

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Магнитогорский государственный технический университет
им. Г. И. Носова»

Многопрофильный колледж

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОУП.06 ФИЗИКА

общеобразовательного цикла

программы подготовки специалистов среднего звена по специальности

13.02.02 Теплоснабжение и теплотехническое оборудование

Квалификация: техник-теплотехник

Форма обучения

очная на базе основного общего образования

Рабочая программа учебной дисциплины «Физика» разработана на основе требований Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17.05.2012 года № 413, на основе положений федеральной основной общеобразовательной программы среднего общего образования, утвержденной приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 18.05.2023 года № 371, и с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта по специальности среднего профессионального образования 13.02.02 Теплоснабжение и теплотехническое оборудование, утвержденного приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 25 августа 2021 года № 600 и с учетом получаемой специальности.

Организация-разработчик: Многопрофильный колледж ФГБОУ ВО «Магнитогорский государственный технический университет им. Г. И. Носова»

Разработчик:

преподаватель отделения № 1 «Общеобразовательной подготовки»
Многопрофильного колледжа ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова»

Елена Станиславовна Коротникова

ОДОБРЕНО

Предметной комиссией
«Математических и естественнонаучных
дисциплин»
Председатель Е.С. Коротникова
Протокол № 5 от «11» февраля 2026г

Методической комиссией МпК

Протокол № 4 от «18» февраля
2026г

ОГЛАВЛЕНИЕ

1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.	4
1.1 Область применения программы.....	4
1.2 Место предмета в структуре программы подготовки специалистов среднего звена.....	4
3 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	15
3.1 Объем учебной дисциплины и виды учебной работы.....	15
3.2 Тематический план и содержание учебной дисциплины.....	16
3.3 Перечень лабораторных и практических работ	41
4 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.....	51
4.1 Материально-техническое обеспечение	51
4.2 Учебно-методическое и информационное обеспечение реализации программы	51
5 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ...	52
5.1 Текущий контроль	52
5.2 Промежуточная аттестация.....	57
Приложение 1	60

1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1 Область применения программы

Рабочая программа учебной дисциплины «Физика» является частью программы подготовки специалистов среднего звена по специальности 13.02.02 Теплоснабжение и теплотехническое оборудование. Рабочая программа составлена для очной формы обучения.

1.2 Место предмета в структуре программы подготовки специалистов среднего звена

Учебная дисциплина «Физика» относится к общеобразовательному циклу программы подготовки специалистов среднего звена и относится к предметной области ФГОС среднего общего образования «Естественные науки».

Уровень освоения учебной дисциплины в соответствии с ФГОС среднего общего образования углубленный.

Освоение дисциплины 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;

Рабочая программа учебной дисциплины «Физика» имеет междисциплинарную связь с общеобразовательными учебными дисциплинами «Математика», «Химия», «Биология», «География».

2 ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Освоение содержания учебной дисциплины «Физика» обеспечивает достижение обучающимися следующих результатов:

Общие и профессиональные компетенции	Планируемые результаты обучения	
	Личностные / метапредметные	Предметные
ОК 01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	Личностные результаты освоения учебной дисциплины отражают готовность и способность обучающихся руководствоваться сформированной внутренней позицией личности, системой ценностных ориентаций, позитивных внутренних убеждений, соответствующих традиционным ценностям российского общества, расширение жизненного опыта и опыта деятельности в процессе реализации основных направлений воспитательной деятельности, в том числе в части: трудового воспитания; ЛР25. интерес к различным сферам профессиональной деятельности, умение совершать осознанный выбор будущей профессии и реализовывать собственные жизненные планы; Метапредметные результаты освоения учебной дисциплины отражают: 8.1. Овладение универсальными учебными познавательными действиями: а) базовые логические действия: МР1. самостоятельно формулировать и актуализировать проблему, рассматривать ее всесторонне; МР2. устанавливать существенный признак или основания для сравнения, классификации и обобщения; МР3. определять цели деятельности, задавать параметры и критерии их достижения; МР4. выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых явлениях; МР5. вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям, оценивать риски последствий деятельности;	ПР62 ОУП.06. 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 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;

	МР6. развивать креативное мышление при решении жизненных проблем; б) базовые исследовательские действия: МР7. владеть навыками учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем; МР12. выявлять причинно-следственные связи и актуализировать задачу, выдвигать гипотезу ее решения, находить аргументы для доказательства своих утверждений, задавать параметры и критерии решения; МР13. анализировать полученные в ходе решения задачи результаты, критически оценивать их достоверность, прогнозировать изменение в новых условиях; МР17. уметь переносить знания в познавательную и практическую области жизнедеятельности; МР18. уметь интегрировать знания из разных предметных областей; МР19. выдвигать новые идеи, предлагать оригинальные подходы и решения; МР20. ставить проблемы и задачи, допускающие альтернативные решения;	
ОК 02 Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности	Личностные результаты освоения учебной дисциплины отражают готовность и способность обучающихся руководствоваться сформированной внутренней позицией личности, системой ценностных ориентаций, позитивных внутренних убеждений, соответствующих традиционным ценностям российского общества, расширение жизненного опыта и опыта деятельности в процессе реализации основных направлений воспитательной деятельности, в том числе в части: ценности научного познания: ЛР32. сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, основанного на диалоге культур, способствующего осознанию своего места в поликультурном мире;	ПР69_ОУП.06. 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;

	ЛР34. осознание ценности научной деятельности, готовность осуществлять проектную и исследовательскую деятельность индивидуально и в группе; Метапредметные результаты освоения учебной дисциплины отражают: 8.1. Овладение универсальными учебными познавательными действиями: в) работа с информацией: МР21. владеть навыками получения информации из источников разных типов, самостоятельно осуществлять поиск, анализ, систематизацию и интерпретацию информации различных видов и форм представления; МР23. оценивать достоверность, МР24. использовать средства информационных и коммуникационных технологий в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований эргономики, техники безопасности, гигиены, ресурсосбережения, правовых и этических норм, норм информационной безопасности;	
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	Личностные результаты освоения учебной дисциплины отражают готовность и способность обучающихся руководствоваться сформированной внутренней позицией личности, системой ценностных ориентаций, позитивных внутренних убеждений, соответствующих традиционным ценностям российского общества, расширение жизненного опыта и опыта деятельности в процессе реализации основных направлений воспитательной деятельности, в том числе в части: духовно-нравственного воспитания: ЛР12. сформированность нравственного сознания, этического поведения; ЛР13. способность оценивать ситуацию и принимать осознанные решения, ориентируясь на морально-нравственные нормы и ценности; ЛР14. осознание личного вклада в построение	ПР67_ОУП.06. 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;

	устойчивого будущего; трудового воспитания: ЛР26. готовность и способность к образованию и самообразованию на протяжении всей жизни; Метапредметные результаты освоения учебной дисциплины отражают: 8.1. Овладение универсальными учебными познавательными действиями: б) базовые исследовательские действия: МР11. ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях; 8.3. Овладение универсальными регулятивными действиями: а) самоорганизация: МР38. самостоятельно осуществлять познавательную деятельность, выявлять проблемы, ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях; МР39. самостоятельно составлять план решения проблемы с учетом имеющихся ресурсов, собственных возможностей и предпочтений; МР44. способствовать формированию и проявлению широкой эрудиции в разных областях знаний, постоянно повышать свой образовательный и культурный уровень; б) самоконтроль: МР46. владеть навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований; МР47. использовать приемы рефлексии для оценки ситуации, выбора верного решения; МР48. уметь оценивать риски и своевременно принимать решения по их снижению;	
ОК 04 Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде	Метапредметные результаты освоения учебной дисциплины отражают: 8.2. Овладение универсальными коммуникативными действиями:	ПР610_ОУП.06. овладение умениями работать в группе с выполнением различных социальных ролей, планировать работу группы, рационально распределять деятельность в нестандартных ситуациях, адекватно

	б) совместная деятельность: МР31. понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы; МР32. выбирать тематику и методы совместных действий с учетом общих интересов и возможностей каждого члена коллектива; 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; МР34. оценивать качество своего вклада и каждого участника команды в общий результат по разработанным критериям; МР37. осуществлять позитивное стратегическое поведение в различных ситуациях, проявлять творчество и воображение, быть инициативным; 8.3. Овладение универсальными регулятивными действиями: г) принятие себя и других людей: МР54. принимать себя, понимая свои недостатки и достоинства; МР55. принимать мотивы и аргументы других людей при анализе результатов деятельности; МР56. признавать свое право и право других людей на ошибки;	оценивать вклад каждого из участников группы в решение рассматриваемой проблемы; ПР66_ОУП.06. 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;
ОК 05 Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста	Личностные результаты освоения учебной дисциплины отражают готовность и способность обучающихся руководствоваться сформированной внутренней позицией личности, системой ценностных ориентаций, позитивных внутренних убеждений, соответствующих традиционным ценностям российского общества, расширение жизненного опыта и опыта деятельности в процессе реализации основных направлений воспитательной деятельности, в том числе в части: эстетического воспитания:	ПР65_ОУП.06. 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;

	ЛР16. эстетическое отношение к миру, включая эстетику быта, научного и технического творчества, спорта, труда и общественных отношений; Метапредметные результаты освоения учебной дисциплины отражают: 8.2. Овладение универсальными коммуникативными действиями: а) общение: МР26. осуществлять коммуникации во всех сферах жизни; МР28. владеть различными способами общения и взаимодействия; МР29. аргументированно вести диалог, уметь смягчать конфликтные ситуации; МР30. развернуто и логично излагать свою точку зрения с использованием языковых средств;	
ОК 06 Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных российских духовно-нравственных ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения	Личностные результаты освоения учебной дисциплины отражают готовность и способность обучающихся руководствоваться сформированной внутренней позицией личности, системой ценностных ориентаций, позитивных внутренних убеждений, соответствующих традиционным ценностям российского общества, расширение жизненного опыта и опыта деятельности в процессе реализации основных направлений воспитательной деятельности, в том числе в части: гражданского воспитания: ЛР1. сформированность гражданской позиции обучающегося как активного и ответственного члена российского общества; ЛР3. принятие традиционных национальных, общечеловеческих гуманистических и демократических ценностей; ЛР5. готовность вести совместную деятельность в интересах гражданского общества, участвовать в самоуправлении в общеобразовательной организации и детско-юношеских организациях;	ПРБ3_ОУП.06. 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;

	ЛР6. умение взаимодействовать с социальными институтами в соответствии с их функциями и назначением; ЛР7. готовность к гуманитарной и волонтерской деятельности; патриотического воспитания: 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; ЛР9. ценностное отношение к государственным символам, историческому и природному наследию, памятникам, традициям народов России, достижениям России в науке, искусстве, спорте, технологиях и труде.	
ОК 07 Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях	Личностные результаты освоения учебной дисциплины отражают готовность и способность обучающихся руководствоваться сформированной внутренней позицией личности, системой ценностных ориентаций, позитивных внутренних убеждений, соответствующих традиционным ценностям российского общества, расширение жизненного опыта и опыта деятельности в процессе реализации основных направлений воспитательной деятельности, в том числе в части: экологического воспитания: ЛР27. сформированность экологической культуры, понимание влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды, осознание глобального характера экологических проблем; ЛР28. планирование и осуществление действий в окружающей среде на основе знания целей устойчивого развития человечества; ЛР31. расширение опыта деятельности экологической направленности; Метапредметные результаты освоения учебной	ПРб8_ОУП.06. 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;

	дисциплины отражают: 8.1. Овладение универсальными учебными познавательными действиями: б) базовые исследовательские действия: МР15. разрабатывать план решения проблемы с учетом анализа имеющихся материальных и нематериальных ресурсов; МР16. осуществлять целенаправленный поиск переноса средств и способов действия в профессиональную среду; 8.2. Овладение универсальными коммуникативными действиями: б) совместная деятельность: МР35. предлагать новые проекты, оценивать идеи с позиции новизны, оригинальности, практической значимости; 8.3. Овладение универсальными регулятивными действиями: б) самоконтроль: МР45. давать оценку новым ситуациям, вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям;	
ОК 08 Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности	Личностные результаты освоения учебной дисциплины отражают готовность и способность обучающихся руководствоваться сформированной внутренней позицией личности, системой ценностных ориентаций, позитивных внутренних убеждений, соответствующих традиционным ценностям российского общества, расширение жизненного опыта и опыта деятельности в процессе реализации основных направлений воспитательной деятельности, в том числе в части: экологического воспитания: ЛР27. сформированность экологической культуры, понимание влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды, осознание глобального характера экологических проблем;	

	Метапредметные результаты освоения учебной дисциплины отражают: 8.1. Овладение универсальными учебными познавательными действиями: б) базовые исследовательские действия: MP14. давать оценку новым ситуациям, оценивать приобретенный опыт; 8.3. Овладение универсальными регулятивными действиями: а) самоорганизация: MP40. давать оценку новым ситуациям; MP41. расширять рамки учебного предмета на основе личных предпочтений; MP42. делать осознанный выбор, аргументировать его, брать ответственность за решение; MP43. оценивать приобретенный опыт;	
ОК 09 Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.	Метапредметные результаты освоения учебной дисциплины отражают: 8.1. Овладение универсальными учебными познавательными действиями: б) базовые исследовательские действия: MP7. владеть навыками учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем; MP8. способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания; MP9. овладение видами деятельности по получению нового знания, его интерпретации, преобразованию и применению в различных учебных ситуациях, в том числе при создании учебных и социальных проектов; MP10. формирование научного типа мышления, владение научной терминологией, ключевыми понятиями и методами;	ПРб1_ОУП.06. 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;

ПК 1.1. Осуществлять пуск и остановку теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения.		ПРб4_ОУП.06. 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 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;
---	--	--

3 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1 Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем в часах	В т.ч. в форме практической подготовки
Объем образовательной программы учебной дисциплины	240	38
в т. ч.:		
Основное содержание	135	0
теоретическое обучение	65	0
практические занятия	50	0
лабораторные занятия	20	0
Профессионально-ориентированное содержание (содержание прикладного модуля)	87	38
теоретическое обучение	35	0
практические занятия	12	0
лабораторные занятия	40	38
промежуточная аттестация	18	0
Промежуточная аттестация <i>зачет с оценкой и экзамен</i>		

3.2 Тематический план и содержание учебной дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем, акад. ч / в том числе в форме практической подготовки, акад ч	Код ПК, ОК	Код ПР, ЛР, МР
1	2	3	5	6
РАЗДЕЛ 1. ФИЗИКА И МЕТОДЫ НАУЧНОГО ПОЗНАНИЯ		4/0		
Тема 1.1. Физика и методы научного познания	Содержание	4/0		
	Физика - фундаментальная наука о природе. Научный метод познания и методы исследования физических явлений. Эксперимент и теория в процессе познания природы. Наблюдение и эксперимент в физике. Способы измерения физических величин (аналоговые и цифровые измерительные приборы, компьютерные датчиковые системы). Погрешности измерений физических величин (абсолютная и относительная). Моделирование физических явлений и процессов (материальная точка, абсолютно твердое тело, идеальная жидкость, идеальный газ, точечный заряд). Гипотеза. Физический закон, границы его применимости. Физическая теория. Роль и место физики в формировании современной научной картины мира, в практической деятельности людей.	2/0	ОК 01	ПР62_ОУП.06, ЛР3, ЛР7, ЛР25, ЛР26, МР2, МР7, МР11, МР38, МР39
	Профессионально-ориентированное содержание	2/0		
	Погрешности измерений физических величин (абсолютная и относительная). Погрешности. Точность расчетов. Округление чисел до необходимой точности. Перевод единиц в системе СИ.	2/0		
РАЗДЕЛ 2 МЕХАНИКА		40/6		
Тема 2.1	Содержание	12/0		

Кинематика	Механическое движение. Относительность механического движения. Система отсчета. Прямая и обратная задачи механики. Радиус-вектор материальной точки, его проекции на оси системы координат. Траектория. Перемещение, скорость (средняя скорость, мгновенная скорость) и ускорение материальной точки, их проекции на оси системы координат. Сложение перемещений и сложение скоростей. Равномерное и равноускоренное прямолинейное движение. Зависимость координат, скорости, ускорения и пути материальной точки от времени и их графики. Свободное падение. Ускорение свободного падения. Движение тела, брошенного под углом к горизонту. Зависимость координат, скорости и ускорения материальной точки от времени и их графики. Криволинейное движение. Движение материальной точки по окружности. Угловая и линейная скорость. Период и частота обращения. Центробежное (нормальное), касательное (тангенциальное) и полное ускорение материальной точки.	4/0	ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 06	ПР62_ОУП.06, ПР69_ОУП.06, ПР67_ОУП.06, ПР63_ОУП.06, ЛР8, ЛР9, ЛР25, МР4, МР6, ЛР32, МР21, МР23, МР46, ЛР14, ЛР13, ЛР12
	Профессионально-ориентирующее содержание	2/0		
	Проекция векторных величин. Измерительные приборы, определяющие длину, диаметр изделий, скорость вращения. Цена деления прибора, предел измерения, точность измерений. Технические устройства и технологические процессы: спидометр, движение снарядов, цепные, шестеренчатые и ременные передачи, скоростные лифты.	2/0	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 06, ОК 08 ПК 1.1	ПР62_ОУП.06, ПР69_ОУП.06, ПР67_ОУП.06, ПР63_ОУП.06, ПР64_ОУП.06, ЛР25, МР4, МР6, ЛР32, МР21, МР23, МР46, ЛР14, ЛР13, ЛР12
	В том числе практических и лабораторных занятий	6/0		
	Практическое занятие №1. Решение задач по кинематике. Уравнения движения	2/0	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 06 ОК 09	ПР62_ОУП.06_ОУП.06, ПР69_ОУП.06_ОУП.06, ПР67_ОУП.06_ОУП.06, ПР63_ОУП.06_ОУП.06, ПР61_ОУП.06_ОУП.06 ЛР1, МР1,

				MP3, MP15, MP12, MP13, MP17, MP19, MP20, MP45, MP42, MP 43, MP8, MP10
	Практическое занятие №2. Решение задач на параметры вращательного движения	2/0	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 09	ПР62_ОУП.06, ПР69_ОУП.06 ПР67_ОУП.06, ПР61_ОУП.06 MP1, MP3, MP8, MP15, MP12, MP13, MP17, MP19, MP 20, MP45, MP42, MP 43, MP8, MP10
	Лабораторное занятие №1. Определение плотности тела различной формы	2/0		
Тема 2.2 Динамика	Содержание	12/2		
	Первый закон Ньютона. Инерциальные системы отсчета. Принцип относительности Галилея. Неинерциальные системы отсчета (определение, примеры). Масса тела. Сила. Принцип суперпозиции сил. Второй закон Ньютона для материальной точки. Третий закон Ньютона для материальных точек. Закон всемирного тяготения. Эквивалентность гравитационной и инертной массы. Сила тяжести. Зависимость ускорения свободного падения от высоты над поверхностью планеты и от географической широты. Движение небесных тел и их спутников. Законы Кеплера. Первая космическая скорость. Сила упругости. Закон Гука. Вес тела. Вес тела, движущегося с ускорением. Сила трения. Сухое трение. Сила трения скольжения и сила трения покоя. Коэффициент трения. Сила сопротивления при /движении тела в жидкости или газе, ее зависимость от скорости относительного движения. Давление. Гидростатическое давление. Сила Архимеда.	2/0	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 06	ПР62_ОУП.06 ПР69_ОУП.06, ПР67_ОУП.06 ПР63_ОУП.06 ЛР25, МР4, МР6, ЛР32, МР21, МР23, МР46, ЛР14, ЛР13, ЛР12
	Профессионально-ориентирующее содержание	2/0		
	Пластические деформации. Абсолютная и относительная деформация. Механическое напряжение. Модуль Юнга. Виды деформаций.		ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 09	ПР62_ОУП.06, ПР69_ОУП.06, ПР67_ОУП.06, ПР61_ОУП.06 MP1, MP3, MP15, MP12, MP13, MP17, MP19, MP 20, MP45, MP42,

				MP 43, MP8, MP10
	В том числе практических и лабораторных занятий	8/2		
	Практическое занятие №3. Решение задач по теме «Виды сил в механике. Сила трения покоя, скольжения, качения, вращения»	2/0	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 06, ОК 07 ОК 08	ПР62_ОУП.06, ПР69_ОУП.06 ПР68_ОУП.06 ЛР25, МР4, МР6, МР 10, МР9, ЛР32, МР21, МР23, МР46, ЛР14, ЛР13, ЛР12
	Лабораторное занятие № 2 Изучение выталкивающей силы (силы Архимеда)	2/2	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 09	ПР62_ОУП.06, ПР66_ОУП.06, ПР67_ОУП.06, МР1, МР3, МР15, МР12, МР13, МР17, МР19, МР 20, МР45, МР42, МР 43, МР8, МР10
	Лабораторное занятие № 3 Исследование зависимости силы трения скольжения от веса тела	2/0		
	Лабораторное занятие № 4 «Определение КПД наклонной плоскости	2/0		
Тема 2.3 Законы сохранения в механике	Содержание	10/2		
	Импульс материальной точки, системы материальных точек. Центр масс системы материальных точек. Теорема о движении центра масс. Импульс силы и изменение импульса тела. Закон сохранения импульса. Реактивное движение. Момент импульса материальной точки. Представление о сохранении момента импульса в центральных полях. Работа силы на малом и на конечном перемещении. Графическое представление работы силы. Мощность силы. Кинетическая энергия материальной точки. Теорема об изменении кинетической энергии материальной точки. Потенциальные и непотенциальные силы. Потенциальная энергия. Потенциальная энергия упруго деформированной пружины. Потенциальная энергия тела в однородном гравитационном поле.	2/0	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 06, ОК 07	ПР61_ОУП.06, ПР62_ОУП.06, ПР63_ОУП.06, ПР64_ОУП.06, ПР65_ОУП.06, ПР68_ОУП.06, ПР69_ОУП.06, ЛР25, МР4, МР6, МР 10, МР9, ЛР32, МР21, МР23, МР46, ЛР14, ЛР13, ЛР12

	Потенциальная энергия тела в гравитационном поле однородного шара (внутри и вне шара). Вторая космическая скорость. Третья космическая скорость. Связь работы непотенциальных сил с изменением механической энергии системы тел. Закон сохранения механической энергии. Упругие и неупругие столкновения.			
	В том числе практических и лабораторных занятий	8/2		
	Практическое занятие №4. Законы сохранения в механике и их применение.	2/0	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 09	ПР62_ОУП.06 ПР69_ОУП.06 ПР66_ОУП.06, ПР61_ОУП.06 ПР65_ОУП.06 ПР68_ОУП.06, ПР61_ОУП.06 МР2, МР3, МР5, МР7, МР14, МР15, МР16, МР28, МР31, МР32, МР33, МР34, МР37, МР54, МР55, МР56, МР43, ЛР34, ЛР32,
	Практическое занятие №5. Решение задач на формулы работы сил. Работа и мощность. Энергия, ее виды. Закон сохранения энергии	4/0		
	Лабораторное занятие № 5 «Проверка закона сохранения механической энергии при движении тела под действием сил тяжести и упругости».	2/2	ОК 01 ОК 02, ОК 05, ОК 07, ОК 04 ОК 09,	ПР62_ОУП.06, ПР66_ОУП.06, ПР68_ОУП.06, , ПР61_ОУП.06, МР3, МР5, МР15, МР28, МР31, МР32, МР33, МР34, МР37, МР54, МР55, МР 56, МР 43, ЛР34, ЛР32,
Тема 2.4 Статика и гидростатика	Содержание	6/2		
	Абсолютно твердое тело. Поступательное и вращательное движение твердого тела. Момент силы относительно оси вращения. Плечо силы. Сложение сил, приложенных к твердому телу. Центр тяжести тела. Условия равновесия твердого тела. Устойчивое, неустойчивое, безразличное равновесие.	2/0	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 06, ОК 07	ПР61_ОУП.06, ПР62_ОУП.06, ПР63_ОУП.06, ПР64_ОУП.06, ПР65_ОУП.06, ПР69_ОУП.06, , ЛР25, МР4, МР6, ЛР32, МР21, МР23, МР46, ЛР14, ЛР13, ЛР12
	Профессионально-ориентированное содержание	2/0		

	Давление жидкостей и газов. Гидростатическое давление. Единицы измерения давления. Приборы для измерения давления. Уравнение Бернулли для идеальной жидкости как следствие закона сохранения механической энергии.	2/0	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 06 ПК 1.1	ПР61_ОУП.06, ПР62_ОУП.06, ПР63_ОУП.06, ПР64_ОУП.06, ПР65_ОУП.06, ПР69_ОУП.06, ЛР25, МР4, МР6, ЛР32, МР21, МР23, МР46, ЛР14, ЛР13, ЛР12
	В том числе практических и лабораторных занятий	2/2		
	Лабораторное занятие № 6 Изучение условия равновесия рычага	2/2	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 06 ПК 1.1	ПР61_ОУП.06, ПР62_ОУП.06, ПР63_ОУП.06, ПР64_ОУП.06, ПР65_ОУП.06, ПР69_ОУП.06, ЛР25, МР4, МР6, ЛР32, МР21, МР23, МР46, ЛР14, ЛР13, ЛР12
РАЗДЕЛ 3 МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА И ТЕРМОДИНАМИКА		55/10		
Тема 3.1 Основы молекулярно-кинетической теории	Содержание	12/4		
	Основные положения молекулярно-кинетической теории (МКТ), их опытное обоснование. Диффузия. Броуновское движение. 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 (атомов). Количество вещества. Постоянная Авогадро. Тепловое равновесие. Температура и способы ее измерения. Шкала температур Цельсия. Модель идеального газа в молекулярно-кинетической теории: частицы газа движутся хаотически и не взаимодействуют друг с другом. Газовые законы. Уравнение Менделеева-Клапейрона. Абсолютная температура (шкала температур Кельвина). Закон Дальтона. Изопроцессы в идеальном газе с постоянным количеством вещества. Графическое представление изопроцессов: изотерма, изохора, изобара. Связь между давлением и средней кинетической энергией поступательного теплового движения молекул идеального газа (основное уравнение молекулярно-	4/0	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 06	ПР61_ОУП.06, ПР62_ОУП.06, ПР63_ОУП.06, ПР64_ОУП.06, ПР65_ОУП.06, ПР66_ОУП.06, ПР69_ОУП.06, ЛР25, МР4, МР6, МР13, МР17, МР18, МР19, МР20, ЛР32, МР21, МР23, МР46, ЛР14, ЛР13, ЛР12

	кинетической теории идеального газа). Связь абсолютной температуры термодинамической системы со средней кинетической энергией поступательного теплового движения ее частиц.			
	В том числе практических и лабораторных занятий	8/4		
	Практическое занятие №6. Решение задач по теме «Основы МКТ. Уравнение состояния идеального газа»	4/0	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 09, ОК 06 ПК 1.1	ПР62_ОУП.06, ПР66_ОУП.06, ПР67_ОУП.06, ЛР1, МР1, МР3, МР15, МР12, МР13, МР17, МР19, МР 20, МР45, МР42, МР 43, МР8, МР10
	Лабораторное занятие № 7. «Исследование изотермического процесса»	2/2	ОК 01, ОК 02, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК 04 ОК 09, ПК 1.1	ПР62_ОУП.06, ПР65_ОУП.06, ПР66_ОУП.06, ПР68_ОУП.06 ПР61_ОУП.06, ПР69_ОУП.06. МР3, МР5, МР15, МР23, ЛР26, , МР28, МР31, МР32, МР33, МР34, МР37, МР44, МР47, МР48, МР54, МР55, МР 56, МР 43, ЛР34, ЛР32
	Лабораторное занятие № 8. «Исследование изохорного процесса»	2/2		
Тема 3.2 Основы термодинамики. Тепловые машины.	Содержание	15/0		
	Термодинамическая (ТД) система. Задание внешних условий для термодинамической системы. Внешние и внутренние параметры. Параметры термодинамической системы как средние значения величин, описывающих ее состояние на микроскопическом уровне. Нулевое начало термодинамики. Самопроизвольная релаксация термодинамической системы к тепловому равновесию. Модель идеального газа в термодинамике - система уравнений: уравнение Менделеева-Клапейрона и выражение для внутренней энергии. Условия применимости этой модели: низкая концентрация частиц, высокие температуры. Выражение для	6/0	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 06	ПР62_ОУП.06, ПР65_ОУП.06, ПР66_ОУП.06, ПР68_ОУП.06 ПР61_ОУП.06, ПР69_ОУП.06. МР3, МР5, МР15, МР23, ЛР26, , МР28, МР31, МР32, МР33, МР34, МР37, МР44, МР47, МР48, МР54, МР55, МР 56, МР 43, ЛР34, ЛР32

	внутренней энергии одноатомного идеального газа. Квазистатические и нестатические процессы. Элементарная работа в термодинамике. Вычисление работы по графику процесса на pV-диаграмме. Теплопередача как способ изменения внутренней энергии термодинамической системы без совершения работы. Конвекция, теплопроводность, излучение. Количество теплоты. Теплоемкость тела. Удельная и молярная теплоемкости вещества. Уравнение Майера. Удельная теплота сгорания топлива. Расчет количества теплоты при теплопередаче. Понятие об адиабатном процессе. Первый закон термодинамики. Внутренняя энергия. Количество теплоты и работа как меры изменения внутренней энергии термодинамической системы. Второй закон термодинамики для равновесных процессов: через заданное равновесное состояние термодинамической системы проходит единственная адиабата. Абсолютная температура. Второй закон термодинамики для неравновесных процессов: невозможно передать теплоту от более холодного тела к более нагретому без компенсации (Клаузиус). Необратимость природных процессов. Принципы действия тепловых машин. КПД. Максимальное значение КПД. Цикл Карно. Экологические аспекты использования тепловых двигателей. Тепловое загрязнение окружающей среды.			
	Профессионально-ориентированное содержание	5/0		
	Технические устройства и технологические процессы: холодильник, кондиционер, дизельный и карбюраторный двигатели, паровая турбина, получение сверхнизких температур, утилизация "тепловых" отходов, компрессорные, холодильные установки, установки систем кондиционирования воздуха, тепловые насосы. Основные понятия теплотехники.	5/0	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 06 ПК 1.1	ПР61_ОУП.06, ПР62_ОУП.06, ПР63_ОУП.06, ПР64_ОУП.06, ПР65_ОУП.06, ПР66_ОУП.06, ПР69_ОУП.06, ЛР25, МР4, МР6, МР13, МР17, МР18, МР19, МР20, ЛР32, МР21, МР23, МР46, ЛР14, ЛР13, ЛР12

	В том числе практических и лабораторных занятий	4/0		
	Профессионально-ориентированное содержание	4/0		
	Практическое занятие № 7. Решение задач по теме «Законы термодинамики. Применение первого начала термодинамики к изопроцессам. КПД тепловых двигателей»	4/0	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 09, ОК 06 ПК 1.1	ПР62_ОУП.06, ПР66_ОУП.06, ПР67_ОУП.06, ЛР1, МР1, МР3, МР15, МР12, МР13, МР17, МР19, МР 20, МР45, МР42, МР 43, МР8, МР10
Тема 3.3 Агрегатные состояния вещества. Фазовые переходы	Содержание	28/6		
	Парообразование и конденсация. Испарение и кипение. Удельная теплота парообразования. Насыщенные и ненасыщенные пары. Качественная зависимость плотности и давления насыщенного пара от температуры, их независимость от объема насыщенного пара. Зависимость температуры кипения от давления в жидкости. Влажность воздуха. Абсолютная и относительная влажность. Твердое тело. Кристаллические и аморфные тела. Анизотропия свойств кристаллов. Плавление и кристаллизация. Удельная теплота плавления. Сублимация. Деформации твердого тела. Растяжение и сжатие. Сдвиг. Модуль Юнга. Предел упругих деформаций. Тепловое расширение жидкостей и твердых тел, объемное и линейное расширение. Ангармонизм тепловых колебаний частиц вещества как причина теплового расширения тел (на качественном уровне). Преобразование энергии в фазовых переходах. Уравнение теплового баланса. Поверхностное натяжение. Коэффициент поверхностного натяжения. Капиллярные явления. Давление под искривленной поверхностью жидкости. Формула Лапласа.	8/0	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 06	ПР61_ОУП.06, ПР62_ОУП.06, ПР63_ОУП.06, ПР64_ОУП.06, ПР65_ОУП.06, ПР66_ОУП.06, ПР69_ОУП.06, ЛР25, МР4, МР6, МР13, МР17, МР18, МР19, МР20, ЛР32, МР21, МР23, МР46, ЛР14, ЛР13, ЛР12

	Профессионально-ориентированное содержание	6/0		
	Виды дефектов в кристаллических телах их влияние на свойства металлов. Физические свойства металлов.	6/0	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 06 ПК 1.1	ПР61_ОУП.06, ПР62_ОУП.06, ПР63_ОУП.06, ПР64_ОУП.06, ПР65_ОУП.06, ПР66_ОУП.06, ПР69_ОУП.06, ЛР25, МР4, МР6, МР13, МР17, МР18, МР19, МР20, ЛР32, МР21, МР23, МР46, ЛР14, ЛР13, ЛР12
	В том числе практических и лабораторных занятий	8/4		
	Лабораторное занятие № 9. Определение коэффициента поверхностной плотности жидкости методом отрыва капель	2/2	ОК 01, ОК 02, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК 04 ОК 09,	ПР62_ОУП.06, ПР66_ОУП.06, ПР68_ОУП.06, ПР61_ОУП.06, МР3, МР5, МР15, МР28, МР31, МР32, МР33, МР34, МР37, МР54, МР55, МР 56, МР 43, ЛР34, ЛР32,
	Лабораторное занятие № 10. Определение абсолютной и относительной влажности воздуха и атмосферного давления	2/2	ОК 01, ОК 02, ОК 05, ОК 07, ОК 04 ОК 09,	ПР62_ОУП.06, ПР66_ОУП.06, ПР68_ОУП.06, ПР61_ОУП.06, ПР610_ОУП.06, МР3, МР5, МР15, МР28, МР31, МР32, МР33, МР34, МР37, МР54, МР55, МР 56, МР 43, ЛР34, ЛР32,
	Лабораторное занятие № 11. Определение удельной теплоемкости вещества	2/0		
	Лабораторное занятие № 12 Определение модуля Юнга резины	2/0		
	Профессионально-ориентированное содержание	6/2		
	Лабораторное занятие № 13 Определение коэффициента упругости и модуля упругости при деформации растяжения и сжатия	2/2	ОК 01, ОК 02, ОК 05, ОК 07, ОК 04 ОК 09, ПК 1.1	ПР62_ОУП.06, ПР65_ОУП.06, ПР66_ОУП.06, ПР68_ОУП.06 ПР61_ОУП.06, ПР69_ОУП.06. МР3, МР5, МР15, МР23, ЛР26, , МР28, МР31, МР32, МР33, МР34, МР37, МР44, МР47, МР48, МР54, МР55, МР 56, МР 43, ЛР34, ЛР32
	Практическое занятие № 8. Давление жидкостей и твердых тел. Закон Паскаля.	4/0		
РАЗДЕЛ 4 ЭЛЕКТРОДИНАМИКА		60/20		
Тема 4.1	Содержание	8/2		

Электростатика	Электризация тел и ее проявления. Электрический заряд. Два вида электрических зарядов. Проводники, диэлектрики и полупроводники. Элементарный электрический заряд. Закон сохранения электрического заряда. Взаимодействие зарядов. Точечные заряды. Закон Кулона. Электрическое поле. Его действие на электрические заряды. Напряженность электрического поля. Пробный заряд. Линии напряженности электрического поля. Однородное электрическое поле. Потенциальность электростатического поля. Разность потенциалов и напряжение. Потенциальная энергия заряда в электростатическом поле. Потенциал электростатического поля. Связь напряженности поля и разности потенциалов для электростатического поля (как однородного, так и неоднородного). Принцип суперпозиции электрических полей. Поле точечного заряда. Поле равномерно заряженной сферы. Поле равномерно заряженного по объему шара. Поле равномерно заряженной бесконечной плоскости. Картины линий напряженности этих полей и эквипотенциальных поверхностей. Проводники в электростатическом поле. Условие равновесия зарядов. Диэлектрики в электростатическом поле. Диэлектрическая проницаемость вещества. Конденсатор. Емкость конденсатора. Емкость плоского конденсатора. Параллельное соединение конденсаторов. Последовательное соединение конденсаторов. Энергия заряженного конденсатора. Движение заряженной частицы в однородном электрическом поле.	2/0	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 06, ОК 07	ПР62_ОУП.06, ПР65_ОУП.06, ПР66_ОУП.06, ПР68_ОУП.06 ПР61_ОУП.06, ПР69_ОУП.06. МР3, МР5, МР15, МР23, ЛР26, , МР28, МР31, МР32, МР33, МР34, МР37, МР44, МР47, МР48, МР54, МР55, МР 56, МР 43, ЛР34, ЛР32
	Профессионально-ориентированное содержание	2/0		
	Электростатические явления, их учет и применение в быту и технике. Методы предотвращения электростатических возгораний. Принципиальное	2/0	ОК 01, ОК 02, ОК 03,	ПР61_ОУП.06, ПР62_ОУП.06, ПР65_ОУП.06, ПР66_ОУП.06, ПР68_ОУП.06 ПР610_ОУП.06,

	отличие проводников и диэлектриков. Применение в технике. Электрические свойства токопроводящих и изоляционных материалов.		ОК 06, ОК 07 ПК 1.1	ПР69_ОУП.06. МР3, МР5, МР15, МР23, ЛР26, , МР28, МР31, МР32, МР33, МР34, МР37, МР44, МР47, МР48, МР54, МР55, МР 56, МР 43, ЛР34, ЛР32
	В том числе практических и лабораторных занятий	4/2		
	Практическое занятие №9. Решение задач по теме «Электростатика. Емкость конденсаторов»	4/0	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 09	ПР61_ОУП.06, ПР62_ОУП.06, ПР65_ОУП.06, ПР66_ОУП.06, ПР68_ОУП.06 ПР610_ОУП.06, ПР69_ОУП.06. МР3, МР5, МР15, МР23, ЛР26, , МР28, МР31, МР32, МР33, МР34, МР37, МР44, МР47, МР48, МР54, МР55, МР 56, МР 43, ЛР34, ЛР32
	Лабораторное занятие № 14 Определение электрической емкости конденсатора	2/2	ОК 01, ОК 02, ОК 05, ОК 07, ОК 04 ОК 09, ПК 1.1	ПР61_ОУП.06, ПР62_ОУП.06, ПР65_ОУП.06, ПР66_ОУП.06, ПР68_ОУП.06 ПР610_ОУП.06, ПР69_ОУП.06. МР3, МР5, МР15, МР23, ЛР26, , МР28, МР31, МР32, МР33, МР34, МР37, МР44, МР47, МР48, МР54, МР55, МР 56, МР 43, ЛР34, ЛР32
Тема 4.2 Постоянный электрический ток.	Содержание	28/14		
	Сила тока. Постоянный ток. Условия существования постоянного электрического тока. Источники тока. Напряжение U и ЭДС $\mathcal{E}$. Закон Ома для участка цепи. Электрическое сопротивление. Зависимость сопротивления однородного проводника от его длины и площади поперечного сечения. Удельное сопротивление вещества. Последовательное, параллельное, смешанное соединение проводников. Расчет разветвленных электрических цепей. Правила Кирхгофа. Работа электрического тока. Закон Джоуля-Ленца. Мощность	4/0	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 06, ОК 07	ПР61_ОУП.06, ПР62_ОУП.06, ПР63_ОУП.06, ПР64_ОУП.06, ПР65_ОУП.06, ПР66_ОУП.06, ПР68_ОУП.06, ПР69_ОУП.06, ЛР25, МР4, МР6, МР13, МР17, МР18, МР19, МР20, ЛР5, ЛР6, ЛР32, МР21, МР23, МР44, МР38, МР39, МР46, ЛР14, ЛР13, ЛР12, ЛР28, ЛР31

электрического тока. Тепловая мощность, выделяемая на резисторе. ЭДС и внутреннее сопротивление источника тока. Закон Ома для полной (замкнутой) электрической цепи. Мощность источника тока. Короткое замыкание. Конденсатор в цепи постоянного тока.			
Профессионально-ориентированное содержание	4/0		
Электрические цепи в металлургических цехах. Работа и мощность электродвигателей. Различные действия тока. Способы предотвращения от короткого замыкания. Виды предохранителей. Расход и учет энергоресурсов тепловой энергии.	4/0	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 06, ОК 07 ПК 1.1	ПР61_ОУП.06, ПР62_ОУП.06, ПР63_ОУП.06, ПР64_ОУП.06, ПР65_ОУП.06, ПР66_ОУП.06, ПР68_ОУП.06, ПР69_ОУП.06, ЛР25, МР4, МР6, МР13, МР17, МР18, МР19, МР20, ЛР5, ЛР6, ЛР32, МР21, МР23, МР44, МР38, МР39, МР46, ЛР14, ЛР13, ЛР12, ЛР28, ЛР31
В том числе практических и лабораторных занятий	22/14		
Практическое занятие №10. Решение задач «Законы Ома. Сопротивление. Смешанное соединение проводников»	2/0	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 09	ПР62_ОУП.06, ПР66_ОУП.06, ПР67_ОУП.06, МР1, МР3, МР15, МР12, МР13, МР17, МР19, МР 20, МР45, МР42, МР 43, МР8, МР10
Практическое занятие №11. Решение задач по теме «Работа, мощность и сопротивление электрического тока»	2/0		
Лабораторное занятие № 15. Определение удельного сопротивления проводника	2/0	ОК 01, ОК 02, ОК 05, ОК 07, ОК 04 ОК 09	ПР62_ОУП.06, ПР66_ОУП.06, ПР68_ОУП.06, ПР61_ОУП.06, МР3, МР5, МР15, МР28, МР31, МР32, МР33, МР34, МР37, МР54, МР55, МР 56, МР 43, ЛР34, ЛР32
Лабораторное занятие № 16 Экспериментальная проверка законов параллельного соединения проводников	2/0		
Профессионально-ориентированное содержание	14/14		
Лабораторное занятие № 17. Изучение работы мультиметра. Определение ЭДС и внутреннего	2/2	ОК 01, ОК 02,	ПР61_ОУП.06, ПР62_ОУП.06, ПР65_ОУП.06, ПР66_ОУП.06,

	сопротивления источника электрической энергии		ОК 05, ОК 07, ОК 04 ОК 09, ПК 1.1	ПР68_ОУП.06 ПР61_ОУП.06, ПР69_ОУП.06. МР3, МР5, МР15, МР23, ЛР26, , МР28, МР31, МР32, МР33, МР34, МР37, МР44, МР47, МР48, МР54, МР55, МР 56, МР 43, ЛР34, ЛР32,
	Лабораторное занятие № 18. Определение температурного коэффициента меди	2/2		
	Лабораторное занятие № 19. Определение сопротивления резистора методом маркировки	2/2		
	Лабораторное занятие №20 Определение КПД нагревателей	2/2		
	Лабораторное занятие № 21 Определение зависимости мощности лампы от напряжения на ее зажимах	2/2		
	Лабораторное занятие № 22. Зависимость электрического сопротивления проводника от его длины, площади поперечного сечения и материала	2/2		
	Лабораторное занятие №23. Определение ЭДС и внутреннего сопротивления источника тока	2/2	ОК 01, ОК 02, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК 04 ОК 09 ПК 1.1	ПР61_ОУП.06, ПР62_ОУП.06, ПР65_ОУП.06, ПР66_ОУП.06, ПР68_ОУП.06 ПР610_ОУП.06, ПР69_ОУП.06. МР3, МР5, МР15, МР23, ЛР26, , МР28, МР31, МР32, МР33, МР34, МР37, МР44, МР47, МР48, МР54, МР55, МР 56, МР 43, ЛР34, ЛР32
Тема 4.3 Электрический ток в различных средах	Содержание	9/4		
	Электрическая проводимость различных веществ. Электронная проводимость твердых металлов. Зависимость сопротивления металлов от температуры. Сверхпроводимость. Электрический ток в вакууме. Свойства электронных пучков. Полупроводники. Собственная и примесная проводимость полупроводников. Свойства р-п-перехода. Полупроводниковые приборы. Электрический ток в электролитах. Электролитическая диссоциация. Электролиз. Законы Фарадея для электролиза.	3/0	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 06, ОК 07	ПР61_ОУП.06, ПР62_ОУП.06, ПР63_ОУП.06, ПР64_ОУП.06, ПР65_ОУП.06, ПР66_ОУП.06, ПР68_ОУП.06, ПР69_ОУП.06, ЛР25, МР4, МР6, МР13, МР17, МР18, МР19, МР20, ЛР5, ЛР6, ЛР32, МР21, МР23, МР44, МР38, МР39, МР46, ЛР14, ЛР13, ЛР12, ЛР28, ЛР31

	Электрический ток в газах. Самостоятельный и несамостоятельный разряд. Различные типы самостоятельного разряда. Молния. Плазма. Технические устройства и практическое применение: газоразрядные лампы, электронно-лучевая трубка, полупроводниковые приборы: диод, транзистор, фотодиод, светодиод, гальваника, рафинирование меди, выплавка алюминия, электронная микроскопия.			
	Профессионально-ориентированное содержание	2/0		
	Электролиз в металлургии. Электролизеры. Получение чистых металлов из примесей.	2/0	ОК 01, ОК 02, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК 04 ОК 09 ПК 1.1	ПР62_ОУП.06, ПР66_ОУП.06, ПР68_ОУП.06, ПР61_ОУП.06, МР3, МР5, МР15, МР23, ЛР26, , МР28, МР31, МР32, МР33, МР34, МР37, МР44, МР47, МР48, МР54, МР55, МР 56, МР43, ЛР34, ЛР32,
	В том числе практических и лабораторных занятий	4/4		
	Лабораторное занятие № 24. Определение электрохимического эквивалента меди в процессе электролиза сульфата меди.	2/2	ОК 01, ОК 02, ОК 05, ОК 07, ОК 04 ОК 09,	ПР62_ОУП.06, ПР66_ОУП.06, ПР68_ОУП.06, ПР61_ОУП.06, МР3, МР5, МР15, МР28, МР31, МР32, МР33, МР34, МР37, МР54, МР55, МР 56, МР 43, ЛР34, ЛР32
	Лабораторное занятие №25. Зависимость сопротивления от температуры образцов металла и полупроводника	2/2		
Тема 4.4 Магнитное поле	Содержание	7/0		
	Взаимодействие постоянных магнитов и проводников с током. Магнитное поле. Вектор магнитной индукции. Принцип суперпозиции магнитных полей. Линии магнитной индукции. Магнитное поле проводника с током (прямого проводника, катушки и кругового витка). Опыт Эрстеда. Сила Ампера, ее направление и модуль. Сила Лоренца, ее направление и модуль. Движение заряженной частицы в однородном	3/0	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 06, ОК 07	ПР61_ОУП.06, ПР62_ОУП.06, ПР63_ОУП.06, ПР64_ОУП.06, ПР65_ОУП.06, ПР66_ОУП.06, ПР68_ОУП.06, ПР69_ОУП.06, ЛР25, МР4, МР6, МР13, МР17, МР18, МР19, МР20, ЛР5, ЛР6, ЛР32, МР21, МР23, МР44, МР38, МР39, МР46, ЛР14, ЛР13, ЛР12,

	магнитном поле. Работа силы Лоренца. Магнитное поле в веществе. Ферромагнетики, пара- и диамагнетики.			ЛР28, ЛР31
	Профессионально-ориентированное содержание	2/0		
	Устройства автоматики, основанные на силовом действии магнитного поля	2/0	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 06, ОК 07 ПК 1.1	ПР61_ОУП.06, ПР62_ОУП.06, ПР63_ОУП.06, ПР64_ОУП.06, ПР65_ОУП.06, ПР66_ОУП.06, ПР68_ОУП.06, ПР69_ОУП.06, ЛР25, МР4, МР6, МР13, МР17, МР18, МР19, МР20, ЛР5, ЛР6, ЛР32, МР21, МР23, МР44, МР38, МР39, МР46, ЛР14, ЛР13, ЛР12, ЛР28, ЛР31
	В том числе практических и лабораторных занятий	2/0		
Тема 4.5 Электромагнитная индукция	Практическое занятие №12. Решение задач по теме «Магнитное поле и его характеристики»	2/0	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 09	ПР61_ОУП.06, ПР62_ОУП.06, ПР65_ОУП.06, ПР66_ОУП.06, ПР68_ОУП.06 ПР610_ОУП.06, ПР69_ОУП.06. МР3, МР5, МР15, МР23, ЛР26, , МР28, МР31, МР32, МР33, МР34, МР37, МР44, МР47, МР48, МР54, МР55, МР 56, МР 43, ЛР34, ЛР32
	Содержание	6/0		
	Явление электромагнитной индукции. Поток вектора магнитной индукции. ЭДС индукции. Закон электромагнитной индукции Фарадея. Вихревое электрическое поле. Токи Фуко. ЭДС индукции в проводнике, движущемся в однородном магнитном поле. Правило Ленца. Индуктивность. Катушка индуктивности в цепи постоянного тока. Явление самоиндукции. ЭДС самоиндукции. Энергия магнитного поля катушки с током. Электромагнитное поле.	2/0	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 06, ОК 07	ПР61_ОУП.06, ПР62_ОУП.06, ПР65_ОУП.06, ПР66_ОУП.06, ПР68_ОУП.06 ПР610_ОУП.06, ПР69_ОУП.06. МР3, МР5, МР15, МР23, ЛР26, , МР28, МР31, МР32, МР33, МР34, МР37, МР44, МР47, МР48, МР54, МР55, МР 56, МР 43, ЛР34, ЛР32

	Профессионально-ориентированное содержание	2/0		
	Применение электромагнитной индукции в устройствах и агрегатах.	2/0	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 06, ОК 07 ПК 1.1	ПР61_ОУП.06, ПР62_ОУП.06, ПР65_ОУП.06, ПР66_ОУП.06, ПР68_ОУП.06 ПР610_ОУП.06, ПР69_ОУП.06. МР3, МР5, МР15, МР23, ЛР26, , МР28, МР31, МР32, МР33, МР34, МР37, МР44, МР47, МР48, МР54, МР55, МР 56, МР 43, ЛР34, ЛР32
	В том числе практических и лабораторных занятий	4/0		
	Практическое занятие №13. Решение задач по теме «Электромагнитная индукция. Закон электромагнитной индукции. Самоиндукция»	4/0	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 09	ПР61_ОУП.06, ПР62_ОУП.06, ПР65_ОУП.06, ПР66_ОУП.06, ПР68_ОУП.06 ПР610_ОУП.06, ПР69_ОУП.06. МР3, МР5, МР15, МР23, ЛР26, , МР28, МР31, МР32, МР33, МР34, МР37, МР44, МР47, МР48, МР54, МР55, МР 56, МР 43, ЛР34, ЛР32
РАЗДЕЛ 5 КОЛЕБАНИЯ И ВОЛНЫ		45/2		
Тема 5.1 Механические колебания и волны	Содержание	9/0		
	Колебательная система. Свободные колебания. Гармонические колебания. Кинематическое и динамическое описание. Энергетическое описание (закон сохранения механической энергии). Вывод динамического описания гармонических колебаний из их энергетического и кинематического описания. Амплитуда и фаза колебаний. Связь амплитуды колебаний исходной величины с амплитудами колебаний ее скорости и ускорения. Период и частота колебаний. Период малых свободных колебаний математического маятника. Период свободных	3/0	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 06, ОК 07	ПР61_ОУП.06, ПР62_ОУП.06, ПР63_ОУП.06, ПР64_ОУП.06, ПР65_ОУП.06, ПР66_ОУП.06, ПР68_ОУП.06, ПР69_ОУП.06, ЛР25, МР4, МР6, МР13, МР17, МР18, МР19, МР20, ЛР5, ЛР6, ЛР32, МР21, МР23, МР44, МР38, МР39, МР46, ЛР14, ЛР13, ЛР12, ЛР28, ЛР31

	колебаний пружинного маятника. Понятие о затухающих колебаниях. Вынужденные колебания. Резонанс. Резонансная кривая. Влияние затухания на вид резонансной кривой. Автоколебания. Механические волны, условия их распространения. Поперечные и продольные волны. Период, скорость распространения и длина волны. Свойства механических волн: отражение, преломление, интерференция и дифракция. Звук. Скорость звука. Громкость звука. Высота тона. Тембр звука. Шумовое загрязнение окружающей среды.			
	В том числе практических и лабораторных занятий	6/0		
	Практическое занятие №14. Механические колебания и их характеристики	2/0	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 09	ПР62_ОУП.06, ПР66_ОУП.06, ПР67_ОУП.06, МР1, МР3, МР15, МР12, МР13, МР17, МР19, МР 20, МР45, МР42, МР 43, МР8, МР10
	Лабораторное занятие № 26. Проверка законов колебаний математического маятника	2/0	ОК 01, ОК 02, ОК 05, ОК 07, ОК 04 ОК 09,	ПР62_ОУП.06, ПР66_ОУП.06, ПР68_ОУП.06, , ПР61_ОУП.06, МР3, МР5, МР15, МР28, МР31, МР32, МР33, МР34, МР37, МР54, МР55, МР 56, МР 43, ЛР34, ЛР32,
	Лабораторное занятие № 27. Изучение законов пружинного маятника	2/0		
Тема 5.2 Электромагнитные колебания и волны	Содержание	18/2		
	Колебательный контур. Свободные электромагнитные колебания в идеальном колебательном контуре. Формула Томсона. Связь амплитуды заряда конденсатора с амплитудой силы тока в колебательном контуре. Закон сохранения энергии в идеальном колебательном контуре. Затухающие электромагнитные колебания. Вынужденные электромагнитные колебания. Переменный ток. Мощность переменного тока. Амплитудное и действующее значение силы тока и напряжения при различной форме зависимости	6/0	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 06, ОК 07	ПР61_ОУП.06, ПР62_ОУП.06, ПР63_ОУП.06, ПР64_ОУП.06, ПР65_ОУП.06, ПР66_ОУП.06, ПР68_ОУП.06, ПР69_ОУП.06, ЛР25, МР4, МР6, МР13, МР17, МР18, МР19, МР20, ЛР5, ЛР6, ЛР32, МР21, МР23, МР44, МР38, МР39, МР46, ЛР14, ЛР13, ЛР12, ЛР28, ЛР31

	переменного тока от времени. Синусоидальный переменный ток. Резистор, конденсатор и катушка индуктивности в цепи синусоидального переменного тока. Резонанс токов. Резонанс напряжений. Идеальный трансформатор. Производство, передача и потребление электрической энергии. Экологические риски при производстве электроэнергии. Культура использования электроэнергии в повседневной жизни. Электромагнитные волны. Условия излучения электромагнитных волн. Взаимная ориентация векторов $\vec{E}$, $\vec{B}$, $\vec{v}$ в электромагнитной волне. Свойства электромагнитных волн: отражение, преломление, поляризация, интерференция и дифракция. Шкала электромагнитных волн. Применение электромагнитных волн в технике и быту. Принципы радиосвязи и телевидения. Радиолокация. Электромагнитное загрязнение окружающей среды.			
	Профессионально-ориентированное содержание	2/0		
	Типы электростанций. КПД электростанций. Технологии охраны окружающей среды при сжигании органического топлива.	2/0	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 06, ОК 07 ПК 1.1	ПР61_ОУП.06, ПР62_ОУП.06, ПР63_ОУП.06, ПР64_ОУП.06, ПР65_ОУП.06, ПР66_ОУП.06, ПР68_ОУП.06, ПР69_ОУП.06, ЛР25, МР4, МР6, МР13, МР17, МР18, МР19, МР20, ЛР5, ЛР6, ЛР32, МР21, МР23, МР44, МР38, МР39, МР46, ЛР14, ЛР13, ЛР12, ЛР28, ЛР31
	В том числе практических и лабораторных занятий	10/2		
	Практическое занятие №15. Решение задач на виды сопротивлений в цепях переменного тока. Расчет цепи трансформатора.	4/0	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 09	ПР61_ОУП.06, ПР62_ОУП.06, ПР65_ОУП.06, ПР66_ОУП.06, ПР68_ОУП.06, ПР610_ОУП.06, ПР69_ОУП.06. МР3, МР5, МР15, МР23, ЛР26, , МР28, МР31, МР32, МР33, МР34, МР37, МР44, МР47,
	Практическое занятие №16. Решение задач по теме «Электромагнитные колебания и волны. Формула	4/0		

	Томсона»			MP48, MP54, MP55, MP 56, MP 43, ЛР34, ЛР32
	Профессионально-ориентированное содержание	2/2		
	Лабораторное занятие № 28. Устройство трансформатора, генератора	2/2	ОК 01, ОК 02, ОК 05, ОК 07, ОК 04 ОК 09, ПК 1.1	ПР62_ОУП.06, ПР66_ОУП.06, ПР68_ОУП.06, ПР61_ОУП.06, ПР610_ОУП.06, MP3, MP5, MP15, MP23, ЛР26, , MP28, MP31, MP32, MP33, MP34, MP37, MP44, MP47, MP48, MP54, MP55, MP 56, MP 43, ЛР34, ЛР32,
Тема 5.3 Оптика	Содержание	18/0		
	Прямолинейное распространение света в однородной среде. Луч света. Точечный источник света. Отражение света. Законы отражения света. Построение изображений в плоском зеркале. Сферические зеркала. Преломление света. Законы преломления света. Абсолютный показатель преломления. Относительный показатель преломления. Постоянство частоты света и соотношение длин волн при переходе монохроматического света через границу раздела двух оптических сред. Ход лучей в призме. Дисперсия света. Сложный состав белого света. Цвет. Полное внутреннее отражение. Предельный угол полного внутреннего отражения. Собирающие и рассеивающие линзы. Тонкая линза. Фокусное расстояние и оптическая сила тонкой линзы. Зависимость фокусного расстояния тонкой сферической линзы от ее геометрии и относительного показателя преломления. Формула тонкой линзы. Увеличение, даваемое линзой. Ход луча, прошедшего линзу под произвольным углом к ее главной оптической оси. Построение изображений	8/0	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 06, ОК 07	ПР61_ОУП.06, ПР62_ОУП.06, ПР63_ОУП.06, ПР64_ОУП.06, ПР65_ОУП.06, ПР66_ОУП.06, ПР68_ОУП.06, ПР69_ОУП.06, ЛР25, MP4, MP6, MP13, MP17, MP18, MP19, MP20, ЛР5, ЛР6, ЛР32, MP21, MP23, MP44, MP38, MP39, MP46, ЛР14, ЛР13, ЛР12, ЛР28, ЛР31

точки и отрезка прямой в собирающих и рассеивающих линзах и их системах. Оптические приборы. Разрешающая способность. Глаз как оптическая система. Пределы применимости геометрической оптики. Волновая оптика. Интерференция света. Когерентные источники. Условия наблюдения максимумов и минимумов в интерференционной картине от двух когерентных источников. Примеры классических интерференционных схем. Дифракция света. Дифракционная решетка. Условие наблюдения главных максимумов при падении монохроматического света на дифракционную решетку. Поляризация света.			
Профессионально-ориентированное содержание	2/0		
Использование электромагнитных волн в рентгенографии и рентгеноструктурном анализе для изучения строения металлов. Инфракрасные волны в технике.	2/0	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 06, ОК 07 ПК 1.1	ПР61_ОУП.06, ПР62_ОУП.06, ПР63_ОУП.06, ПР64_ОУП.06, ПР65_ОУП.06, ПР66_ОУП.06, ПР68_ОУП.06, ПР69_ОУП.06, ЛР25, МР4, МР6, МР13, МР17, МР18, МР19, МР20, ЛР5, ЛР6, ЛР32, МР21, МР23, МР44, МР38, МР39, МР46, ЛР14, ЛР13, ЛР12, ЛР28, ЛР31
В том числе практических и лабораторных занятий	8/0		
Практическое занятие №17. Решение задач по теме «Законы отражения и преломления света. Формула тонкой линзы».	4/0	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 09	ПР62_ОУП.06, ПР66_ОУП.06, ПР67_ОУП.06, МР1, МР3, МР15, МР12, МР13, МР17, МР19, МР 20, МР45, МР42, МР 43, МР8, МР10
Лабораторное занятие № 29 «Определение показателя преломления стекла»	2/0	ОК 01, ОК 02, ОК 05,	ПР62_ОУП.06, ПР66_ОУП.06, ПР68_ОУП.06, ПР61_ОУП.06, МР3, МР5, МР15, МР23, ЛР26, ,

	Лабораторное занятие № 30 Изучение треков заряженных частиц по готовым фотографиям	2/0	ОК 07, ОК 04 ОК 09, ПК 1.1	MP28, MP31, MP32, MP33, MP34, MP37, MP44, MP47, MP48, MP54, MP55, MP 56, MP 43, ЛР34, ЛР32,
РАЗДЕЛ 6. ОСНОВЫ СПЕЦИАЛЬНОЙ ТЕОРИИ ОТНОСИТЕЛЬНОСТИ.		1/0		
Тема 6.1 Основы специальной теории относительности.	Содержание	1/0		
	Границы применимости классической механики. Постулаты специальной теории относительности. Пространственно-временной интервал. Преобразования Лоренца. Условие причинности. Относительность одновременности. Замедление времени и сокращение длины. Энергия и импульс релятивистской частицы. Связь массы с энергией и импульсом релятивистской частицы. Энергия покоя.	1/0	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 06, ОК 07	ПР61_ОУП.06, ПР62_ОУП.06, ПР63_ОУП.06, ПР64_ОУП.06, ПР65_ОУП.06, ПР66_ОУП.06, ПР68_ОУП.06, ПР69_ОУП.06, ЛР25, МР4, МР6, МР13, МР17, МР18, МР19, МР20, ЛР5, ЛР6, ЛР32, МР21, МР23, МР44, МР38, МР39, МР46, ЛР14, ЛР13, ЛР12, ЛР28, ЛР31
Раздел 7 Квантовая физика		15/0		
Тема 7.1 Корпускулярно-волновой дуализм.	Содержание	4/0		
	Равновесное тепловое излучение (излучение абсолютно черного тела). Закон смещения Вина. Гипотеза Планка о квантах. Фотоны. Энергия и импульс фотона. Фотоэффект. Опыты А.Г. Столетова. Законы фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. "Красная граница" фотоэффекта. Давление света (в частности, давление света на абсолютно поглощающую и абсолютно отражающую поверхность). Опыты П.Н. Лебедева. Волновые свойства частиц. Волны де Бройля. Длина волны де Бройля и размеры области локализации движущейся частицы. Корпускулярно-волновой дуализм. Дифракция электронов на кристаллах. Специфика измерений в микромире. Соотношения неопределенностей Гейзенберга.	1/0	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 06, ОК 07	ПР61_ОУП.06, ПР62_ОУП.06, ПР63_ОУП.06, ПР64_ОУП.06, ПР65_ОУП.06, ПР66_ОУП.06, ПР68_ОУП.06, ПР69_ОУП.06, ЛР25, МР4, МР6, МР13, МР17, МР18, МР19, МР20, ЛР5, ЛР6, ЛР32, МР21, МР23, МР44, МР38, МР39, МР46, ЛР14, ЛР13, ЛР12, ЛР28, ЛР31
	Профессионально-ориентированное содержание	1/0		

	Лазерные технологии в металлургии. Абсолютно черные тела их применение.	1/0		
	В том числе практических и лабораторных занятий	2/0		
	Практическое занятие №18. Решение задач по теме «Законы фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна».	2/0	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 09	ПР62_ОУП.06, ПР66_ОУП.06, ПР67_ОУП.06, МР1, МР3, МР15, МР12, МР13, МР17, МР19, МР 20, МР45, МР42, МР 43, МР8, МР10
Тема 7.2 Строение атома	Содержание	5/0		
	Опыты по исследованию строения атома. Планетарная модель атома Резерфорда. Постулаты Бора. Излучение и поглощение фотонов при переходе атома с одного уровня энергии на другой. Виды спектров. Спектр уровней энергии атома водорода. Спонтанное и вынужденное излучение света. Лазер.	1/0	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 06, ОК 07	ПР61_ОУП.06, ПР62_ОУП.06, ПР63_ОУП.06, ПР64_ОУП.06, ПР65_ОУП.06, ПР66_ОУП.06, ПР68_ОУП.06, ПР69_ОУП.06, ЛР25, МР4, МР6, МР13, МР17, МР18, МР19, МР20, ЛР5, ЛР6, ЛР32, МР21, МР23, МР44, МР38, МР39, МР46, ЛР14, ЛР13, ЛР12, ЛР28, ЛР31
	В том числе практических и лабораторных занятий	4/0		
	Практическое занятие № 19. «Постулаты Бора. Энергетические уровни».	4/0	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 09	ПР61_ОУП.06, ПР62_ОУП.06, ПР63_ОУП.06, ПР64_ОУП.06, ПР65_ОУП.06, ПР66_ОУП.06, ПР68_ОУП.06, ПР69_ОУП.06, ЛР25, МР4, МР6, МР13, МР17, МР18, МР19, МР20, ЛР5, ЛР6, ЛР32, МР21, МР23, МР44, МР38, МР39, МР46, ЛР14, ЛР13, ЛР12, ЛР28, ЛР31
Тема 7.3 Атомное ядро	Содержание	6/0		
	Нуклонная модель ядра Гейзенберга - Иваненко. Заряд ядра. Массовое число ядра. Изотопы. Радиоактивность. Альфа-распад. Электронный и позитронный бета-распад. Гамма-излучение. Закон радиоактивного распада. Радиоактивные изотопы в природе. Свойства	1/0	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 06, ОК 07	ПР61_ОУП.06, ПР62_ОУП.06, ПР63_ОУП.06, ПР64_ОУП.06, ПР65_ОУП.06, ПР66_ОУП.06, ПР68_ОУП.06, ПР69_ОУП.06, ЛР25, МР4, МР6, МР13, МР17,

	ионизирующего излучения. Влияние радиоактивности на живые организмы. Естественный фон излучения. Дозиметрия. Энергия связи нуклонов в ядре. Ядерные силы. Дефект массы ядра. Ядерные реакции. Деление и синтез ядер. Ядерные реакторы. Проблемы управляемого термоядерного синтеза. Экологические аспекты развития ядерной энергетики. Методы регистрации и исследования элементарных частиц. Фундаментальные взаимодействия. Барионы, мезоны и лептоны. Представление о Стандартной модели. Кварк-глюонная модель адронов. Физика за пределами Стандартной модели. Темная материя и темная энергия. Единство физической картины мира.		ПК 1.1	МР18, МР19, МР20, ЛР5, ЛР6, ЛР32, МР21, МР23, МР44, МР38, МР39, МР46, ЛР14, ЛР13, ЛР12, ЛР28, ЛР31
	Профессионально-ориентированное содержание	1/0		
	Использование электромагнитных волн в металлургии. Спектрометры излучений.	1/0	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 06, ОК 07 ПК 1.1	ПР61_ОУП.06, ПР62_ОУП.06, ПР63_ОУП.06, ПР64_ОУП.06, ПР65_ОУП.06, ПР66_ОУП.06, ПР68_ОУП.06, ПР69_ОУП.06, ЛР25, МР4, МР6, МР13, МР17, МР18, МР19, МР20, ЛР5, ЛР6, ЛР32, МР21, МР23, МР44, МР38, МР39, МР46, ЛР14, ЛР13, ЛР12, ЛР28, ЛР31
	В том числе практических и лабораторных занятий	4/0		
	Практическое занятие № 20 «Запись ядерных реакций. Строение атомов и атомных ядер. Закон радиоактивного распада».	4/0	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 09	ПР61_ОУП.06, ПР62_ОУП.06, ПР63_ОУП.06, ПР64_ОУП.06, ПР65_ОУП.06, ПР66_ОУП.06, ПР68_ОУП.06, ПР69_ОУП.06, ЛР25, МР4, МР6, МР13, МР17, МР18, МР19, МР20, ЛР5, ЛР6, ЛР32, МР21, МР23, МР44, МР38, МР39, МР46, ЛР14, ЛР13, ЛР12, ЛР28, ЛР31
РАЗДЕЛ 8. ЭЛЕМЕНТЫ АСТРОНОМИИ И АСТРОФИЗИКИ.		2/0		

Тема 8.1 Элементы астрономии и астрофизики.	Содержание Этапы развития астрономии. Прикладное и мировоззренческое значение астрономии. Применимость законов физики для объяснения природы космических объектов. Методы астрономических исследований. Современные оптические телескопы, радиотелескопы, внеатмосферная астрономия. Вид звездного неба. Созвездия, яркие звезды, планеты, их видимое движение. Солнечная система. Солнце. Солнечная активность. Источник энергии 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. Млечный Путь - наша Галактика. Положение и движение Солнца в Галактике. Типы галактик. 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.	2/0 2/0	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 06, ОК 07	ПР61_ОУП.06, ПР62_ОУП.06, ПР63_ОУП.06, ПР64_ОУП.06, ПР65_ОУП.06, ПР66_ОУП.06, ПР68_ОУП.06, ПР69_ОУП.06, ЛР25, МР4, МР6, МР13, МР17, МР18, МР19, МР20, ЛР5, ЛР6, ЛР32, МР21, МР23, МР44, МР38, МР39, МР46, ЛР14, ЛР13, ЛР12, ЛР28, ЛР31
Промежуточная аттестация		18		
Всего:		240/38		

3.3 Перечень лабораторных и практических работ

Темы лабораторных и (или) практических занятий	Краткое содержание/ описание (цель работы)	Специализированное оборудование, технические средства, программное обеспечение (при необходимости)
Раздел 2 МЕХАНИКА		
Лабораторные занятия		
Лабораторное занятие №1 «Определение плотности тела различной формы»	■ экспериментально определить плотности жидкости и твердого тела; ■ определить цену деления измерительных приборов, измерить геометрические размеры тел, определить их массу, рассчитать объем, результат сравнить с табличными значениями и установить погрешность эксперимента	весы с разновесами; линейка масштабная; штангенциркуль; мензурка; вещество, плотность которого нужно определить
Лабораторное занятие №2 Изучение выталкивающей силы (силы Архимеда)	• Подвесьте любой из цилиндров на нити к динамометру. Запишите показание веса тела на воздухе. • Опустите цилиндр в воду так, чтобы он полностью оказался погружённым в жидкость. Запишите показание веса тела в воде. • Найдите силу Архимеда. (3) • Проведите аналогичный опыт с раствором соли в воде.	Динамометр, брусок пластилина, металлические цилиндры одинакового объёма и разной массы, измерительный цилиндр с водой, стакан с насыщенным раствором соли, нить.
Практические занятия		
Практическое занятие №1 Решение задач по кинематике. Уравнения движения.	■ научиться различать виды механического движения в зависимости от формы траектории и скорости перемещения тела, рассчитывать его параметры, научиться изображать графически различные виды механических движений, записывать уравнения движения, различать его относительность; научиться формулировать следующие понятия: механическое движение, скорость и ускорение, система отсчета, механический принцип относительности; ■ после изучения теоретического материала рассмотреть образец решения типовых задач, выполнить задания практической части	индивидуальное задание, конспект лекций, справочные материалы
Практическое занятие №2 Решение задач на параметры вращательного движения	■ научиться решать задачи на параметры вращательного движения	индивидуальное задание, конспект лекций, справочные материалы
Практическое занятие №3 Решение задач	■ раскрыть содержание законов Ньютона и особенности сил	тетрадь для практических работ, ручка,

по теме «Виды сил в механике. Сила трения покоя, скольжения, качения, вращения»	различной природы; закрепить умения и навыки решения задач на второй закон Ньютона, когда на тело действуют несколько сил; ▪ после изучения теоретического материала рассмотреть образец решения типовых задач, выполнить задания практической части	методические рекомендации по выполнению работы, справочный материал, линейка, карандаш
Практическое занятие №4 Законы сохранения в механике и их применение.	▪ закрепить умения и навыки решения задач на законы сохранения энергии и импульса тела; ▪ после изучения теоретического материала рассмотреть образец решения типовых задач, выполнить задания практической части	тетрадь для практических работ, ручка, методические рекомендации по выполнению работы, справочный материал, линейка, карандаш
Практическое занятие №5 Решение задач на формулы работы сил. Работа и мощность. Энергия, ее виды. Закон сохранения энергии	▪ закрепить умения и навыки решения задач на формулы работы, мощности, законы сохранения ▪ после изучения теоретического материала рассмотреть образец решения типовых задач, выполнить задания практической части	тетрадь для практических работ, ручка, методические рекомендации по выполнению работы, справочный материал, линейка, карандаш
Раздел 3 Молекулярная физика и термодинамика		
Лабораторные занятия		
Лабораторное занятие №3 Исследование зависимости силы трения скольжения от веса тела	▪ выяснить, зависит ли сила трения скольжения от силы нормального давления. ▪ Определить коэффициент трения дерева по двум поверхностям.	Динамометр, деревянный брусок, плоскость с двумя поверхностями, набор грузов по 100 г.
Лабораторная работа № 4 Определение КПД при подъёме тела по наклонной плоскости	▪ Определить с помощью динамометра вес бруска. ▪ Закрепите доску в лапке штатива в наклонном положении. ▪ Положите брусок на доску, прикрепив к нему динамометр. ▪ Перемещайте брусок с постоянной скоростью вверх по наклонной доске. ▪ Измерьте с помощью линейки путь S , который проделал брусок, и высоту наклонной плоскости h . ▪ Измерьте силу тяги F . ▪ Вычислите полезную работу. Определите КПД наклонной плоскости ▪ Результаты измерений и вычислений занесите в таблицу.	наклонная плоскость (доска), динамометр, линейка, брусок, штатив с муфтой и лапкой.
Лабораторная работа № 5 «Проверка закона сохранения механической энергии при движении тела под действием сил	▪ наблюдать движение тела под действием сил тяжести и упругости; ▪ сделать вывод о выполнении закона сохранения полной механической энергии;	Набор по механике (Химлабо): штатив с муфтами лапкой, набор спиральных пружин, динамометр, набор грузов массой 100 г, линейка с миллиметровыми делениями.

тяжести и упругости».	▪ проверить справедливость закона Гука, убедиться, что сила упругости пропорциональна массе нагрузки, определить жесткость пружины.	
Лабораторное занятие № 6 Изучение условия равновесия рычага	▪ Уравновесить рычаг, вращая гайки на его концах так, чтобы он расположился горизонтально. ▪ Изменяя массу грузов и размер плеч, проверить закон равновесия рычага.	рычаг на штативе, набор грузов, измерительная линейка, динамометр.
Лабораторное занятие № 7, 8 “Проверка газовых законов. Изучение изотермического, изобарного и изохорного процессов”	▪ Изучить взаимосвязь макроскопических параметров газа заданной массы; опытным путём убедиться в справедливости закона Бойля-Мариотта. ▪ Повторить объединённый газовый закон. ▪ Проверить на практике соблюдение закона Бойля-Мариотта.	Сильфон (алюминиевый герметичный цилиндр с гофрированными стенками, шкалой условных единиц, поршнем с вертикальным винтом), воздухопроводный соединительный шланг, манометр, барометр, испытуемый газ заданной массы – воздух.
Лабораторное занятие № 9 Определение коэффициента поверхностной плотности жидкости методом отрыва капель	▪ Измерить внутренний диаметр d наконечника шприца. ▪ определить модуль упругости резины при растяжении; ▪ Набрать в шприц 4–5 мл воды и, держа его вертикально и плавно нажимая на поршень, вылить 3–4 мл в стаканчик, считая капли ▪ Пользуясь формулой, рассчитать коэффициент поверхностного натяжения воды и абсолютную погрешность его определения ▪ Вычислить относительную погрешность измерений	шприц для чистой воды, шприц для мыльного раствора (объемом 5–10 мл), стаканчик с чистой водой, стаканчик с мыльным раствором, штангенциркуль или микрометр, остро отточенный карандаш.
Лабораторное занятие № 10 Определение влажности воздуха и атмосферного давления	▪ Налить в питатель кипяченую воду. ▪ Дать фитилю пропитаться водой и через 10-15 минут приступить к определению влажности. ▪ Определить показания сухого и увлажненного термометров. ▪ Поворачивая лимб с красной оцифровкой, совместить показания сухого термометра (красные цифры) с показаниями увлажненного (черные цифры). ▪ Определить относительную влажность по красной стрелке. ▪ Результаты измерений и вычислений занести в таблицу	гигрометр психрометрический ВИТ – С, стакан с кипяченой водой, Барометр.
Лабораторное занятие № 11 Определение удельной теплоемкости вещества	▪ опытным путем определить величину удельной теплоемкости вещества и выяснить физический смысл уравнения теплового баланса. ▪ результат сравнить с табличными значениями и установить	калориметр или два сосуда, которые можно вставить один в другой, измерительный цилиндр (мензурка), термометр, стакан с водой, весы с разновесами, цилиндр

	погрешность эксперимента	металлический с нитью, сосуд с горячей водой.
Лабораторное занятие № 12 Определение модуля упругости резины (модуля Юнга)	- Измерить с помощью штангенциркуля или микрометра толщину шнура и вычислить площадь его поперечного сечения S. - Подвешивая к шнуру грузы массой 0,1 кг, 0,2 кг, 0,3 кг, измерить соответствующие абсолютные удлинения шнура: и вычислить относительные удлинения шнура. - По результатам измерений вычислить модуль упругости резины E и оценить погрешности эксперимента:	нитка (леска), резиновый шнур длиной 25—30 см и сечением 4—10 мм ² , набор грузов по 0,1 кг, штатив, линейка, штангенциркуль или микрометр.
Практические занятия		
Практическое занятие №6 Решение задач по теме «Основы МКТ. Уравнение состояния идеального газа»	- закрепить умения и навыки вычисления параметров состояния газа, используя газовые законы и уравнение Менделеева – Клайперона; - после изучения теоретического материала рассмотреть образец решения типовых задач, выполнить задания практической части	тетрадь для практических работ, ручка, методические рекомендации по выполнению работы, справочный материал, линейка, карандаш
Практическое занятие №7 Решение задач по теме «Законы термодинамики. Применение первого начала термодинамики к изопроцессам. КПД тепловых двигателей»	- закрепить умения и навыки решения задач на первое начало термодинамики и КПД теплового двигателя; - после изучения теоретического материала рассмотреть образец решения типовых задач, выполнить задания практической части	тетрадь для практических работ, ручка, методические рекомендации по выполнению работы, справочный материал, линейка, карандаш
Практическое занятие №8 Давление жидкостей и твердых тел. Закон Паскаля.	- научиться вычислять давление в жидкостях и твердых телах, переводить единицы измерения в различные системы; - после изучения теоретического материала рассмотреть образец решения типовых задач, выполнить задания практической части	тетрадь для практических работ, ручка, методические рекомендации по выполнению работы, справочный материал, линейка, карандаш
Лабораторное занятие №13 Определение коэффициента упругости и модуля упругости при деформации растяжения и сжатия	- Введите нужные параметры d, L (выбрать самим или ввести заданные - преподавателем) и запишите их значения - Рассчитайте площадь поперечного сечения проволоки S. - Меняя значения массы от 0 до 10 кг с шагом 1, запишите в таблицу показания L. - Вычислите значения действующей силы F. - Для каждого значения нагрузки определите среднюю величину коэф-фициента K и модуль упругости E.	виртуальная лабораторная работа 1.09 Определение коэффициента упругости и модуля упругости при деформации растяжения http://mediadidaktika.ru/mod/page/view.php?id=13

	- Оцените погрешность полученного значения $E_{ср}$ косвенных измерений. - Используйте полученные результаты для построения графика	
Раздел 4. Электродинамика		
Лабораторные занятия		
Лабораторное занятие № 14 Определение электрической емкости конденсатора	- Составить электрическую цепь по схеме (рис. 1) В цепи установить один из конденсаторов известной емкости. - Зарядить конденсатор, затем быстро разрядить его на гальванометр и заметить по его шкале максимальное отклонение стрелки, отсчитывая число делений n. - Опыт повторить для более точного определения числа делений 2-3 раза и найти - отношения найденного количества делений к известной емкости взятого конденсатора - Выполнить опыт с конденсатором неизвестной емкости, найти ее, используя формулу - Результаты измерений и вычислений записать в отчет.	Набор конденсаторов, Микроамперметр, Источник постоянного тока, Соединительные провода.
Лабораторное занятие №15 Определение удельного сопротивления проводника	- Самостоятельно собрать электрическую цепь по схеме. - Снять показания амперметра и вольтметра. - Используя штангенциркуль и линейку, научиться определять геометрические размеры проводника. - Определить величину удельного сопротивления металла.	источник тока, амперметр, вольтметр, соединительные провода, ключ, штангенциркуль, линейка, кусок провода, удельное сопротивление которого определяется.
Лабораторное занятие №16 Экспериментальная проверка законов параллельного и последовательного соединения проводников	- Собрать цепь по схеме - Измерить напряжение, силу тока на первом резисторе. - Изменить схему установки и измерить напряжение на втором резисторе. Схему нарисовать в тетрадь. - Вычислить сумму напряжений U_1+U_2. - Изменить схему установки и измерить общее напряжение на двух сопротивлениях U_{12}. - Проверить, выполняется ли равенство: $U_{12}=U_1+U_2$. - Проверить справедливость равенств	Источник электрической энергии с постоянным напряжением (не выше 25В); вольтметр школьный; амперметр школьный, набор демонстрационных резисторов с разными сопротивлениями, ключ, соединительные провода.
Лабораторное занятие №17 Изучение работы мультиметра. Определение ЭДС	научиться пользоваться мультиметром для разных режимов работы	мультиметр, набор резисторов, диоды, триоды, источник тока, реостат,

и внутреннего сопротивления источника электрической энергии		соединительные провода, ключ.
Лабораторное занятие №18 Определение температурного коэффициента меди	■ раскрыть влияние температуры на электрическое сопротивление металлов; опытным путём определить коэффициент термического сопротивления меди, собрав электрическую цепь и измерив электрические параметры при различных температурах проводника; ■ построить по экспериментальным данным график зависимости сопротивления от температуры	прибор для определения температурного коэффициента сопротивления меди, термометр технический от 0 до 100°C с ценой деления 1°C, омметр, внешний сосуд калориметра с водой, электроплитка, ключ, соединительные провода, штатив с муфтой и лапкой.
Лабораторное занятие №19 Определение сопротивления резистора методом маркировки	■ определить номинальное сопротивление резисторов методом маркировки; ■ определить допустимое значение силы тока для данных резисторов при известном номинале мощности	набор резисторов разных сопротивлений, таблица знаков маркировки.
Лабораторное занятие № 20 Определение КПД нагревателей	■ научиться практически определять тепловую отдачу электрического нагревателя любого типа; ■ произвести нагрев жидкости и определить тепловые параметры процесса; ■ определить эффективность работы нагревателей сравнением полученной и переданной теплоты	2 электрических нагревателя, сосуд для кипячения воды, вода, термометр, секундомер (часы), справочник по физике
Лабораторное занятие № 21 Исследование зависимости мощности лампы накаливания от напряжения на ее зажимах	■ Определить цену деления приборов ■ Составить электрическую схему, соблюдая полярность приборов ■ После проверки схемы преподавателем цепь разомкнуть. С помощью реостата выставить минимальное напряжение. Снять показания измерительных приборов ■ Постепенно менять положения реостата и снять 7-8 показаний приборов ■ Для каждого значения напряжения посчитать мощность лампы, а также дополнительно рассчитать сопротивление лампы при разных токах и напряжениях ■ Результаты расчетов и измерений записать в таблицу. ■ Построить график зависимости мощности лампы от напряжения на ее зажимах.	лампочка, источник постоянного напряжения, реостат, ключ, амперметр, вольтметр, ключ, соединительные провода
Лабораторное занятие № 22	■ Соберите цепь, состоящую из последовательно соединенных	источник тока, соединительные провода,

Тема: "Зависимость электрического сопротивления проводника от его длины, площади поперечного сечения и материала"	источника тока, ключа, панели резисторов, амперметра ▪ Не забывайте соблюдать полярность при подключении амперметра и вольтметра к цепи. ▪ Рассчитайте цену деления и погрешность измерительных приборов. Начертите в тетради таблицу, в которую будете записывать значения физических величин, измеренных и вычисленных в ходе выполнения лабораторной работы.	амперметр (с пределом измерения 3 А), вольтметр (с пределом измерения 6 В), ключ, набор проволочных резисторов различной длины, сечения, материала (набор резисторов), реостат.
Лабораторное занятие №23 Определение ЭДС и внутреннего сопротивления источника тока	▪ Соберите цепь, изображенную на рисунке. ▪ Измерьте ЭДС источника, пользуясь тем, что напряжение между его полюсами мало отличается от ЭДС, если $R \gg r$. ▪ Замкните ключ, измерьте силу тока I и напряжение U. ▪ Рассчитайте, используя закон Ома для участка цепи, внешнее сопротивление R. ▪ Рассчитайте внутреннее сопротивление источника тока r. Результаты измерений занесите в таблицу.	амперметр, источник тока, резистор, ключ, соединительные провода.
Лабораторное занятие № 24 Определение электрохимического эквивалента меди в процессе электролиза сульфата меди.	▪ определить электрохимический эквивалент меди экспериментальным путем; ▪ приготовить раствор электролита, пропустить через него электрический ток; ▪ найти электрохимический эквивалент меди через массу осадка на электродеи параметры электрической цепи; ▪ результат сравнить с табличными значениями и установить погрешность эксперимента	весы и разновесы; амперметр; часы; электроплитка; аккумуляторная батарея; реостат; ключ; медные электроды (2 шт.) со вставкой; соединительные провода; электролитическая ванна с раствором медного купороса
Лабораторное занятие № 25 Зависимость сопротивления от температуры образцов металла и полупроводника	▪ измерять сопротивление проводника омметром; ▪ установить зависимость сопротивление металла и полупроводника от температуры	мультиметр, приборы для изучения зависимости сопротивления металла и полупроводника от температуры, термометр, электрическая плитка, штатив с принадлежностями, колба с водой.
Практические занятия		
Практическое занятие № 9 Решение задач по теме «Электростатика. Емкость конденсаторов»	▪ изучить электрическое поле, знать его природу, его действие на электрические заряды и другие электрические поля; ▪ после изучения теоретического материала рассмотреть образец решения типовых задач, выполнить задания практической части	индивидуальное задание, конспект лекций, справочные материалы
Практическое занятие №10	▪ закрепить умения и навыки вычисления силы тока, напряжения,	тетрадь для практических работ, ручка,

Решение задач «Законы Ома. Сопротивление. Смешанное соединение проводников»	сопротивления по определению и по закону Ома для участка цепи, а также с учетом законов различного соединения проводников; ▪ после изучения теоретического материала рассмотреть образец решения типовых задач, выполнить задания практической части	методические рекомендации по выполнению работы, справочный материал, линейка, карандаш.
Практическое занятие №11 Решение задач по теме «Работа, мощность и сопротивление электрического тока»	▪ научиться решать задачи, используя формулы работы тока и мощности; ▪ после изучения теоретического материала рассмотреть образец решения типовых задач, выполнить задания практической части	тетрадь для практических работ, ручка, методические рекомендации по выполнению работы, справочный материал, линейка, карандаш
Практическое занятие №12 Решение задач по теме «Магнитное поле и его характеристики»	▪ закрепить умения и навыки вычисления величин с использованием закона Ампера, формул для определения магнитного потока, силы Лоренца; ▪ после изучения теоретического материала рассмотреть образец решения типовых задач, выполнить задания практической части	тетрадь для практических работ, ручка, методические рекомендации по выполнению работы, справочный материал, линейка, карандаш
Практическое занятие №13 Решение задач по теме «Эlectромагнитная индукция. Закон электромагнитной индукции. Самоиндукция»	▪ изучить явление электромагнитной индукции, правило Ленца, явление самоиндукции и научиться решать задачи; ▪ после изучения теоретического материала рассмотреть образец решения типовых задач, выполнить задания практической части	тетрадь для практических работ, ручка, методические рекомендации по выполнению работы, справочный материал, линейка, карандаш
Раздел 5. Колебания и волны		
Лабораторные занятия		
Лабораторное занятие № 26 Проверка законов колебаний математического маятника	▪ установить математическую зависимость периода нитяного маятника от длины нити маятника; ▪ измерить время заданного количества колебаний, меняя длину нити, рассчитать и сравнить параметры колебаний при разной длине маятника	электронный секундомер, измерительная лента, шарик с отверстием, нить, штатив с муфтой и кольцом
Лабораторное занятие № 27 Изучение законов пружинного маятника	▪ экспериментально установить зависимость периода колебаний пружинного маятника от жесткости пружины и массы груза: ▪ измерить время заданного количества колебаний, измерить и рассчитать параметры колебаний	штатив с муфтой и лапкой, набор пружин разной жесткости, набор грузов разной массы, секундомер
Лабораторное занятие № 28 Устройство трансформатора и генератора	▪ изучить устройство и принцип работы трансформатора и генератора; ▪ изобразить трансформатор, генератор, указать составные части, ответить на контрольные вопросы	трансформатор лабораторный, лампа накаливания, ключ замыкания тока, комплект проводов соединительных
Практические занятия		

Практическое занятие №14 Механические колебания и их характеристики	■ закрепить умения и навыки вычисления параметров колебательного движения, характеристик механических волн; ■ после изучения теоретического материала рассмотреть образец решения типовых задач, выполнить задания практической части	тетрадь для практических работ, ручка, методические рекомендации по выполнению работы, справочный материал, линейка, карандаш.
Практическое занятие №15 Решение задач на виды сопротивлений в цепях переменного тока. Формулы трансформатора. Расчет цепи трансформатора.	■ изучить свободные электромагнитные колебания в контуре, виды сопротивления в цепи переменного тока, их отличия и особенности; ■ после изучения теоретического материала рассмотреть образец решения типовых задач, выполнить задания практической части	тетрадь для практических работ, ручка, методические рекомендации по выполнению работы, справочный материал, линейка, карандаш
Практическое занятие №16 Решение задач по теме «Электромагнитные колебания и волны. Формула Томсона»	■ изучить свободные электромагнитные колебания в контуре, распространение волн, виды волн их отличия; ■ после изучения теоретического материала рассмотреть образец решения типовых задач, выполнить задания практической части	тетрадь для практических работ, ручка, методические рекомендации по выполнению работы, справочный материал, линейка, карандаш
Практическое занятие №17 «Законы отражения и преломления света. Формула тонкой линзы.	■ Практически применять законы отражения и преломления света при решении расчетных и качественных задач(в оптических устройствах и приборах)	тетрадь для практических работ, ручка, методические рекомендации по выполнению работы, справочный материал, линейка, карандаш
Лабораторное занятие №29 «Определение показателя преломления стекла».	■ Наблюдать преломление света в реальных условиях. ■ Научиться использовать законы преломления для расчета показателя преломления.	Стеклянная пластинка, Три иглы, Транспортир, Картон, Таблица синусов.
Лабораторное занятие № 30 Изучение треков заряженных частиц по готовым фотографиям	■ Задание: ■ Изучить траектории заряженных частиц. ■ Проанализировать характер движения частиц и их характеристики	фотографии треков заряженных частиц.
Раздел 7 Квантовая физика		
Практическое занятие №18 Решение задач по теме «Законы фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна»	■ изучить законы Столетова для фотоэффекта. Научиться решать задачи на уравнение Эйнштейна; ■ после изучения теоретического материала рассмотреть образец решения типовых задач, выполнить задания практической части	тетрадь для практических работ, ручка, методические рекомендации по выполнению работы, справочный материал, линейка, карандаш
Практическое занятие № 19. «Постулаты Бора. Энергетические уровни».	■ Рассмотреть постулаты Бора при переходе атома в возбужденное состояние, энергетические уровни. ■ после изучения теоретического материала рассмотреть образец решения типовых задач, выполнить задания практической части	тетрадь для практических работ, ручка, методические рекомендации по выполнению работы, справочный материал, линейка, карандаш

Практическое занятие № 20 «Запись ядерных реакций. Строение атомов и атомных ядер. Закон радиоактивного распада»	▪ закрепить умения и навыки вычисления энергии связи ядра, а также правильного написания ядерной реакции с использованием законов сохранения массового и зарядового чисел (ЗСМЗЧ) и вычисления энергетического выхода ядерной реакции; ▪ после изучения теоретического материала рассмотреть образец решения типовых задач, выполнить задания практической части	тетрадь для практических работ, ручка, методические рекомендации по выполнению работы, справочный материал, линейка, карандаш
---	---	--

4 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Материально-техническое обеспечение

Для реализации программы учебной дисциплины предусмотрены следующие специальные помещения:

Кабинет «Естественнонаучных дисциплин», оснащенный в соответствии с приложением 3 образовательной программы.

Лаборатория «Физика», оснащенная в соответствии с приложением 3 образовательной программы.

Помещение для воспитательной работы, оснащенное в соответствии с приложением 3 образовательной программы.

Компьютерный класс, оснащенный в соответствии с приложением 3 образовательной программы.

4.2 Учебно-методическое и информационное обеспечение реализации программы

Основные источники:

1. Мякишев, Г. Я. Физика : 10-й класс : базовый и углублённый уровни : учебник / Г. Я. Мякишев, Б. Б. Буховцев, Н. Н. Сотский ; под редакцией Н. А. Парфентьевой. — 12-е изд., стер. — Москва : Просвещение, 2025. — 432 с. — ISBN 978-5-09-120192-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/497756> (дата обращения: 06.04.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Мякишев, Г. Я. Физика : 11-й класс : базовый и углублённый уровни : учебник / Г. Я. Мякишев, Б. Б. Буховцев, Ч. Б. ч ; под редакцией Н. А. Парфентьевой. — 13-е изд., стер. — Москва : Просвещение, 2025. — 432 с. — ISBN 978-5-09-120193-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/497774> (дата обращения: 06.04.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Касьянов, В. А. Физика : 10-й класс : углублённый уровень : учебник / В. А. Касьянов. — 13-е изд., стер. — Москва : Просвещение, 2025. — 480 с. — ISBN 978-5-09-122218-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/497759> (дата обращения: 06.04.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. Касьянов, В. А. Физика : 11-й класс : углублённый уровень : учебник / В. А. Касьянов. — 13-е изд., стер. — Москва : Просвещение, 2025. — 493 с. — ISBN 978-5-09-121752-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/497777> (дата обращения: 06.04.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

5. Физика : базовый уровень : учебник / Н. С. Пурышева, Н. Е. Важеевская, Д. А. Исаев, В. М. Чаругин. — 2-е изд., стер. — Москва : Просвещение, 2025. — 512 с. — ISBN 978-5-09-121349-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/473021> (дата обращения: 06.04.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

6. Физика : базовый уровень : практикум по решению задач : учебное пособие / Н. С. Пурышева, Н. Е. Важеевская, Д. А. Исаев, В. М. Чаругин. — 2-е изд., стер. — Москва : Просвещение, 2025. — 236 с. — ISBN 978-5-09-121350-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/473018> (дата обращения: 06.04.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Дополнительные источники:

1. Демидченко, В. И. Физика : учебник / В.И. Демидченко, И.В. Демидченко. — 6-е изд., перераб. и доп. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 581 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-010079-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/1858485> (дата обращения: 06.04.2026). — Режим доступа: по подписке.

2. Кузнецов, С. И. Физика. Основы электродинамики. Электромагнитные колебания и волны : учебное пособие / С. И. Кузнецов. — 4-е изд., испр. и доп. — Москва : Вузовский учебник : ИНФРА-М, 2022. - 231 с. - ISBN 978-5-9558-0332-6. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/1850635> (дата обращения: 06.04.2026). – Режим доступа: по подписке.

3. Тарасов, О. М. Физика : учебное пособие / О. М. Тарасов. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2019. — 432 с. — (Профессиональное образование). - ISBN 978-5-91134-777-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/1012153> (дата обращения: 06.04.2026). – Режим доступа: по подписке.

4. Родионов, В. Н. Физика : учебное пособие для среднего профессионального образования / В. Н. Родионов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 265 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-07177-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/512604> (дата обращения: 06.04.2026).

5. Пинский, А. А. Физика : учебник / А.А. Пинский, Г.Ю. Граковский ; под общ. ред. Ю.И. Дика, Н.С. Пурешева. — 4-е изд., испр. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2022. — 560 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-00091-739-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/1712397> (дата обращения: 06.04.2026). – Режим доступа: по подписке.

Интернет-ресурсы:

1. Открытый колледж. Физика : сайт. - URL : <http://www.physics.ru> (дата обращения 02.04.2025). – Текст : электронный.
2. Физика для всех. Задачи по физике с решениями : сайт. – URL : <http://fizzzika.narod.ru> (дата обращения 02.04.2025). – Текст : электронный.
3. Квант: научно-популярный физико-математический журнал : сайт. – URL : <http://kvant.mccme.ru> (дата обращения 02.04.2025). – Текст : электронный.
4. Молекулярная физика : сайт. – URL : <http://marklv.narod.ru/mkt/> (дата обращения 02.04.2025). – Текст : электронный.
5. Физика вокруг нас : сайт. - URL : <http://physics03.narod.ru> (дата обращения 02.04.2025). – Текст : электронный.
6. Физика.ру: сайт для учащихся и преподавателей физики : сайт. - URL : <http://www.fizika.ru> (дата обращения 02.04.2025). – Текст : электронный.
7. Ядерная физика в Интернете : сайт. - URL : <http://nuclphys.sinp.msu.ru> (дата обращения 02.04.2025). – Текст : электронный.

5 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем в процессе текущего контроля и промежуточной аттестации.

5.1 Текущий контроль

№	Контролируемые разделы (темы) учебной дисциплины	Контролируемые результаты (ОК и ПК, ПР, ЛР, МР)	Наименование оценочного средства	Критерии оценки
1	Раздел 1. Физика и методы научного познания	ОК 01 (ПР62_ОУП.06) ЛР3, ЛР7, ЛР25, ЛР26, МР2, МР7, МР11, МР38, МР39	Тест	См. ниже
2	Раздел 2 Механика Тема 2.1 Кинематика	ОК 01 (ПР62_ОУП.06) ОК 02 (ПР69_ОУП.06) ОК 03 (ПР67_ОУП.06)	Практическое занятие (практическое)	См. ниже

		ОК 06 (ПР63_ОУП.06) ЛР8, ЛР9, ЛР25, МР4, МР6, ЛР32, МР21, МР23, МР46, ЛР14, ЛР13, ЛР12	задание) Лабораторная работа	
3	Тема 2.2 Динамика	ОК 01 (ПР62_ОУП.06) ОК 02 (ПР69_ОУП.06) ОК 03(ПР67_ОУП.06) ОК 06 (ПР63_ОУП.06) ЛР25, МР4, МР6, ЛР32, МР21, МР23, МР46, ЛР14, ЛР13, ЛР12	Практическое занятие (практическое задание)	См. ниже
4	Тема 2.3 Законы сохранения в механике	ОК 01(ПР62_ОУП.06) ОК 02(ПР69_ОУП.06) ОК 03(ПР67_ОУП.06) ОК 06(ПР63_ОУП.06) ОК 07 (ПР68_ОУП.06) ЛР25, МР4, МР6, МР 10, МР9, ЛР32, МР21, МР23, МР46, ЛР14, ЛР13, ЛР12	Практическое занятие (практическое задание) Лабораторная работа	См. ниже
5	Тема 2.4 Статика и гидростатика	ОК 01 (ПР62_ОУП.06) ОК 02 (ПР69_ОУП.06) ОК 03 (ПР67_ОУП.06) ОК 06 (ПР63_ОУП.06) ОК 07 (ПР68_ОУП.06) ОК 09 (ПР61_ОУП.06)) ПК 1.1 (ПР64_ОУП.06) ЛР25, МР4, МР6, ЛР32, МР21, МР23, МР46, ЛР14, ЛР13, ЛР12	Тест	См. ниже
6	Раздел 3 Молекулярная физика и термодинамика Тема 3.1 Основы молекулярно- кинетической теории	ОК 01 (ПР62_ОУП.06) ОК 02 (ПР69_ОУП.06) ОК 03 (ПР67_ОУП.06) ОК 04 (ПР66_ОУП.06) ОК 05 (ПР65_ОУП.06) ОК 06 (ПР63_ОУП.06) ОК 07 (ПР68_ОУП.06) ОК 09 (ПР61_ОУП.06)) ПК 1.1 (ПР64_ОУП.06) МР3, МР5, МР15, МР23, ЛР26, МР28, МР29, МР31, МР32, МР33, МР34, МР37, МР44, МР47, МР48, МР54, МР55, МР 56, МР 43, ЛР16, ЛР27, ЛР34, ЛР32,	Тест Контрольная работа Практическое занятие (практическое задание) Лабораторная работа	См. ниже
7	Тема 3.2 Основы термодинамики. Тепловые машины.	ОК 01 (ПР62_ОУП.06) ОК 02 (ПР69_ОУП.06) ОК 03 (ПР67_ОУП.06) ОК 06 (ПР63_ОУП.06) ОК 09 (ПР61_ОУП.06) ПК 1.1 (ПР64_ОУП.06) ЛР25, МР4, МР6, МР13, МР17, МР18, МР19, МР20, МР30, МР35, ЛР32, МР21, МР23, МР46, ЛР14, ЛР13, ЛР12, ЛР16, ЛР27	Тест Практическое занятие (практическое задание)	См. ниже

8	Тема 3.3 Агрегатные состояния вещества. Фазовые переходы	ОК 01 (ПР62_ОУП.06) ОК 02 (ПР69_ОУП.06) ОК 06 (ПР63_ОУП.06) ПК 1.1 (ПР64_ОУП.06) ЛР25, МР4, МР6, МР13, МР17, МР18, МР19, МР20, ЛР32, МР21, МР23, МР46, ЛР14, ЛР13, ЛР12, ЛР16	Практическое занятие (практическое задание) Лабораторная работа	См. ниже
9	Раздел 4 Электродинамика Тема 4.1 Электростатика	ОК 01 (ПР62_ОУП.06) ОК 02 (ПР69_ОУП.06) ОК 03 (ПР67_ОУП.06) ОК 06 (ПР63_ОУП.06) ОК 07 (ПР68_ОУП.06) ЛР25, МР4, МР6, МР13, МР17, МР18, МР19, МР20, ЛР5, ЛР6, ЛР32, МР21, МР23, МР44, МР38, МР39, МР46, ЛР14, ЛР13, ЛР12, ЛР27, ЛР28, ЛР31	Тест Практическое занятие (практическое задание)	См. ниже
10	Тема 4.2 Постоянный электрический ток.	ОК 01 (ПР62_ОУП.06) ОК 02 (ПР69_ОУП.06) ОК 03 (ПР67_ОУП.06) ОК 06 (ПР63_ОУП.06) ОК 07 (ПР68_ОУП.06) ПК 1.1 (ПР64_ОУП.06) ЛР25, МР4, МР6, МР13, МР17, МР18, МР19, МР20, ЛР5, ЛР6, ЛР32, МР21, МР23, МР29, МР30, МР44, МР38, МР39, МР46, ЛР14, ЛР13, ЛР12, ЛР28, ЛР31	Практическое занятие (практическое задание) Лабораторная работа	См. ниже
11	Тема 4.3 Электрический ток в различных средах	ОК 01 (ПР62_ОУП.06) ОК 02 (ПР69_ОУП.06) ОК 03 (ПР67_ОУП.06) ОК 06 (ПР63_ОУП.06) ОК 07 (ПР68_ОУП.06) ПК 1.1 (ПР64_ОУП.06) ЛР25, МР4, МР6, МР13, МР17, МР18, МР19, МР20, ЛР5, ЛР6, ЛР32, МР21, МР23, МР29, МР30, МР44, МР38, МР39, МР46, ЛР14, ЛР13, ЛР12, ЛР28, ЛР31	Тест Лабораторная работа	См. ниже
12	Тема 4.4 Магнитное поле	ОК 01 (ПР62_ОУП.06) ОК 02 (ПР69_ОУП.06) ОК 03 (ПР67_ОУП.06) ОК 06 (ПР63_ОУП.06) ОК 07 (ПР68_ОУП.06) ПК 1.1 (ПР64_ОУП.06) ЛР25, МР4, МР6, МР13, МР17, МР18, МР19, МР20, ЛР5, ЛР6, ЛР32, МР21, МР23, МР44, МР38, МР39, МР46, ЛР14, ЛР13, ЛР12, ЛР28, ЛР31	Тест Практическое занятие (практическое задание)	См. ниже
13	Тема 4.5 Электромагнитная индукция	ОК 01 (ПР62_ОУП.06) ОК 02 (ПР69_ОУП.06) ОК 03 (ПР67_ОУП.06) ОК 06 (ПР63_ОУП.06) ОК 07 (ПР68_ОУП.06) ПК 1.1 (ПР64_ОУП.06)	Тест Практическое занятие (практическое задание)	См. ниже

		ЛР25, МР4, МР6, МР13, МР17, МР18, МР19, МР20, ЛР5, ЛР6, ЛР32, МР21, МР23, МР44, МР38, МР39, МР46, ЛР14, ЛР13, ЛР12, ЛР28, ЛР31		
14	Раздел 5 Колебания и волны Тема 5.1 Механические колебания и волны	ОК 01 (ПР62_ОУП.06) ОК 02 (ПР69_ОУП.06) ОК 03 (ПР67_ОУП.06) ОК 06 (ПР63_ОУП.06) ОК 07 (ПР68_ОУП.06) ПК 1.1 (ПР64_ОУП.06) ЛР25, МР4, МР6, МР13, МР17, МР18, МР19, МР20, ЛР5, ЛР6, ЛР32, МР21, МР23, МР44, МР38, МР39, МР46, ЛР14, ЛР13, ЛР12, ЛР16, ЛР27, ЛР28, ЛР31	Тест Контрольная работа Практическое занятие (практическое задание) Лабораторная работа	См. ниже
15	Тема 5.2 Электромагнитные колебания и волны	ОК 01 (ПР62_ОУП.06) ОК 02 (ПР69_ОУП.06) ОК 03 (ПР67_ОУП.06) ОК 06 (ПР63_ОУП.06) ОК 07 (ПР68_ОУП.06) ПК 1.1 (ПР64_ОУП.06) ЛР25, МР4, МР6, МР13, МР17, МР18, МР19, МР20, ЛР5, ЛР6, ЛР27, ЛР32, МР21, МР23, МР44, МР38, МР39, МР46, ЛР14, ЛР13, ЛР12, ЛР16, ЛР27, ЛР28, ЛР31	Практическое занятие (практическое задание) Тест	См. ниже
16	Тема 5.3 Оптика	ОК 01 (ПР62_ОУП.06) ОК 02 (ПР69_ОУП.06) ОК 03 (ПР67_ОУП.06) ОК 06 (ПР63_ОУП.06) ОК 07 (ПР68_ОУП.06) ПК 1.1 (ПР64_ОУП.06) ЛР25, МР4, МР6, МР13, МР17, МР18, МР19, МР20, ЛР5, ЛР6, ЛР32, МР21, МР23, МР44, МР38, МР39, МР46, ЛР14, ЛР13, ЛР12, ЛР28, ЛР31	Тест Контрольная работа	См. ниже
17	Раздел 6. Основы специальной теории относительности. Тема 6.1 Основы специальной теории относительности.	ОК 01 (ПР62_ОУП.06) ОК 02 (ПР69_ОУП.06) ОК 03 (ПР67_ОУП.06) ОК 06 (ПР63_ОУП.06) ОК 07 (ПР68_ОУП.06) ЛР25, МР4, МР6, МР13, МР17, МР18, МР19, МР20, ЛР5, ЛР6, ЛР32, МР21, МР23, МР44, МР38, МР39, МР46, ЛР14, ЛР13, ЛР12, ЛР28, ЛР31	Тест	См. ниже
18	Раздел 7 Квантовая	ОК 01 (ПР62_ОУП.06)	Практическое	См. ниже

	физика Тема 7.1 Корпускулярно-волновой дуализм.	ОК 02 (ПР69_ОУП.06) ОК 03 (ПР67_ОУП.06) ОК 06 (ПР63_ОУП.06) ОК 07 (ПР68_ОУП.06) ЛР25, МР4, МР6, МР13, МР17, МР18, МР19, МР20, ЛР5, ЛР6, ЛР32, МР21, МР23, МР44, МР38, МР39, МР46, ЛР14, ЛР13, ЛР12, ЛР27, ЛР28, ЛР31	занятие (практическое задание)	
19	Тема 7.2 Строение атома	ОК 01 (ПР62_ОУП.06) ОК 02 (ПР69_ОУП.06) ОК 03 (ПР67_ОУП.06) ОК 06 (ПР63_ОУП.06) ОК 07 (ПР68_ОУП.06) ЛР25, МР4, МР6, МР13, МР17, МР18, МР19, МР20, ЛР5, ЛР6, ЛР32, МР21, МР23, МР44, МР38, МР39, МР46, ЛР14, ЛР13, ЛР12, ЛР27, ЛР28, ЛР31	Тест Практическое занятие (практическое задание)	См. ниже
20	Тема 7.3 Атомное ядро	ОК 01 (ПР62_ОУП.06) ОК 02 (ПР69_ОУП.06) ОК 03 (ПР67_ОУП.06) ОК 06 (ПР63_ОУП.06) ОК 07 (ПР68_ОУП.06) ЛР25, МР4, МР6, МР13, МР17, МР18, МР19, МР20, ЛР5, ЛР6, ЛР32, МР21, МР23, МР44, МР38, МР39, МР46, ЛР14, ЛР13, ЛР12, ЛР16, ЛР27, ЛР28, ЛР31	Тест Практическое занятие (практическое задание)	См. ниже
21	Раздел 8. Элементы астрономии и астрофизики. Тема 8.1 Элементы астрономии и астрофизики.	ОК 01 (ПР62, ПР66) ОК 02 (ПР69) ОК 03 (ПР67) ОК 06 (ПР63) ОК 07 (ПР68) ОК 0.9 (ПР61) ЛР3, ЛР7, ЛР8, ЛР9, ЛР16, ЛР27 МР1, МР3, МР15, МР12, МР13, МР17, МР19, МР 20, МР45, МР42, МР 43, МР8, МР10	Тест	См. ниже

Критерии оценки практического задания:

«5» (отлично): выставляется студенту, если расчетная и графическая части выполнены в полном объеме, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач.

«4» (хорошо): выставляется студенту, если при выполнении задания допущены незначительные ошибки, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач;

«3» (удовлетворительно): выставляется студенту, если задание выполнено с «грубыми» ошибками, решение оформлено без соблюдения установленных правил ;

«2» (неудовлетворительно): выставляется студенту, если работа не выполнена.

Критерии оценки лабораторного занятия:

«5» (отлично): выполнены все задания лабораторной работы, студент четко и без ошибок ответил на все контрольные вопросы.

«4» (хорошо): выполнены все задания лабораторной работы; студент ответил на все контрольные вопросы с замечаниями.

«3» (удовлетворительно): выполнены все задания лабораторной работы с замечаниями;

студент ответил на все контрольные вопросы с замечаниями.

«2» (не зачтено): студент не выполнил или выполнил неправильно задания лабораторной работы; студент ответил на контрольные вопросы с ошибками или не ответил на контрольные вопросы.

Критерии оценки тестирования:

За правильно выполненное действие, задание выставляется положительная оценка – 1 балл.

За неправильно выполненное действие, задание выставляется отрицательная оценка – 0 баллов.

Для оценки образовательных достижений обучающихся применяется универсальная шкала.

Процент результативности (правильных ответов)	Качественная оценка уровня подготовки	
	балл (отметка)	вербальный аналог
90 ÷ 100	5	отлично
80 ÷ 89	4	хорошо
70 ÷ 79	3	удовлетворительно
менее 70	2	неудовлетворительно

Критерии оценки контрольной работы:

«5» (отлично): заслуживает студент, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой.

«4» (хорошо): выставляется студентам, показавшим систематический характер знаний по теме и способным к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности, допустившим незначительные ошибки при выполнении работы.

«3» (удовлетворительно): выставляется студентам, допустившим погрешности в ответе на теоретические вопросы и при выполнении практической части, но обладающим необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.

«2» (не зачтено): выставляется студенту, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий.

5.2 Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация обучающихся осуществляется по завершении изучения учебного предмета «Физика» и позволяет определить качество и уровень ее освоения.

Форма промежуточной аттестации по предмету «Физика» – зачет с оценкой и экзамен.

Результаты обучения	Оценочные средства для промежуточной аттестации	
	Зачет с оценкой	
ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 06, ОК 07, ОК 08, ПК 1.1	Контрольная работа	
	1. Запишите показания манометра, определяющего давление жидкости или газа в замкнутом объеме. Ответ дайте числом, отделяя десятичную дробь запятой. _____ МПа	



2. Определить часовую мощность гидронасоса, если он совершает работу 28, 8 кДж. _____ Вт .
3. Чему равно давление в Паскалях, соответствующее 1 бар. _____ Па.
4. Вставьте пропущенное слово:
Закон Паскаля — основной закон гидростатики, согласно которому давление на поверхность жидкости, произведенное внешними силами, передается жидкостью _____ во всех направлениях.
5. Вычислите давление, оказываемое гидравлическим маслом с плотностью 900 кг/м³ в полностью заполненном сосуде высотой 0,7 м. Ускорение свободного падения принять за 10 м/с². _____ Па.

Экзамен

ОК 01, ОК 02, ОК 03,
ОК 09, ОК 06
ПК 1.1

Тест

1. Запишите последовательность электромагнитных волн в порядке возрастания их частоты. Ответ запишите цифрами без дополнительных знаков и пробелов.
Рентгеновское излучение
Радиоволны
Ультрафиолетовые волны
Гамма волны
2. Вставьте пропущенное словосочетание:
_____ - это явление возникновения тока в замкнутом проводнике при изменении магнитного поля. Данное явление лежит в основе работы генераторов и трансформаторов тока.
3. Переведите в Па следующие показания:
100 ат
5 Мпа
20 гПа
4. Выберите правильные утверждения:
А) С глубиной давление жидкости увеличивается.
Б) Диэлектрики-это вещества, не проводящие электрический ток
В) Измерить физическую величину – это значит найти погрешность измерения.
Г) При нагревании проводимость металла возрастает

Практическое задание

1. Определить часовую мощность прокатного стана-500, если вес заготовки 1000 кг, а скорость прокатки 5 м/с. Определить также совершаемую работу.
2. Электropоезд на металлургическом заводе, двигаясь под уклон, прошел за 20 с путь 340 м и развил скорость 19 м/с. С каким ускорением двигался поезд и какой была скорость в начале уклона?
3. Какое давление рабочей смеси установилось в цилиндрах двигателя

	внутреннего сгорания, если к концу такта сжатия температура повысилась с 47^0 до 367^0C, а объем уменьшился с 1,8 до 0,3 л? Первоначальное давление было 100 кПа. 4. Какова плотность кислорода при температуре 27^0 и нормальном атмосферном давлении? 5. Определить часовую мощность гидронасоса если его масса 1000 кг, а скорость 5 м/с. Определить также совершаемую работу. 6. Гидроцилиндр, двигаясь возвратно- поступательно со скоростью 2 м/с, остановился через 8 секунд после начала торможения. Определить ускорение и путь, пройденный механизмом при торможении.
--	---

Критерии оценки зачета с оценкой и экзамена

– «Отлично» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, умения сформированы, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено высоко.

– «Хорошо» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые умения сформированы недостаточно, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.

– «Удовлетворительно» - теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые умения работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий содержат ошибки.

– «Неудовлетворительно» - теоретическое содержание курса не освоено, необходимые умения не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки.

ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При проведении теоретических и практических/лабораторных занятий используются следующие педагогические технологии:

№ п/п	Название образовательной технологии (с указанием автора)	Цель использования образовательной технологии	Планируемый результат использования образовательной технологии	Описание порядка использования (алгоритм применения) технологии в практической профессиональной деятельности
1	Технология критического мышления	Развитие мыслительных навыков учащихся, необходимых не только в учебе, но и в обычной жизни (умение принимать взвешенные решения, заниматься с информацией, анализировать различные стороны явлений др.), т. е. развитие способности к самообразованию.	Возможность личностного роста обучающегося, развития его индивидуальности; повышение эффективности восприятия информации; повышение интереса, как к изучаемому материалу, так и к самому процессу обучения; умение критически мыслить.	Приём «Инсерт» Прием осуществляется в несколько этапов. I этап: Предлагается система маркировки текста, чтобы подразделить заключенную в нем информацию следующим образом: У «галочкой» помечается то, что уже известно учащимся; - знаком «минус» помечается то, что противоречит их представлению; + знаком «плюс» помечается то, что является для них интересным и неожиданным; ? «вопросительный знак» ставится, если что-то неясно, возникло желание узнать больше. II этап: читая текст, учащиеся помечают соответствующим значком на полях отдельные абзацы и предложения. III этап: Учащимся предлагается систематизировать информацию, расположив ее в соответствии со своими пометками в следующую таблицу: 4 этап: Последовательное обсуждение каждой графы таблицы. Прием способствует развитию аналитического мышления при изучении нового материала, является средством отслеживания

				понимания материала) Приём «Кластер» Это способ графической организации материала, позволяющий сделать наглядными те мыслительные процессы, которые происходят при погружении в ту или иную тему. Кластер является отражением нелинейной формы мышления. Последовательность действий: 1. Посередине чистого листа (классной доски) написать ключевое слово или предложение, которое является «сердцем» идеи, темы. 2. Вокруг «накидать» слова или предложения, выражающие идеи, факты, образы, подходящие для данной темы. (Модели устройств и приборов)
2	Проблемное обучение (Т.А.Ильина) 1. проблемное изложение; 2. частично – поисковая деятельность; 3. самостоятельная исследовательская деятельность.	Привлечь студентов к активной мыслительной деятельности, к решению разного рода задач, которые непосредственно связаны с содержанием учебного материала.	Самостоятельный (или с помощью учителя) анализ проблемных ситуаций, и их решения посредством выдвижения предложений, гипотез, их обоснования и доказательства, а также проверка правильности решения.	Частично-поисковый метод обучения: создание проблемной ситуации при объяснении нового материала (вопросы, задача, экспериментальное задание при закреплении учебного материала) коллективное обсуждение возможных подходов к решению проблемной ситуации (урок систематизации и обобщения знаний). Метод проблемного изложения выдвигаются гипотезы по теме, отвергая одни и аргументируя выбор других, выстраивание логики рассуждений, анализ поставленных проблем (изучение новой темы, постановка темы и целей урока)
4	Контекстное обучение (А.А.Вербицкий)	Обеспечение личностного включения студента в учебную деятельность	Умение анализировать проблемы, искать адекватные способы их решения, познание сложную, многогранную	Кейс – метод (незавершенный метод) студентам будет предложена лишь часть информации, всю остальную информацию - студенты могут почерпнуть либо из личного опыта, либо

			структуру своей будущей профессиональной деятельности	из других источников информации – I-net, справочная литература, журналы, специалисты, обладающие опытом в решении данных проблем и т.п. (при проведении лабораторных работ, решение качественных и расчетных задач) Деловая игра это метод группового обучения совместной деятельности в процессе решения общих задач в условиях максимально возможного приближения к реальным проблемным ситуациям (при закреплении изученного материала, систематизации знаний, практические занятия). Контекстные задачи (практико-ориентированные) задачи, встречаются в той или иной реальной ситуации. Их контекст обеспечивает условия для применения и развития знаний при решении проблем, возникающих в реальной жизни (практические занятия, лабораторные работы, этап закрепления знаний на уроке). Мозговой штурм Изучение нового материала
5	Здоровьесберегающая технология (Н.К.Смирнов)	Обеспечение санитарно-гигиенического состояния учебного помещения (освещение, проветривание, температурный режим) Эмоциональная разрядка	Соблюдение оптимального воздушно-теплового режима в аудитории. Позитивная психологическая атмосфера. Поддержание работоспособности на занятии.	Контроль освещения во время занятия Динамическая пауза Физкультминутка в середине занятия (1-2 мин).