейную и угловую скорости.

### **Практическая работа № 2**

Применение законов Ньютона при решении задач

#### **Задание.**

Применять законы Ньютона, закон Гука, закон всемирного тяготения и формулы силы тяжести и силы трения при решении задач.

### **Практическая работа № 3**

Исследование движения бруска по наклонной плоскости под действием нескольких сил

#### **Задание.**

Исследовать движение бруска по наклонной плоскости под действием нескольких сил и решить задачи при движении его равномерно и равноускорено.

### **Практическая работа № 4**

Применение законов сохранения импульса и энергии при решении задач

#### **Задание.**

Применять законы сохранения импульса и энергии при решении задач.

### **Практическая работа № 5**

Решение задач по теме «Молекулярная физика»

#### **Задание.**

Применять уравнение Менделеева-Клапейрона и газовые законы при решении задач.

Строить графики изопроцессов.

### **Практическая работа № 6**

Решение задач по теме «Электростатика»

#### **Задание.**

Решать задачи на применение закона Кулона.

Решать задачи, используя формулы емкости конденсатора, емкости плоского конденсатора, на смешанное соединение конденсаторов.

### **Практическая работа № 7**

Решение задач по теме «Законы постоянного электрического тока»

**Задание.**

Применять законы Ома при решении задач.

Применять законы параллельного и последовательного соединения проводников при решении задач.

**Практическая работа № 8**

Решение задач с применением законов Кирхгофа

**Задание.**

Исследовать цепи с несколькими источниками тока, составить для них системы уравнений по законам Кирхгофа и решить их.

**Практическая работа № 9**

Решение задач по теме «Закон электромагнитной индукции и явление самоиндукции»

**Задание.**

Применять закон электромагнитной индукции, формулу магнитного потока. Закон самоиндукции при решении задач.

**Практическая работа № 10**

Решение задач по теме «Электромагнитные колебания и волны»

**Задание.**

Применять формулу Томсона, формулу длины волны при решении задач.

Рассчитывать цепи переменного тока, содержащие активное сопротивление, реактивное сопротивление.

**Контрольная работа № 1**

1. Найти расстояние, или ускорение, или время при движении тела с ускорением.
2. Решить задачу с использованием второго и третьего законов Ньютона.
3. Решить задачу с использованием закона сохранения импульса.
4. Решить задачу с использованием уравнения Менделеева-Клапейрона.
5. Решить задачу, используя формулу газового закона.
6. Решить задачу, используя формулу КПД теплового двигателя.
7. Решить задачу с использованием первого закона термодинамики.

**Контрольная работа № 2**

1. Решить задачу с использованием формулы сопротивления.
2. Решить задачу на закон Ома для полной цепи.

3. Решить задачу на использование закона Кулона.
4. Решить задачу, используя формулу емкости плоского конденсатора.
5. Решить задачу, используя закон Ома для участка цепи и формулы сопротивления.
6. Найти общую емкость смешанного соединения конденсаторов.
7. Найти общее сопротивление смешанного соединения резисторов.

### **Контрольная работа № 3**

1. Решить задачу с применением закона Ампера
2. Решить задачу с применением формулы силы Лоренца.
3. Решить задачу с применением закона электромагнитной индукции.
4. Решить задачу с использованием формулы емкостного (или индуктивного) сопротивления.
5. Решить задачу, используя формулу Томсона и формулу длины волны.
6. Решить задачу на применение закона преломления света.
7. Решить задачу с применением формулы полного отражения.
8. Решить задачу с применением формулы тонкой линзы.

## 5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО УЧЕБНОМУ ПРЕДМЕТУ

Предметом оценки являются умения и знания. Промежуточная аттестация по учебному предмету ООПу.11 Физика проводится в форме экзамена в конце второго семестра.

Содержание экзаменационных заданий охватывает основные дидактические единицы, изученные студентами в соответствии с рабочей программой по учебному предмету ООПу.11 Физика.

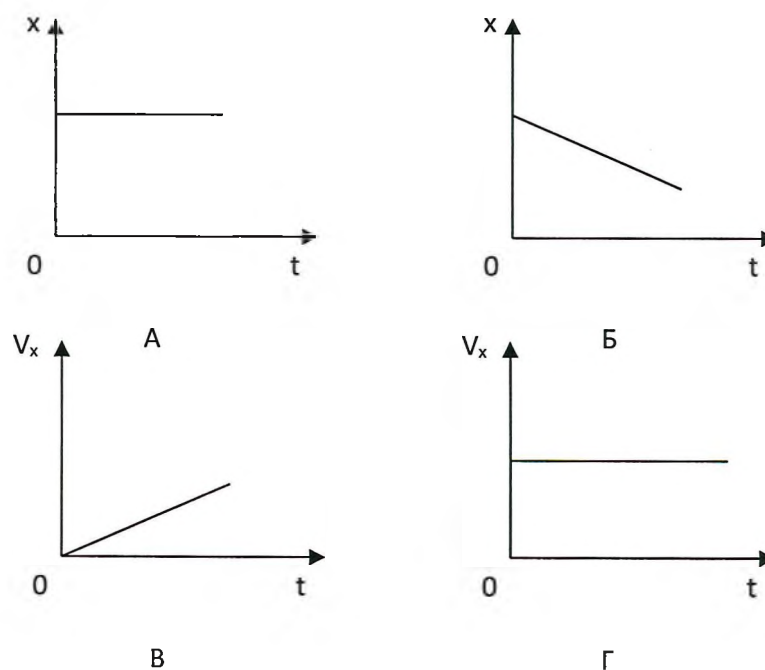
Объем заданий рассчитан на выполнение их в течение 60 минут.

Экзаменационный билет состоит из трех заданий.

Задание № 1. В билете будет 12 тестовых вопросов. Каждый правильный ответ оценивается в 1 балл.

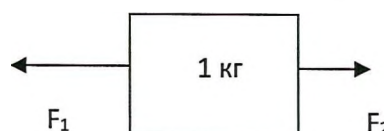
Примерные тестовые задания.

1. Ниже представлены графики зависимости от времени величин, характеризующих механическое движение. Какой (какие) график (графики) относится к равномерному прямолинейному движению?

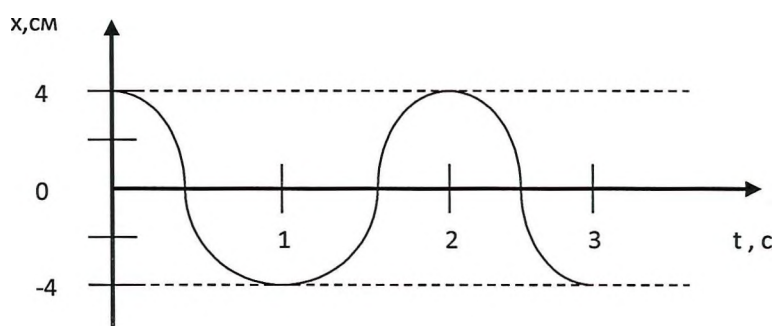


2. Катер, трогаясь с места, за 5 с набирает скорость 20 м/с. С каким ускорением движется катер?

3. К телу приложены две силы:  $F_1=5$  Н,  $F_2=2$  Н. Найти модуль ускорения.



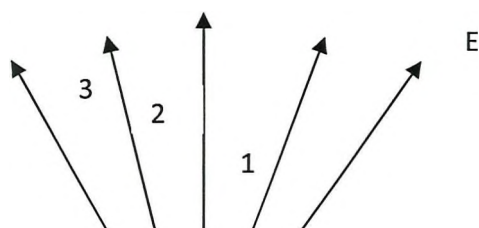
4. Луна и Земля взаимодействуют гравитационными силами. Каково соотношение между модулями сил  $F_1$  действия Земли на Луну и  $F_2$  действия Луны на Землю?
5. Чему равен импульс тела массой 3 кг, движущегося со скоростью 4 м/с?
6. По рисунку определите амплитуду, период и частоту колебаний.



7. Основное уравнение МКТ - ...

а)  $pV = \frac{m}{M}RT$ ; б)  $p = \frac{1}{3}m_0n\langle V^2 \rangle$ ; в)  $\frac{pV}{T} = \text{const.}$

8. Термодинамическую температуру идеального одноатомного газа повысили в 5 раз при постоянном объеме. Как при этом изменилась внутренняя энергия газа?
9. Источником электростатического поля является ...
- а) постоянный магнит;
- б) проводник с током;
- в) неподвижный электрический заряд;
- г) движущийся электрический заряд.
10. Как изменится сила кулоновского взаимодействия двух точечных неподвижных зарядов при увеличении между ними расстояния в 4 раза?
11. На рисунке изображены линии напряжённости электрического поля. В какой точке поля потенциал больше?



12. Какими носителями электрического заряда создаётся электрический ток в металлах?

13. Электрическая цепь состоит из источника тока с ЭДС, равной 8 В, и внутренним сопротивлением 0,5 Ом. Источник тока замкнут на внешнее сопротивление R. Сила тока в цепи равна 2 А. Чему равно значение внешнего сопротивления цепи?

14. Сила тока в электрической установке 2 А, а потребляемая ею мощность 0,44 кВт. Определить напряжение сети, в которую она включена.

15. Как изменится количество теплоты, выделяемое за единицу времени в проводнике при постоянном напряжении на концах проводника, если его сопротивление увеличить в 2 раза?

16. Две лампы соединены параллельно. Через первую лампу течёт ток 2 А, через вторую – 6 А. Первая лампа имеет мощность 120 Вт. Какова мощность второй лампы?

17. Доказательством реальности существования магнитного поля может служить...

- а) наличие источника поля,
- б) отклонение заряженной частицы, движущейся в поле,
- в) взаимодействие двух проводников с током,
- г) существование электромагнитных волн.

18. Какая из формул относится к закону преломления света?

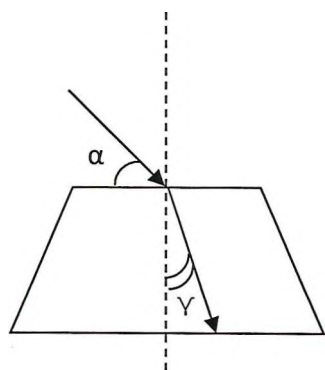
а)  $\sin \alpha = \frac{1}{n_{21}}$ ,      б)  $\frac{\sin \alpha}{\sin \gamma} = \frac{v_1}{v_2}$ ,

в)  $\frac{\sin \alpha}{\sin \beta} = \frac{1}{\sin \gamma}$ ,      г)  $\frac{\sin \alpha}{\sin \gamma} = \frac{n_1}{n_2}$ .

18. Условие минимума интерференционной картины определяется равенством:

а)  $d \sin \varphi = k \lambda$ ,      б)  $\Delta d = 2k \frac{\lambda}{2}$ ,

в)  $\Delta d = (2k+1) \frac{\lambda}{2}$ ,      г)  $\frac{\sin \alpha}{\sin \gamma} = \frac{n_2}{n_1}$ .



19.  $\alpha=45^\circ$  и  $\gamma=30^\circ$ . Определить показатель преломления вещества n.

20. Как называется явление выхода электронов с поверхности твёрдых тел под действием света?

21.  $\alpha$  - лучи -это ...

- а) поток электронов, движущихся со скоростями, близкими к скорости света;
- б) ядра атома гелия;
- в) электромагнитные волны;
- г) поток нейтронов.

22. Каков состав ядра урана  $^{238}_{92}\text{U}$ ?

23. Что наблюдалось в опыте Эрстеда?

24. При  $\alpha$ -распаде новое ядро сдвинуто на ... клетку(-и) к ... таблицы Менделеева.

25. Установите соответствие между физическими величинами и единицами, в которых они измеряются.

| Физические величины | Единицы измерения физических величин |
|---------------------|--------------------------------------|
| А) ускорение        | 1) В                                 |
| Б) импульс тела     | 2) Вт                                |
| В) мощность         | 3) Н                                 |
| Г) сила             | 4) кг·м/с                            |
| Д) напряжение       | 5) м/с <sup>2</sup>                  |
| Е) магнитный поток  | 6) Вб                                |

К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

|   |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|
| А | Б | В | Г | Д | Е |
|   |   |   |   |   |   |

Задание № 2. Ответить на вопросы. Правильно выполненное задание оценивается в 10 баллов.

Перечень вопросов:

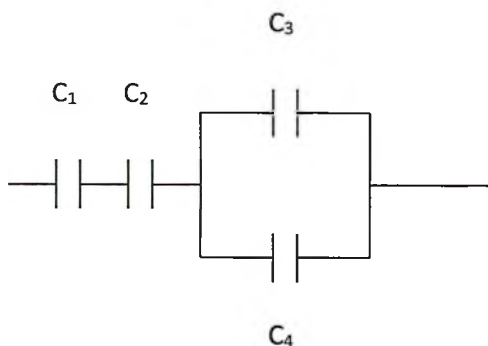
- Опишите опыты Резерфорда по исследованию строения атома.
- В чем суть планетарной модели атома?
- Сформулируйте три закона динамики (законы Ньютона) и приведите примеры их применения.
- Что такое электрический ток?
- От чего зависит сопротивление проводника?
- Что такое разность потенциалов (напряжение)?
- Сформулируйте закон Ома для участка цепи и для полной цепи.

8. Запишите законы постоянного тока для параллельного и последовательного соединения проводников.
9. Опишите принцип действия и устройство трансформатора.
10. Для чего предназначен трансформатор?
11. Как трансформатор обозначается на схемах?
12. Как рассчитать коэффициент трансформации?
13. Что такое электромагнитная волна?
14. При каких условиях возникает электромагнитная волна?
15. Перечислите свойства электромагнитных волн.
16. Как рассчитать длину и период электромагнитной волны?
17. Опишите принципы радиосвязи: модуляция и детектирование.
18. Где применяются электромагнитные волны?
19. Что такое явление электромагнитной индукции?
20. Как это явление было открыто?
21. Сформулируйте закон электромагнитной индукции.
22. Опишите правило Ленца.
23. Где применяется явление электромагнитной индукции?
24. Запишите уравнение Менделеева-Клапейрона.
25. Чему равна универсальная газовая постоянная?
26. Опишите три изопроцесса: изотермический, изобарный, изохорный.
27. Сформулируйте газовые законы Бойля-Мариотта, Гей-Люссака, Шарля.
28. Опишите эти законы с помощью графиков.
29. Опишите устройство конденсатора?
30. Для чего предназначены конденсаторы?
31. Как обозначается конденсатор на схемах?
32. Что такое емкость конденсатора?
33. В каких единицах измеряется емкость конденсатора?
34. Какие виды конденсаторов вы знаете?
35. Как рассчитать общую емкость трех конденсаторов соединенных параллельно?
36. Как рассчитать общую емкость трех конденсаторов соединенных последовательно?
37. Что такое явление фотоэффекта?
38. Какие виды фотоэффекта вы знаете?
39. Опишите опыты по исследованию явления фотоэффекта?
40. Сформулируйте законы Столетова по внешнему фотоэффекту.
41. Запишите уравнение Эйнштейна для фотоэффекта, в чем его физический смысл?
42. Что такое магнитное поле?

43. Какими свойствами обладает магнитное поле?
44. Что такое магнитная индукция?
45. В чем измеряется магнитная индукция?
46. Сформулируйте закон Ампера.
47. Как найти силу Лоренца?
48. Что такое электрическое поле?
49. Какими свойствами обладает электрическое поле?
50. Что такое напряженность электрического поля?
51. Что такое потенциал электрического поля?
52. В каких единицах измеряется напряженность и потенциал электрического поля?
53. Запишите формулу связывающую напряженность и разность потенциалов.
54. Опишите процесс деления тяжелых ядер (на примере  $U_{92}^{235}$ ).
55. Что такое цепная ядерная реакция?
56. Перечислите основные составляющие ядерного реактора и опишите их назначение.
57. Какие реакции называются термоядерными?
58. При каких условиях осуществляется термоядерная реакция?
59. Приведите пример осуществления неуправляемой термоядерной реакции.
60. В чем проблема создания управляемой термоядерной реакции?
61. Опишите принцип действия и устройство трансформатора.
62. Для чего предназначен трансформатор?
63. Как трансформатор обозначается на схемах?
64. Как рассчитать коэффициент трансформации?

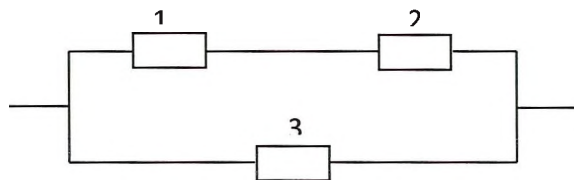
Задание № 3. Решить задачу. Правильно выполненное задание оценивается в 10 баллов.

Примерные задания:

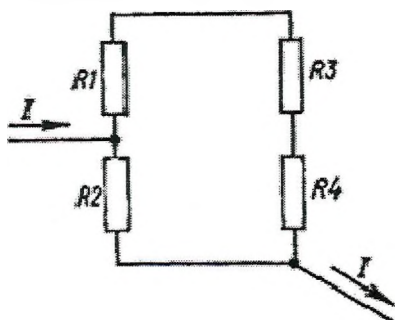


1. Вычислить общую ёмкость цепи, изображенную на рисунке, если  $C_1 = 5$  пФ,  $C_2 = 3$  пФ,  $C_3 = 2$  пФ,  $C_4 = 3$  пФ

2. Какова мощность тока в каждом из резисторов? Сопротивление каждого резистора 5 Ом, к цепи приложено напряжение 40 В.



3. Чему равно общее сопротивление участка, изображенного на рисунке, если  $R_1 = 10 \text{ Ом}$ ,  $R_2 = 6 \text{ Ом}$ ,  $R_3 = 5 \text{ Ом}$  и  $R_4 = 15 \text{ Ом}$ ?



4. Определить магнитный поток, пронизывающий плоскую прямоугольную площадку со сторонами 25 и 60 см, если магнитная индукция во всех точках площадки равна 1,5 Тл, а вектор магнитной индукции образует с нормалью к этой площадке угол  $45^\circ$ .

5. Площадь каждой пластины плоского конденсатора равна  $520 \text{ см}^2$ . На каком расстоянии друг от друга надо расположить пластины в воздухе, чтобы емкость конденсатора была равна 46 пФ?

6. Найти силу тока в стальном проводнике ( $\rho = 12 \cdot 10^{-8} \text{ Ом} \cdot \text{м}$ ) длиной 10 м и сечением  $2 \text{ мм}^2$ , на который подано напряжение 12 мВ?

7. В цепь переменного тока с частотой 400 Гц включена катушка индуктивностью 0,1 Гн. Конденсатор, какой емкости надо включить в цепь, чтобы осуществился резонанс?

8. Дроссель, активное сопротивление которого 12 Ом, а индуктивность 0,1 Гн, включён под напряжение 100 В при частоте тока 50 Гц. Определить индуктивное сопротивление, полное сопротивление цепи, силу тока в цепи.

9. Колебательный контур излучает в воздухе электромагнитные волны длиной 300 м. Определить индуктивность колебательного контура, если его электроемкость равна 5 мкФ.

10. Какую максимальную кинетическую энергию имеют электроны, вырванные из оксида бария, при облучении светом с частотой  $10^{15} \text{ Гц}$ ? Работа выхода электронов оксида бария равна  $0,16 \cdot 10^{-18} \text{ Дж}$ .