

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«ИРКУТСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»
Филиал ФГБОУ ВО ИРНИТУ в г. Усолье-Сибирском

Председатель научно-методического
совета филиала


О.В. Немыкина
« 03 » 04 2025 г.

ОУП.09.П ФИЗИКА

Рабочая программа учебного предмета

Специальность	15.02.18 Техническая эксплуатация и обслуживание роботизированного производства (по отраслям)
Квалификация	Техник
Форма обучения	Очная
Год набора	2025

Составитель программы: Гладышева Л.Е., преподаватель

2025 г.

Программа составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом среднего профессионального образования по специальности 15.02.18 Техническая эксплуатация и обслуживание роботизированного производства (по отраслям), федеральным государственным образовательным стандартом среднего общего образования.

Программу составила:

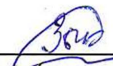
Гладышева Любовь Евгеньевна, преподаватель

« 18 » 02 2025 г. 
(подпись)

Программа одобрена на заседании цикловой комиссии
Общеобразовательных дисциплин

Протокол № 8 от «26» 03 2025 г. Председатель ЦК  Л.Е. Гладышева
(подпись)

Программа согласована с цикловой комиссией
Электроснабжения и автоматизации производства

Протокол № 8 от «26» 03 2025 г. Председатель ЦК  Ю.А. Зыкова
(подпись)

Согласовано:

Зам. директора по учебной работе

« 26 » 03 2025 г.  О.В. Черепанова
(подпись)

Программа рассмотрена и рекомендована к утверждению на заседании научно-методического совета филиала

Протокол № 4 от «29» 03 2025 г.

СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА	4
2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА	16
3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА	33
4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА	36

1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА «ОУП.09.П. Физика»

1.1 Место учебного предмета в структуре программы подготовки специалистов среднего звена

Учебный предмет «ОУП. 09.П. Физика» относится к предметной области «Естественные науки» и циклу общеобразовательной подготовки специалистов среднего звена.

1.2 Требования к результатам освоения

Результатом освоения «Физика» является определенный этап сформированности следующих общих и профессиональных компетенций:

Код и наименование формируемых компетенций	Планируемые результаты освоения предмета	
	Общие	Предметные
ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	Л.2.Готовность к саморазвитию, самостоятельности и самоопределению. Л.3.Наличие мотивации к обучению и личностному развитию. Л.4. Целенаправленное развитие внутренней позиции личности на основе духовно-нравственных ценностей народов Российской Федерации, исторических и национально-культурных традиций, формирование системы значимых ценностно-смысловых установок, антикоррупционного мировоззрения, правосознания, экологической культуры, способности ставить цели и строить жизненные планы. М.1.Освоенные обучающимися межпредметные понятия и универсальные учебные действия (регулятивные, познавательные, коммуникативные). М.2.Способность их использования в познавательной и социальной практике, готовность к самостоятельному планированию и осуществлению учебной	У.2.Описывать физические процессы и явления, используя величины: перемещение, скорость, ускорение, импульс тела и системы тел, сила, момент силы, давление, потенциальная энергия, кинетическая энергия, механическая энергия, работа силы, центростремительное ускорение, сила тяжести, сила упругости, сила трения, мощность, энергия взаимодействия тела с Землей вблизи ее поверхности, энергия упругой деформации пружины, количество теплоты, абсолютная температура тела, работа в термодинамике, внутренняя энергия идеального одноатомного газа, работа идеального газа, относительная влажность воздуха, коэффициент полезного действия идеального теплового двигателя; электрическое поле, напряженность электрического поля, напряженность поля точечного заряда или заряженного шара в вакууме и

	деятельности, организации учебного сотрудничества с педагогическими работниками и сверстниками, к участию в построении индивидуальной образовательной траектории. М.3. Овладение навыками учебно-исследовательской, проектной и социальной деятельности.	в диэлектрике, потенциал электростатического поля, разность потенциалов, электродвижущая сила, сила тока, напряжение, мощность тока, электрическая емкость плоского конденсатора, сопротивление участка цепи с последовательным и параллельным соединением резисторов, энергия электрического поля конденсатор, напряженность электрического поля, потенциал электростатического поля, разность потенциалов, электродвижущая сила, индукция магнитного поля, магнитный поток, сила Ампера, индуктивность, электродвижущая сила самоиндукции, энергия магнитного поля проводника с током, релятивистский импульс, полная энергия, энергия покоя свободной частицы, энергия и импульс фотона, массовое число и заряд ядра, энергия связи ядра. У.4. Определять направление индукции магнитного поля проводника с током, силы Ампера и силы Лоренца. У.5. Строить изображение, создаваемое плоским зеркалом, тонкой линзой, и рассчитывать его характеристики. У.8. Решать расчетные задачи с явно заданной и неявно заданной физической моделью: на основании анализа условия обосновывать выбор физической модели, отвечающей требованиям задачи, применять формулы,
--	--	---

		законы, закономерности и постулаты физических теорий при использовании математических методов решения задач, проводить расчеты на основании имеющихся данных, анализировать результаты и корректировать методы решения с учетом полученных результатов. У.9. Решать качественные задачи, требующие применения знаний из разных разделов курса физики, а также интеграции знаний из других предметов естественно-научного цикла: выстраивать логическую цепочку рассуждений с использованием изученных законов, закономерностей и физических явлений. У.15.Применять основополагающие астрономические понятия, теории и законы для анализа и объяснения физических процессов, происходящих в звездах, в звездных системах, в межгалактической среде; движения небесных тел, эволюции звезд и Вселенной. 3.1Понимать роль физики в экономической, технологической, экологической, социальной и этической сферах деятельности человека, роль и место физики в современной научной картине мира, значение описательной, систематизирующей, объяснительной и прогностической функций физической теории - механики,
--	--	---

		молекулярной физики и термодинамики, роль физической теории в формировании представлений о физической картине мира.
ОК 02 Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности	Л.2.Готовность к саморазвитию, самостоятельности и самоопределению. М.3. Овладение навыками учебно-исследовательской, проектной и социальной деятельности.	3.2.Различать условия применимости моделей физических тел и процессов (явлений): инерциальная система отсчета, абсолютно твердое тело, материальная точка, равноускоренное движение, свободное падение, абсолютно упругая деформация, абсолютно упругое и абсолютно неупругое столкновения, модели газа, жидкости и твердого (кристаллического) тела, идеальный газ, точечный заряд, однородное электрическое поле и однородное магнитное поля, гармонические колебания, математический маятник, идеальный пружинный маятник, гармонические волны, идеальный колебательный контур, тонкая линза, моделей атома, атомного ядра и квантовой модели света. 3.3. Различать условия (границы, области) применимости физических законов, понимать всеобщий характер фундаментальных законов и ограниченность использования частных законов.
ОК .03 Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в	Л.3.Наличие мотивации к обучению и личностному развитию. Л.4.Целенаправленное развитие внутренней позиции личности на основе духовно-нравственных ценностей народов Российской	У.6.Проводить исследование зависимости одной физической величины от другой с использованием прямых измерений, при этом конструировать установку, фиксировать результаты

профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях	Федерации, исторических и национально-культурных традиций, формирование системы значимых ценностно-смысловых установок, антикоррупционного мировоззрения, правосознания, экологической культуры, способности ставить цели и строить жизненные планы. М.2.Способность их использования в познавательной и социальной практике, готовность к самостоятельному планированию и осуществлению учебной деятельности, организации учебного сотрудничества с педагогическими работниками и сверстниками, к участию в построении индивидуальной образовательной траектории. М.3. Овладение навыками учебно-исследовательской, проектной и социальной деятельности.	полученной зависимости физических величин в виде графиков с учетом абсолютных погрешностей измерений, делать выводы по результатам исследования. У.7.Проводить косвенные измерения физических величин, при этом выбирать оптимальный метод измерения, оценивать абсолютные и относительные погрешности прямых и косвенных измерений. У.17.Соблюдать правила безопасного труда при проведении исследований в рамках учебного эксперимента, практикума и учебно-исследовательской и проектной деятельности с использованием измерительных устройств и лабораторного оборудования. У.20.Описывать методы получения научных астрономических знаний.
ОК 04 Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде	Л.2.Готовность к саморазвитию, самостоятельности и самоопределению. М.3. Овладение навыками учебно-исследовательской, проектной и социальной деятельности.	У.12. Проявлять организационные и познавательные умения самостоятельного приобретения новых знаний в процессе выполнения проектных и учебно-исследовательских работ. У.13.Работать в группе с исполнением различных социальных ролей, планировать работу группы, рационально распределять деятельность в нестандартных ситуациях, оценивать вклад каждого из участников группы в решение рассматриваемой проблемы. У.16. Проводить опыты по проверке предложенной гипотезы: планировать

		эксперимент, собирать экспериментальную установку, анализировать полученные результаты и делать вывод о статусе предложенной гипотезы.
ОК .05 Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста	Л.1.Осознание обучающимися российской гражданской идентичности. Л.4.Целенаправленное развитие внутренней позиции личности на основе духовно-нравственных ценностей народов Российской Федерации, исторических и национально-культурных традиций, формирование системы значимых ценностно-смысловых установок, антикоррупционного мировоззрения, правосознания, экологической культуры, способности ставить цели и строить жизненные планы.	У.1Анализировать и объяснять механические процессы и явления, используя основные положения и законы механики (относительность механического движения, формулы кинематики равноускоренного движения, преобразования Галилея для скорости и перемещения, законы Ньютона, принцип относительности Галилея, закон всемирного тяготения, законы сохранения импульса и механической энергии, связь работы силы с изменением механической энергии, условия равновесия твердого тела), при этом использовать математическое выражение законов, указывать условия применимости физических законов: преобразований Галилея, второго и третьего законов Ньютона, законов сохранения импульса и механической энергии, закона всемирного тяготения; тепловые процессы и явления, используя основные положения молекулярно-кинетической теории и законы молекулярной физики и термодинамики (связь давления идеального газа со средней кинетической энергией теплового движения и концентрацией его молекул, связь температуры вещества со средней кинетической энергией

		теплового движения его частиц, связь давления идеального газа с концентрацией молекул и его температурой, уравнение Менделеева-Клапейрона, первый закон термодинамики, закон сохранения энергии в тепловых процессах), при этом использовать математическое выражение законов, указывать условия применимости уравнения Менделеева-Клапейрона; электрические явления, используя основные положения и законы электродинамики (закон сохранения электрического заряда, закон Кулона, потенциальность электростатического поля, принцип суперпозиции электрических полей, при этом указывая условия применимости закона Кулона, а также практически важные соотношения: законы Ома для участка цепи и для замкнутой электрической цепи, закон Джоуля-Ленца, правила Кирхгофа, законы Фарадея для электролиза); электромагнитные процессы и явления, используя основные положения и законы электродинамики и специальной теории относительности (закон сохранения электрического заряда, сила Ампера, сила Лоренца, закон электромагнитной индукции, правило Ленца, связь ЭДС самоиндукции в элементе электрической цепи со
--	--	--

		скоростью изменения силы тока, постулаты специальной теории относительности Эйнштейна); квантовые процессы и явления, используя положения квантовой физики (уравнение Эйнштейна для фотоэффекта, первый и второй постулаты Бора, принцип соотношения неопределенностей Гейзенберга, законы сохранения зарядового и массового чисел и энергии в ядерных реакциях, закон радиоактивного распада). У.2.Описывать физические процессы и явления, используя величины: перемещение, скорость, ускорение, импульс тела и системы тел, сила, момент силы, давление, потенциальная энергия, кинетическая энергия, механическая энергия, работа силы, центростремительное ускорение, сила тяжести, сила упругости, сила трения, мощность, энергия взаимодействия тела с Землей вблизи ее поверхности, энергия упругой деформации пружины, количество теплоты, абсолютная температура тела, работа в термодинамике, внутренняя энергия идеального одноатомного газа, работа идеального газа, относительная влажность воздуха, коэффициент полезного действия идеального теплового двигателя; электрическое поле, напряженность электрического поля, напряженность поля точечного заряда или
--	--	---

		заряженного шара в вакууме и в диэлектрике, потенциал электростатического поля, разность потенциалов, электродвижущая сила, сила тока, напряжение, мощность тока, электрическая емкость плоского конденсатора, сопротивление участка цепи с последовательным и параллельным соединением резисторов, энергия электрического поля конденсатор, напряженность электрического поля, потенциал электростатического поля, разность потенциалов, электродвижущая сила, индукция магнитного поля, магнитный поток, сила Ампера, индуктивность, электродвижущая сила самоиндукции, энергия магнитного поля проводника с током, релятивистский импульс, полная энергия, энергия покоя свободной частицы, энергия и импульс фотона, массовое число и заряд ядра, энергия связи ядра. У.3.Объяснять особенности протекания физических явлений: механическое движение, тепловое движение частиц вещества, тепловое равновесие, броуновское движение, диффузия, испарение, кипение и конденсация, плавление и кристаллизация, направленность теплопередачи, электризация тел, эквипотенциальность поверхности заряженного проводника, электромагнитная индукция, самоиндукция, резонанс, интерференция волн,
--	--	--

		дифракция, дисперсия, полное внутреннее отражение, фотоэлектрический эффект (фотоэффект), альфа- и бета-распады ядер, гамма-излучение ядер, физические принципы спектрального анализа и работы лазера.
ОК 06 Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения	Л.1.Осознание обучающимися российской гражданской идентичности. Л.4.Целенаправленное развитие внутренней позиции личности на основе духовно-нравственных ценностей народов Российской Федерации, исторических и национально-культурных традиций, формирование системы значимых ценностно-смысловых установок, антикоррупционного мировоззрения, правосознания, экологической культуры, способности ставить цели и строить жизненные планы.	У.10Анализировать и оценивать последствия бытовой и производственной деятельности человека, связанной с физическими процессами, с позиций экологической безопасности, представлений о рациональном природопользовании, а также разумном использовании достижений науки и технологий для дальнейшего развития человеческого общества. У.14. Проявлять мотивацию к будущей профессиональной деятельности по специальностям физико-технического профиля. У.17. Соблюдать правила безопасного труда при проведении исследований в рамках учебного эксперимента, практикума и учебно-исследовательской и проектной деятельности с использованием измерительных устройств и лабораторного оборудования. У.18. Использовать теоретические знания для объяснения основных принципов работы измерительных приборов, технических устройств и технологических процессов.
ОК 07 Содействовать сохранению окружающей среды,	Л.4.Целенаправленное развитие внутренней позиции личности на основе духовно-нравственных ценностей	У.10.Анализировать и оценивать последствия бытовой и производственной

ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях	народов Российской Федерации, исторических и национально-культурных традиций, формирование системы значимых ценностно-смысловых установок, антикоррупционного мировоззрения, правосознания, экологической культуры, способности ставить цели и строить жизненные планы.	деятельности человека, связанной с физическими процессами, с позиций экологической безопасности, представлений о рациональном природопользовании, а также разумном использовании достижений науки и технологий для дальнейшего развития человеческого общества. У.11.Применять различные способы работы с информацией физического содержания с использованием современных информационных технологий, при этом использовать современные информационные технологии для поиска, переработки и предъявления учебной и научно-популярной информации, структурирования и интерпретации информации, полученной из различных источников, критически анализировать получаемую информацию и оценивать ее достоверность, как на основе имеющихся знаний, так и на основе анализа источника информации. У.17. Соблюдать правила безопасного труда при проведении исследований в рамках учебного эксперимента, практикума и учебно-исследовательской и проектной деятельности с использованием измерительных устройств и лабораторного оборудования. У.18. Использовать теоретические знания для объяснения основных принципов работы измерительных приборов, технических устройств и технологических процессов. У.19. Приводить примеры вклада российских и
---	--	--

		зарубежных ученых-физиков в развитие науки, в объяснение процессов окружающего мира, в развитие техники и технологий.
ПК 1.2. Определять действительные значения контролируемых параметров предметов труда с использованием средств измерений	Л.2.Готовность к саморазвитию, самостоятельности к самоопределению. Л.3.Наличие мотивации к обучению и личностному развитию.	У.7.Проводить косвенные измерения физических величин, при этом выбирать оптимальный метод измерения, оценивать абсолютные и относительные погрешности прямых и косвенных измерений. У.18. Использовать теоретические знания для объяснения основных принципов работы измерительных приборов, технических устройств и технологических процессов

2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

2.1 Объем учебного предмета и виды учебной работы

Вид учебной работы		Объем в часах
Учебная нагрузка обучающихся:		207
в том числе:		
лекции, уроки, семинары		155
практические занятия		14
лабораторные занятия		20
из них профессионально-ориентированное содержание		34
Промежуточная аттестации в форме зачета	1 семестр	-
Промежуточная аттестации в форме экзамена	2 семестр	18
		-
в том числе:		-
консультации	2 семестр	6
		-
самостоятельная работа	2 семестр	8
		-
экзамен	2 семестр	4
		-

2.2 Тематический план и содержание учебного предмета «ОУП.09.П.Физика»

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала (основное и профессионально-ориентированное), лабораторные и практические занятия	Объем часов	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
1	2	3	4
Раздел 1.	Научный метод познания природы	4	
Тема 1.1. Научный метод познания	Содержание учебного материала 1.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).	2	OK 03 OK 05
	2.Моделирование физических явлений и процессов (материальная точка, абсолютно твёрдое тело, идеальная жидкость, идеальный газ, точечный заряд). Гипотеза. Физический закон, границы его применимости Физическая теория	2	
	Всего по теме:	4	
Раздел 2.	Механика		
Тема 2.1. Кинематика	Содержание учебного материала 3. Механическое движение Относительность механического движения Система отсчёта. Прямая и обратная задачи механики Радиус-вектор материальной точки, его проекции на оси системы координат. 4.Траектория. Перемещение, скорость (средняя скорость, мгновенная скорость) и ускорение материальной точки, их проекции на оси системы координат Сложение перемещений и сложение скоростей. 5.Равномерное и равноускоренное прямолинейное движение Зависимость координат, скорости, ускорения и пути материальной точки от времени и их графики. 6. Свободное падение Ускорение свободного падения	2 2 2 2	OK 01 OK.02 OK0 3 OK 04

	7. Движение тела, брошенного под углом к горизонту Зависимость координат, скорости и ускорения материальной точки от времени и их графики Криволинейное движение	2	ОК 05 ОК 06 ОК 07
	8. Движение материальной точки по окружности Угловая и линейная скорость Период и частота обращения Центробежное (нормальное), касательное (тангенциальное) и полное ускорение материальной точки	2	
Тема 2.2. Динамика	Содержание учебного материала		
	9. Первый закон Ньютона Инерциальные системы отсчёта Принцип относительности Галилея Неинерциальные системы отсчёта (определение, примеры) Масса тела Сила Принцип суперпозиции сил. Второй закон Ньютона для материальной точки Третий закон Ньютона для материальных точек	2	
	10. Закон всемирного тяготения Эквивалентность гравитационной и инертной массы Сила тяжести Зависимость ускорения свободного падения от высоты над поверхностью планеты и от географической широты.	2	
	11. Движение небесных тел и их спутников Законы Кеплера. Первая космическая скорость.	2	
	12. Сила упругости. Закон Гука. Вес тела. Вес тела, движущегося с ускорением.	2	
	13. Сила трения. Сухое трение. Сила трения скольжения и сила трения покоя Коэффициент трения. Сила сопротивления при движении тела в жидкости или газе, её зависимость от скорости относительного движения.	2	
	14. Давление. Гидростатическое давление Сила Архимеда	2	
Тема 2.2. Статика твёрдого тела.	Содержание учебного материала		2
	15. Абсолютно твёрдое тело Поступательное и вращательное движение твёрдого тела. Момент силы относительно оси вращения Плечо силы Сложение сил, приложенных к твёрдому телу Центр тяжести тела	2	
	16. Условия равновесия твёрдого тела Устойчивое, неустойчивое, безразличное равновесие	2	
Тема 2.3 Законы сохранения в механике.	Содержание учебного материала		2
	17. 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	2	

	18.Момент импульса материальной точки Представление о сохранении момента импульса в центральных полях	2	
	19.Работа силы на малом и на конечном перемещении Графическое представление работы силы. Мощность силы	2	
	20.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 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	2	
	21.Упругие и неупругие столкновения.	2	
	22. Уравнение Бернулли для идеальной жидкости как следствие закона сохранения механической энергии	2	
	Всего по теме:	40	
Раздел 3.	Молекулярная физика и термодинамика.		
Тема 3.1	Содержание учебного материала		
Основы молекулярно – кинетической теории.	23.Основные положения молекулярно-кинетической теории (МКТ), их опытное обоснование Диффузия Броуновское движение Характер движения и взаимодействия частиц вещества Модели строения газов, жидкостей и твёрдых тел и объяснение свойств вещества на основе этих моделей Масса и размеры молекул (атомов) Количество вещества Постоянная Авогадро	2	ОК 01 ОК 02
	24.Тепловое равновесие Температура и способы её измерения Шкала температур Цельсия. Модель идеального газа в МКТ: частицы газа движутся хаотически и не взаимодействуют друг с другом	2	ОК 03 ОК 04
	25.Газовые законы Уравнение Менделеева—Клапейрона. Абсолютная температура (шкала температур Кельвина) Закон Дальтона	2	ОК 05
	26. Изопроцессы в идеальном газе с постоянным количеством вещества Графическое представление изопроцессов: изотер- ма, изохора, изобара.	2	ОК 06

	27.Связь между давлением и средней кинетической энергией поступательного теплового движения молекул идеального газа (основное уравнение МКТ идеального газа). Связь абсолютной температуры термодинамической системы со средней кинетической энергией поступательного теплового движения её частиц.	2	ОК 07
	Практические занятия 1.Практическое занятие № 1	2	
	Решение задач по теме: Решение задач по теме: «Изопроцессы» (профессионально-ориентированное содержание		
	Лабораторные занятия		
	1.Лабораторная работа №1 «Опытная проверка закона Бойля – Мариотта» (профессионально-ориентированное содержание	2	
	Содержание учебного материала		
Тема 3.2 Термодинамика Тепловые машины.			
	28.Термодинамическая (ТД) система Задание внешних условий для ТД системы Внешние и внутренние параметры. Параметры ТД системы как средние значения величин, описывающих её на микроскопическом уровне. Нулевое начало термодинамики Самопроизвольная релаксация ТД системы к тепловому равновесию	2	
	29.Модель идеального газа в термодинамике — система уравнений: уравнение Клапейрона—Менделеева и выражение для внутренней энергии Условия применимости этой модели: низкая концентрация частиц, высокие температуры Выражение для внутренней энергии одноатомного идеального газа. Квазистатические и нестатические процессы. Элементарная работа в термодинамике Вычисление работы по графику процесса на pV -диаграмме.	2	
	30.Теплопередача как способ изменения внутренней энергии ТД системы без совершения работы Конвекция, теплопроводность, излучение Количество теплоты	2	
	31. Теплоёмкость тела Удельная и молярная теплоёмкости вещества Удельная теплота сгорания топлива Расчёт количества теплоты при теплопередаче. Понятие об адиабатном процессе	2	

	32.Первый закон термодинамики Внутренняя энергия Количество теплоты и работа как меры изменения внутренней энергии ТД системы Второй закон термодинамики для равновесных процессов: через заданное равновесное состояние ТД системы проходит единственная адиабата Абсолютная температура.	2	
	33. Второй закон термодинамики для неравновесных процессов: невозможно передать теплоту от более холодного тела к более нагретому без компенсации (Клаузиус) Необратимость природных процессов.	2	
	34.Принципы действия тепловых машин КПД. Максимальное значение КПД Цикл Карно. Экологические аспекты использования тепловых двигателей Тепловое загрязнение окружающей среды	2	
Тема 3.3 Агрегатные состояния вещества. Фазовые переходы	Содержание учебного материала	2	
	35.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 объёма насыщенного пара Зависимость температуры кипения от давления в жидкости.		
	36.Влажность воздуха Абсолютная и относительная влажность.	2	
	37. Твёрдое тело Кристаллические и аморфные тела. Анизотропия свойств кристаллов. Плавление и кристаллизация Удельная теплота плавления Сублимация.	2	
	38. Плавление и кристаллизация Удельная теплота плавления Сублимация.	2	
	39.Деформации твёрдого тела Растяжение и сжатие Сдвиг Модуль Юнга Предел упругих деформаций.	2	
	40. Тепловое расширение жидкостей и твёрдых тел, объёмное и линейное. Ангармонизм тепловых колебаний частиц вещества как причина теплового расширения тел (на качественном уровне). Преобразование энергии в фазовых переходах	2	
	41.Уравнение теплового баланса.	2	
	42.Поверхностное натяжение Коэффициент поверхностного натяжения Капиллярные явления Давление под искривленной поверхностью жидкости.	2	
	Лабораторные занятия		
	2.Лабораторная работа №2 «Определение влажности воздуха» (профессионально-ориентированное содержание	2	

	3.Лабораторная работа №3 «Определение коэффициента поверхностного натяжения жидкости» (профессионально-ориентированное содержание	2	
	Всего по теме:	48	
Раздел 4	Электродинамика		
Тема 4.1	Содержание учебного материала		
Электрическое поле	43.Электризация тел и её 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. Напряжённость электрического поля. Пробный заряд. Линии напряжённости электрического поля. Однородное электрическое поле. Потенциальность электростатического поля. Разность потенциалов и напряжение. Потенциальная энергия заряда в электростатическом поле. Потенциал электростатического поля. Связь напряжённости 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 объёму шара. Поле равномерно заряженной бесконечной плоскости. Картины линий напряжённости этих полей и эквипотенциальных поверхностей.	2	ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 06
	44. Проводники в электростатическом поле. Условие равновесия зарядов. Диэлектрики в электростатическом поле. Диэлектрическая проницаемость вещества.	2	ОК 07
	45.Конденсатор. Электроёмкость конденсатора. Электроёмкость плоского конденсатора. Параллельное соединение конденсаторов. Последовательное соединение конденсаторов. Энергия заряженного конденсатора. Движение заряженной частицы в однородном электрическом поле.	2	
	Практические занятия		
	2.Практическая работа № 2 Решение задач по теме «Закон Кулона». (профессионально-ориентированное содержание)	2	
	3.Практическая работа № 3 Решение задач по теме «Соединение конденсаторов». (профессионально-ориентированное содержание)	2	

Тема 4.2 Постоянный электриче- ский ток	Содержание учебного материала	2	
	46.Сила тока Постоянный ток Условия существования постоянного электрического тока Источники тока Напряжение U и ЭДС E . Закон Ома для участка цепи Электрическое сопротивление Зависимость сопротивления однородного проводника от его длины и площади поперечного сечения Удельное сопротивление вещества.		
	47 Последовательное, параллельное, смешанное соединение проводников. Расчёт разветвлённых электрических цепей. Правила Кирхгофа.	2	
	48.Работа электрического тока. Закон Джоуля—Ленца. Мощность 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.	2	
	Практические занятия		
	4.Практическая работа № 4 Решение задач по теме «Решение задач по теме «Сила тока. Плотность тока. Удельное сопротивление проводника». (профессионально-ориентированное содержание	2	
	5.Практическая работа № 5 Решение задач по теме «Закон Ома для участка цепи и замкнутой цепи». (профессионально-ориентированное содержание	2	
	Лабораторные занятия		
Тема 4.3 Токи в различных средах	20.Лабораторная работа № 29 «Определение удельного сопротивления проводника» (профессионально-ориентированное содержание	2	
	Содержание учебного материала	2	
49.Электрическая проводимость различных веществ. Электронная проводимость твёрдых металлов Зависимость сопротивления металлов от температуры. Сверхпроводимость. Электрический ток в вакууме. Свойства электронных пучков.			

	50.Полупроводники Собственная и примесная проводимость полупроводников. Свойства p — n -перехода Полупроводниковые приборы.	2	
	51.Электрический ток в электролитах. Электролитическая диссоциация Электролиз Законы Фарадея для электролиза. Электрический ток в газах. Самостоятельный и несамостоятельный разряд. Различные типы самостоятельного разряда Молния Плазма	2	
Тема 4.4 Магнитное поле	Содержание учебного материала	2	
	52.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, её направление и модуль. Сила Лоренца, её направление и модуль. Движение заряженной частицы в однородном магнитном поле. Работа силы Лоренца. Магнитное поле в веществе. Ферро-магнетики, пара- и диамагнетики		
Тема 4.5 Электромагнитная индукция	Содержание учебного материала	2	
	53.Явление электромагнитной индукции. Поток вектора магнитной индукции. ЭДС индукции. Закон электромагнитной индукции Фарадея. Вихревое электрическое поле Токи Фуко. ЭДС индукции в проводнике, движущемся поступательно в однородном магнитном поле. Правило Ленца		
	54.Индуктивность Катушка индуктивности в цепи постоянного тока Явление самоиндукции ЭДС самоиндукции. Энергия магнитного поля катушки с током. Электромагнитное поле	2	
	Лабораторные занятия	2	
	21.Лабораторная работа № 21 «Изучение явления электромагнитной индукции» (профессионально-ориентированное содержание		
	Всего по теме:	36	

Раздел 5	Колебания и волны.		
Тема 5.1 Механические колебания	55.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 её скорости и ускорения. Период и частота колебаний Период малых свободных колебаний математического маятника. Период свободных колебаний пружинного маятника Понятие о затухающих колебаниях Вынужденные колебания. Резонанс. Резонансная кривая. Влияние затухания на вид резонансной кривой. Автоколебания.	2	ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04
	Лабораторные занятия		ОК 05
	22.Лабораторная работа № 22 «Определение ускорения свободного падения с помощью математического маятника» (профессионально-ориентированное содержание	2	ОК 06 ОК 07
Тема 5.2 Электромагнитные колебания.	56.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.	2	
	57.Переменный ток. Мощность переменного тока. Амплитудное и действующее значение силы тока и напряжения при различной форме зависимости переменного тока от времени. Синусоидальный переменный ток. Резистор, конденсатор и катушка индуктивности в цепи синусоидального переменного тока. Резонанс токов. Резонанс напряжений.	2	
	58.Идеальный трансформатор Производство, передача и потребление электрической энергии. Экологические риски при производстве электроэнергии. Культура использования электроэнергии в повседневной жизни.	2	

	Практические занятия		
	6.Практическое занятие № 6 Решение задач по теме «Электромагнитные волны». (профессионально-ориентированное содержание	2	
	Лабораторные занятия		
	23.Лабораторная работа № 23 «Изучение устройства и работы трансформатора» (профессионально-ориентированное содержание	2	
Тема 5.3 Механические и электромагнитные волны.	59.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.	2	
	60.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.	2	
	61.Электромагнитные волны Условия излучения электромагнитных волн. Взаимная ориентация векторов B , 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.	2	
	Лабораторные занятия		
	24.Лабораторная работа № 24 «Сборка и настройка простейшего радиоприёмника» (профессионально-ориентированное содержание	2	

Тема 5.4 Оптика.	562Прямолинейное распространение света в однородной среде. Луч света. Точечный источник света. Отражение света. Законы отражения света. Построение изображений в плоском зеркале. Сферические зеркала.	2	
	63.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.	2	
	64.Ход лучей в призме. Дисперсия света. Сложный состав белого света. Цвет. Полное внутреннее отражение. Предельный угол полного внутреннего отражения.	2	
	65.Собирающие и рассеивающие линзы. Тонкая линза. Фокусное расстояние и оптическая сила тонкой линзы. Зависимость фокусного расстояния тонкой сферической линзы от её геометрии и относительного показателя преломления. Формула тонкой линзы Увеличение, даваемое линзой. Ход луча, прошедшего линзу под произвольным углом к её главной оптической оси. Построение изображений точки и отрезка прямой в собирающих и рассеивающих линзах и их системах.	2	
	66Оптические 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.	2	
	67.Дифракция света. Дифракционная решётка. Условие наблюдения главных максимумов при падении монохроматического света на дифракционную решётку.	2	
	68.Поляризация света	2	
	Практические занятия		
	7.Практическое занятие № 7 Решение задач по теме «Построение изображения в тонкой линзе». (профессионально-	2	

	ориентированное содержание		
	Лабораторные занятия		
	25.Лабораторная работа № 25 «Измерение длины волны с помощью дифракционной решётки» (профессионально-ориентированное содержание)	2	
	Всего по теме:	40	
Раздел 6	Основы специальной теории относительности.	2	
Тема 6.1 Основы СТО	69.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	2	OK 01 OK 03
	Всего по теме:	2	
Раздел 7	Квантовая физика.		
Тема 7.1 Корпускулярно-волновой дуализм	70.Равновесное тепловое излучение (излучение абсолютно чёрного тела) Закон смещения Вина. Гипотеза М . Планка о квантах. Фотоны Энергия и импульс фотон. Фотоэффект Опыты А Г Столетова Законы фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. «Красная граница» фотоэффекта	2	OK 01 OK 02
	71.Давление света (в частности, давление света на абсолютно поглощающую и абсолютно отражающую поверхность). Опыты П Н Лебедева.	2	OK 03
	72. 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 неопределённостей Гейзенберга	2	OK 04 OK 05
Тема 7.2 Физика атома.	73.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	2	OK 06 OK 07

Тема 7.3 Физика атомного ядра и элементарных частиц.	74.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 ионизирующего излучения. Влияние радиоактивности на живые организмы Естественный фон излучения. Дозиметрия.	2	
	Семинар 75.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.	2	
	76.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. Тёмная материя и тёмная энергия. Единство физической картины мира.	2	
	Лабораторные занятия		
	26.Лабораторная работа № 26 «Изучение треков заряженных частиц» (профессионально-ориентированное содержание	2	
	Всего по теме:	14	
Раздел 8	Элементы астрономии и астрофизики.		
Тема 8.1 Элементы астрофизики.	77.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 звёздного неба Созвездия, яркие звёзды, планеты, их видимое движение.	2	ОК 01 ОК 02

	78.Солнечная система. Солнце. Солнечная активность. Источник энергии Солнца и звёзд. Звёзды, их основные характеристики. Диаграмма «спектральный класс—светимость» . Звёзды главной последовательности. Зависимость «масса — светимость» для звёзд главной последовательности. Внутреннее строение звёзд. Современные представления о происхождении и эволюции Солнца и звёзд. Этапы жизни звёзд.	2	ОК 03 ОК 04 ОК 05
	75. Млечный Путь — наша Галактика. Положение и движение Солнца в Галактике. Типы галактик. Радиогалактики и квазары. Чёрные дыры в ядрах галактик. Вселенная. Расширение Вселенной. Закон Хаббла. Разбегание галактик. Теория Большого взрыва. Реликтовое излучение. Масштабная структура Вселенной. Метагалактика. Нерешённые проблемы астрономии.	1	ОК 06 ОК 07
	Всего по теме:	5	
Консультации		6	
Самостоятельная работа		8	
Экзамен		4	
Всего:		207	

3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

3.1 Материально-техническое обеспечение

Для реализации программы учебной дисциплины предусмотрены следующие специальные помещения:

1. Учебная аудитория для проведения занятий всех видов, предусмотренных образовательной программой, в том числе групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации - Кабинет физики - Комплект учебной мебели (парт ученических 15 шт.), рабочее место преподавателя, доска. 30 посадочных мест. Переносное мультимедийное оборудование: мультимедиа проектор (TOSHIBA TLP-X3000A) + ПК (Jetway 845GDA(L)/ Intel Celeron (R), 1,70GHz/ 512Mb/ SAMSUNG SP0842N 80Gb/ 250W/ CRT17" Samtron 76DF/77DF/ кл/ мышь/ сетевой фильтр) , Ноутбук Acer Aspire, МФУ (HP LaserJet Pro M1132 MFP), акустическая система. Оборудование: прибор для изучения газовых законов, денсиметры, психрометрические гигрометры, электрические стенды. Плакаты, учебные наглядные пособия, стенды, комплект презентаций по дисциплине "Физика". Лицензионное программное обеспечение: Microsoft Office 2010 Professional Plus; Windows 7 Pro; антивирусное программное обеспечение Dr.Web.

2. Учебная аудитория для проведения занятий всех видов, предусмотренных образовательной программой, в том числе групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации - Лаборатория физики - Комплект учебной мебели (парт ученических 15 шт.), рабочее место преподавателя, доска аудиторная. 30 посадочных мест. Дидактические материалы, комплект учебно-методической документации. Лабораторные стенды: «Определение ускорения свободного падения с помощью математического маятника», «Опытная проверка закона Бойля-Мариотта», «Определение влажности воздуха», «Определение коэффициента поверхностного натяжения жидкости», «Определение удельного сопротивления проводника», «Изучение явления электромагнитной индукции», «Изучение устройства, работы трансформатора», «Сборка и настройка простейшего радиоприемника», «Измерение длины волны с помощью дифракционной решетки», «Изучение треков заряженных частиц по готовым фотографиям».

3. Помещение для самостоятельной работы – Библиотека, читальный зал с выходом в информационно-телекоммуникационную сеть "Интернет". Комплект мебели (стол компьютерный 4 шт., стол ученический 8 шт., стулья 20 шт.). 20 посадочных мест. 4 ПК (процессор Intel Core i3-2100 3,1 ГГц, оперативная память 4 Гб, жесткий диск 1 Тб, монитор 22", 2013 г. – 4 шт.) с выходом в Internet, лицензионным программным обеспечением. Свободный доступ к специализированной справочной и учебной литературе, периодическим изданиям, ресурсам электронной библиотеки ИРНИТУ и ЭБС. Лицензионное программное обеспечение: Microsoft Office 2010 Professional Plus; Windows 7 Pro; антивирусное программное обеспечение Dr.Web

4. Помещение для самостоятельной работы – учебная аудитория с выходом в информационно-телекоммуникационную сеть "Интернет". Комплект мебели (стол ученический с лавками 14 шт., стол компьютерный ученический 12 шт., стулья 12 шт.), стол преподавателя, книжный шкаф. 36 посадочных мест. Персональные компьютеры 13 шт. (процессор Intel Core i3-4170 3.7 ГГц, оперативная память 6 Гб, жесткий диск 500 Гб, монитор 22", 2014 г. 2020 г. – 1 шт.; процессор Intel Core i3-2100 3,1 ГГц, оперативная память 4 Гб, жесткий диск 1 Тб, монитор 22", 2013 г. – 4 шт.; процессор Intel Pentium DC E5200 2,5 ГГц, оперативная память 2 Гб, жесткий диск 250 Гб, монитор 19", 2008 г. – 7 шт.; процессор AMD Sempron 3000+ 1,80GHz, оперативная память 1 Гб, жесткий диск 80 Гб, монитор 19", 2005 г. – 1 шт.) с выходом в сеть Интернет, лицензионным программным обеспечением. Свободный доступ к специализированной и справочной литературе, периодическим изданиям, ресурсам электронной библиотеки ИРНИТУ и ЭБС.

Лицензионное программное обеспечение: Microsoft Office 2010 Professional Plus; Windows 7 Pro; антивирусное программное обеспечение Dr.Web..

4. Помещение для организации воспитательной работы – Кабинет студенческих инициатив, учебная аудитория с выходом в информационно-телекоммуникационную сеть "Интернет".

Специализированная мебель и системы хранения: основное оборудование: комплект мебели (стол ученический 15 шт., стул ученический 30 шт.), стол преподавателя, стул преподавателя.

	30	посадочных	мест.
Дополнительное	оборудование:	книжный	шкаф.

Технические средства: основное оборудование: компьютер преподавателя с периферией (лицензионное программное обеспечение (ПО), образовательный контент и система защиты от вредоносной информации) ПК (процессор Intel Core i3-4170 3.7 ГГц, оперативная память 6 Гб, жесткий диск 500 Гб, монитор 22", 2014 г. 2020 г.), компьютер обучающегося с периферией (лицензионное программное обеспечение (ПО), образовательный контент и система защиты от вредоносной информации) с возможностью подключения к информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации ПК (процессор Intel Core i3-2100 3,1 ГГц, оперативная память 4 Гб, жесткий диск 1 Тб, монитор 22", 2013 г. – 3 шт.). Свободный доступ к специализированной и справочной литературе, периодическим изданиям, ресурсам электронной библиотеки ИРНИТУ и ЭБС. Лицензионное программное обеспечение: Microsoft Office 2010 Professional Plus; Windows 7 Pro; антивирусное программное обеспечение Dr.Web.

3.2 Информационное обеспечение обучения

Перечень основной и дополнительной литературы, электронных ресурсов.

Основная литература

Мякишев Г. Я. Физика : 10 класс : базовый и углублённый уровни : учебник / Г. Я. Мякишев, Б. Б. Буховцев, Н. Н. Сотский ; под редакцией Н. А. Парфентьевой. – 11-е изд., перераб. и доп. – Москва : Просвещение, 2024. – 432 с. URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2157221>

Мякишев Г. Я. Физика : 11 класс : базовый и углублённый уровни : учебник / Г. Я. Мякишев, Б. Б. Буховцев, В. М. Чаругин ; под редакцией Н. А. Парфентьева. – 12-е изд., стер. – Москва : Просвещение, 2024. – 441 с. URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2157215>

Дополнительная литература

Касьянов В. А. Физика : 10 класс : углублённый уровень : учебник / В. А. Касьянов. – 11-е изд., стер. – Москва : Просвещение, 2023. – 480 с. URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2089899>

Касьянов В. А. Физика : 11 класс : углублённый уровень : учебник / В. А. Касьянов. – 11-е изд., стер. – Москва : Просвещение, 2023. – 496 с. URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2089901>

Пинский А. А. Физика : учебник / А. А. Пинский, Г. Ю. Граковский ; под общ. ред. Ю. И. Дика, Н. С. Пурышевой. – 4-е изд., испр. – Москва : Форум : Инфра-М, 2023. – 560 с. : ил. URL: <https://znanium.com/read?id=424878>

Вестник Пермского университета. Физика : журнал. – Пермь : Пермский государственный национальный исследовательский университет. URL: https://www.elibrary.ru/title_about.asp?id=28612

Электронные ресурсы

Российские электронные ресурсы и базы данных

Электронная библиотека ИРНИТУ: <http://elib.istu.edu/>

Электронно-библиотечная система «Лань»: <http://e.lanbook.com/>
ЭБС Юрайт: <https://urait.ru/>
Научные электронные журналы на платформе eLIBRARY.RU: <http://elibrary.ru/>
ЭБС PROФобразование: www.profspo.ru/
ЭБС Znanium.com: <http://znanium.com/>
Зарубежные электронные научные журналы и базы данных
Springer Nature Experiments (ранее Springer Protocols): <https://experiments.springernature.com/>
Wiley Online Library: <http://onlinelibrary.wiley.com/>

4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

Контроль и оценка результатов освоения предмета предусматривает следующие контрольно-оценочные средства:

Коды компетенций (ОК, ПК)	Контрольно-оценочные средства
ОК 01 ПК 1.2	практические работы; экзаменационные задания для промежуточной аттестации. лабораторные работы; типовые задания для промежуточной аттестации типовые задания для текущей аттестации
ОК 02	индивидуальный проект экзаменационные задания для промежуточной аттестации. типовые задания для промежуточной аттестации.
ОК 03 ОК 04	индивидуальный проект лабораторные работы
ОК 05	индивидуальный проект типовые задания для промежуточной аттестации экзаменационные задания для промежуточной аттестации типовые задания для текущей аттестации.
ОК 06	индивидуальный проект лабораторные работы
ОК 07 ПК 1.2	практические работы индивидуальный проект лабораторные работы

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«ИРКУТСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»
Филиал ФГБОУ ВО ИРНИТУ в г. Усолье-Сибирском

«УТВЕРЖДАЮ»:
Заместитель директора
по учебной работе
 /О.В. Черепанова/
«26» 03 2025 г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по общеобразовательному учебному предмету

ОУП.09.П ФИЗИКА

Специальность	15.02.18 Техническая эксплуатация и обслуживание роботизированного производства (по отраслям)
Квалификация	Техник
Форма обучения	Очная
Год набора	2025

Составитель: Гладышева Л.Е., преподаватель

2025 г.

Фонд оценочных средств разработан на основании рабочей программы учебного предмета ОУП.09.П ФИЗИКА и является частью ОП СПО - ППССЗ.

Составители:

Гладышева Любовь Евгеньевна, преподаватель

Фонд оценочных средств одобрен на заседании цикловой комиссии
Общеобразовательной подготовки

Протокол № 8 от «26» 03 2025 г.

Председатель ЦК  /Л.Е. Гладышева/

СОДЕРЖАНИЕ

	стр
1 Паспорт фонда оценочных средств	4
2 Контрольно-оценочные средства текущего контроля	18
3 Контрольно-оценочные средства промежуточной аттестации	18
4 Информационное обеспечение обучения	19
Приложение А Контрольно-измерительные материалы текущего контроля	20
Приложение В Перечень тем для подготовки к зачёту и экзамену.	22
Приложение С Типовые задания для подготовки к зачёту и экзамену.	23
Приложение D Контрольно-измерительные материалы промежуточной аттестации	33
Приложение E Эталоны ответов к заданиям промежуточной аттестации	50

1 Паспорт фонда оценочных средств

по учебному предмету

ОУП.09.П.Физика

по специальности 15.02.18. Техническая эксплуатация и обслуживание
роботизированного производства (по отраслям).

Назначение фонда оценочных средств (далее – ФОС) – оценить уровень подготовки обучающихся по учебному предмету ОУП.09.П.Физика с целью установления их готовности к дальнейшему освоению ОП СПО - ППССЗ по специальности 15.02.18. Техническая эксплуатация и обслуживание роботизированного производства (по отраслям).

Содержание фонда оценочных средств определяется в соответствии с рабочей программой учебного предмета ОУП.09.П.Физика.

Результатом освоения ОУП.09.П.Физика является определенный этап сформированности следующих общих и профессиональных компетенций:

Код и наименование формируемых компетенций	Планируемые результаты освоения предмета	
	Общие	Предметные
ОК 01.	Л.2.Готовность к саморазвитию, самостоятельности и самоопределению. Л.3.Наличие мотивации к обучению и личностному развитию. Л.4. Целенаправленное развитие внутренней позиции личности на основе духовно-нравственных ценностей народов Российской Федерации, исторических и национально-культурных традиций, формирование системы значимых ценностно-смысловых установок, антикоррупционного мировоззрения, правосознания, экологической культуры, способности ставить цели и строить жизненные планы. М.1.Освоенные обучающимися межпредметные понятия и универсальные учебные действия (регулятивные, познавательные, коммуникативные). М.2.Способность их использования в познавательной и социальной практике, готовность к самостоятельному	У.2.Описывать физические процессы и явления, используя величины: перемещение, скорость, ускорение, импульс тела и системы тел, сила, момент силы, давление, потенциальная энергия, кинетическая энергия, механическая энергия, работа силы, центростремительное ускорение, сила тяжести, сила упругости, сила трения, мощность, энергия взаимодействия тела с Землей вблизи ее поверхности, энергия упругой деформации пружины, количество теплоты, абсолютная температура тела, работа в термодинамике, внутренняя энергия идеального одноатомного газа, работа идеального газа, относительная влажность воздуха, коэффициент полезного действия идеального теплового двигателя; электрическое поле, напряженность электрического поля, напряженность поля точечного заряда или

	планированию и осуществлению учебной деятельности, организации учебного сотрудничества с педагогическими работниками и сверстниками, к участию в построении индивидуальной образовательной траектории. М.3. Овладение навыками учебно-исследовательской, проектной и социальной деятельности.	заряженного шара в вакууме и в диэлектрике, потенциал электростатического поля, разность потенциалов, электродвижущая сила, сила тока, напряжение, мощность тока, электрическая емкость плоского конденсатора, сопротивление участка цепи с последовательным и параллельным соединением резисторов, энергия электрического поля конденсатор, напряженность электрического поля, потенциал электростатического поля, разность потенциалов, электродвижущая сила, индукция магнитного поля, магнитный поток, сила Ампера, индуктивность, электродвижущая сила самоиндукции, энергия магнитного поля проводника с током, релятивистский импульс, полная энергия, энергия покоя свободной частицы, энергия и импульс фотона, массовое число и заряд ядра, энергия связи ядра. У.4. Определять направление индукции магнитного поля проводника с током, силы Ампера и силы Лоренца. У.5. Строить изображение, создаваемое плоским зеркалом, тонкой линзой, и рассчитывать его характеристики. У.8. Решать расчетные задачи с явно заданной и неявно заданной физической моделью: на основании анализа условия обосновывать выбор физической модели, отвечающей требованиям задачи, применять формулы, законы, закономерности и постулаты физических теорий при
--	---	---

		использовании математических методов решения задач, проводить расчеты на основании имеющихся данных, анализировать результаты и корректировать методы решения с учетом полученных результатов. У.9. Решать качественные задачи, требующие применения знаний из разных разделов курса физики, а также интеграции знаний из других предметов естественно-научного цикла: выстраивать логическую цепочку рассуждений с использованием изученных законов, закономерностей и физических явлений. У.15.Применять основополагающие астрономические понятия, теории и законы для анализа и объяснения физических процессов, происходящих в звездах, в звездных системах, в межгалактической среде; движения небесных тел, эволюции звезд и Вселенной. 3.1Понимать роль физики в экономической, технологической, экологической, социальной и этической сферах деятельности человека, роль и место физики в современной научной картине мира, значение описательной, систематизирующей, объяснительной и прогностической функций физической теории - механики, молекулярной физики и термодинамики, роль физической теории в формировании представлений о физической картине мира.
--	--	--

ОК 02	Л.2.Готовность к саморазвитию, самостоятельности и самоопределению. М.3. Овладение навыками учебно-исследовательской, проектной и социальной деятельности.	3.2.Различать условия применимости моделей физических тел и процессов (явлений): инерциальная система отсчета, абсолютно твердое тело, материальная точка, равноускоренное движение, свободное падение, абсолютно упругая деформация, абсолютно упругое и абсолютно неупругое столкновения, модели газа, жидкости и твердого (кристаллического) тела, идеальный газ, точечный заряд, однородное электрическое поле и однородное магнитное поля, гармонические колебания, математический маятник, идеальный пружинный маятник, гармонические волны, идеальный колебательный контур, тонкая линза, моделей атома, атомного ядра и квантовой модели света. 3.3. Различать условия (границы, области) применимости физических законов, понимать всеобщий характер фундаментальных законов и ограниченность использования частных законов.
ОК .03	Л.3.Наличие мотивации к обучению и личностному развитию. Л.4.Целенаправленное развитие внутренней позиции личности на основе духовно-нравственных ценностей народов Российской Федерации, исторических и национально-культурных традиций, формирование системы значимых ценностно-смысловых установок, антикоррупционного мировоззрения, правосознания, экологической культуры, способности ставить цели и строить жизненные планы.	У.6.Проводить исследование зависимости одной физической величины от другой с использованием прямых измерений, при этом конструировать установку, фиксировать результаты полученной зависимости физических величин в виде графиков с учетом абсолютных погрешностей измерений, делать выводы по результатам исследования. У.7.Проводить косвенные

	М.2.Способность их использования в познавательной и социальной практике, готовность к самостоятельному планированию и осуществлению учебной деятельности, организации учебного сотрудничества с педагогическими работниками и сверстниками, к участию в построении индивидуальной образовательной траектории. М.3. Овладение навыками учебно-исследовательской, проектной и социальной деятельности.	измерения физических величин, при этом выбирать оптимальный метод измерения, оценивать абсолютные и относительные погрешности прямых и косвенных измерений. У.17.Соблюдать правила безопасного труда при проведении исследований в рамках учебного эксперимента, практикума и учебно-исследовательской и проектной деятельности с использованием измерительных устройств и лабораторного оборудования. У.20.Описывать методы получения научных астрономических знаний.
ОК 04	Л.2.Готовность к саморазвитию, самостоятельности и самоопределению. М.3. Овладение навыками учебно-исследовательской, проектной и социальной деятельности.	У.12.Проявлять организационные и познавательные умения самостоятельного приобретения новых знаний в процессе выполнения проектных и учебно-исследовательских работ. У.13.Работать в группе с исполнением различных социальных ролей, планировать работу группы, рационально распределять деятельность в нестандартных ситуациях, оценивать вклад каждого из участников группы в решение рассматриваемой проблемы. У.16. Проводить опыты по проверке предложенной гипотезы: планировать эксперимент, собирать экспериментальную установку, анализировать полученные результаты и делать вывод о статусе предложенной гипотезы.

ОК 05	Л.1.Осознание обучающимися российской гражданской идентичности. Л.4.Целенаправленное развитие внутренней позиции личности на основе духовно-нравственных ценностей народов Российской Федерации, исторических и национально-культурных традиций, формирование системы значимых ценностно-смысловых установок, антикоррупционного мировоззрения, правосознания, экологической культуры, способности ставить цели и строить жизненные планы.	У.1Анализировать и объяснять механические процессы и явления, используя основные положения и законы механики (относительность механического движения, формулы кинематики равноускоренного движения, преобразования Галилея для скорости и перемещения, законы Ньютона, принцип относительности Галилея, закон всемирного тяготения, законы сохранения импульса и механической энергии, связь работы силы с изменением механической энергии, условия равновесия твердого тела), при этом использовать математическое выражение законов, указывать условия применимости физических законов: преобразований Галилея, второго и третьего законов Ньютона, законов сохранения импульса и механической энергии, закона всемирного тяготения; тепловые процессы и явления, используя основные положения молекулярно-кинетической теории и законы молекулярной физики и термодинамики (связь давления идеального газа со средней кинетической энергией теплового движения и концентрацией его молекул, связь температуры вещества со средней кинетической энергией теплового движения его частиц, связь давления идеального газа с концентрацией молекул и его температурой, уравнение Менделеева-Клапейрона, первый закон термодинамики, закон сохранения энергии в тепловых процессах), при этом использовать математическое выражение законов, указывать условия применимости
-------	--	--

		уравнения Менделеева-Клапейрона; электрические явления, используя основные положения и законы электродинамики (закон сохранения электрического заряда, закон Кулона, потенциальность электростатического поля, принцип суперпозиции электрических полей, при этом указывая условия применимости закона Кулона, а также практически важные соотношения: законы Ома для участка цепи и для замкнутой электрической цепи, закон Джоуля-Ленца, правила Кирхгофа, законы Фарадея для электролиза); электромагнитные процессы и явления, используя основные положения и законы электродинамики и специальной теории относительности (закон сохранения электрического заряда, сила Ампера, сила Лоренца, закон электромагнитной индукции, правило Ленца, связь ЭДС самоиндукции в элементе электрической цепи со скоростью изменения силы тока, постулаты специальной теории относительности Эйнштейна); квантовые процессы и явления, используя положения квантовой физики (уравнение Эйнштейна для фотоэффекта, первый и второй постулаты Бора, принцип соотношения неопределенностей Гейзенберга, законы сохранения зарядового и массового чисел и энергии в ядерных реакциях, закон радиоактивного распада). У.2. Описывать физические процессы и явления, используя величины: перемещение, скорость, ускорение, импульс тела и системы тел, сила, момент
--	--	--

		силы, давление, потенциальная энергия, кинетическая энергия, механическая энергия, работа силы, центростремительное ускорение, сила тяжести, сила упругости, сила трения, мощность, энергия взаимодействия тела с Землей вблизи ее поверхности, энергия упругой деформации пружины, количество теплоты, абсолютная температура тела, работа в термодинамике, внутренняя энергия идеального одноатомного газа, работа идеального газа, относительная влажность воздуха, коэффициент полезного действия идеального теплового двигателя; электрическое поле, напряженность электрического поля, напряженность поля точечного заряда или заряженного шара в вакууме и в диэлектрике, потенциал электростатического поля, разность потенциалов, электродвижущая сила, сила тока, напряжение, мощность тока, электрическая емкость плоского конденсатора, сопротивление участка цепи с последовательным и параллельным соединением резисторов, энергия электрического поля конденсатор, напряженность электрического поля, потенциал электростатического поля, разность потенциалов, электродвижущая сила, индукция магнитного поля, магнитный поток, сила Ампера, индуктивность, электродвижущая сила самоиндукции, энергия магнитного поля проводника с
--	--	--

		током, релятивистский импульс, полная энергия, энергия покоя свободной частицы, энергия и импульс фотона, массовое число и заряд ядра, энергия связи ядра. У.3.Объяснять особенности протекания физических явлений: механическое движение, тепловое движение частиц вещества, тепловое равновесие, броуновское движение, диффузия, испарение, кипение и конденсация, плавление и кристаллизация, направленность теплопередачи, электризация тел, эквипотенциальность поверхности заряженного проводника, электромагнитная индукция, самоиндукция, резонанс, интерференция волн, дифракция, дисперсия, полное внутреннее отражение, фотоэлектрический эффект (фотоэффект), альфа- и бета-распады ядер, гамма-излучение ядер, физические принципы спектрального анализа и работы лазера.
ОК 06	Л.1.Осознание обучающимися российской гражданской идентичности. Л.4.Целенаправленное развитие внутренней позиции личности на основе духовно-нравственных ценностей народов Российской Федерации, исторических и национально-культурных традиций, формирование системы значимых ценностно-смысловых установок, антикоррупционного мировоззрения, правосознания, экологической культуры, способности ставить цели и строить жизненные планы.	У.10Анализировать и оценивать последствия бытовой и производственной деятельности человека, связанной с физическими процессами, с позиций экологической безопасности, представлений о рациональном природопользовании, а также разумном использовании достижений науки и технологий для дальнейшего развития человеческого общества. У.14. Проявлять мотивацию к будущей профессиональной

		деятельности по специальностям физико-технического профиля. У.17. Соблюдать правила безопасного труда при проведении исследований в рамках учебного эксперимента, практикума и учебно-исследовательской и проектной деятельности с использованием измерительных устройств и лабораторного оборудования. У.18. Использовать теоретические знания для объяснения основных принципов работы измерительных приборов, технических устройств и технологических процессов.
ОК 07	Л.4.Целенаправленное развитие внутренней позиции личности на основе духовно-нравственных ценностей народов Российской Федерации, исторических и национально-культурных традиций, формирование системы значимых ценностно-смысловых установок, антикоррупционного мировоззрения, правосознания, экологической культуры, способности ставить цели и строить жизненные планы.	У.10.Анализировать и оценивать последствия бытовой и производственной деятельности человека, связанной с физическими процессами, с позиций экологической безопасности, представлений о рациональном природопользовании, а также разумном использовании достижений науки и технологий для дальнейшего развития человеческого общества. У.11.Применять различные способы работы с информацией физического содержания с использованием современных информационных технологий, при этом использовать современные информационные технологии для поиска, переработки и предъявления учебной и научно-популярной информации, структурирования и интерпретации информации,

		полученной из различных источников, критически анализировать получаемую информацию и оценивать ее достоверность, как на основе имеющихся знаний, так и на основе анализа источника информации. У.17. Соблюдать правила безопасного труда при проведении исследований в рамках учебного эксперимента, практикума и учебно-исследовательской и проектной деятельности с использованием измерительных устройств и лабораторного оборудования. У.18. Использовать теоретические знания для объяснения основных принципов работы измерительных приборов, технических устройств и технологических процессов. У.19. Приводить примеры вклада российских и зарубежных ученых-физиков в развитие науки, в объяснение процессов окружающего мира, в развитие техники и технологий.
ПК 1.2. Осуществлять техническое обслуживание автотранспортных средств.	Л.2.Готовность к саморазвитию, самостоятельности и самоопределению. Л.3.Наличие мотивации к обучению и личностному развитию.	У.17. Соблюдать правила безопасного труда при проведении исследований в рамках учебного эксперимента, практикума и учебно-исследовательской и проектной деятельности с использованием измерительных устройств и лабораторного оборудования. У.18. Использовать теоретические знания для объяснения основных принципов работы измерительных приборов, технических устройств и технологических процессов.

--	--	--

Формами промежуточной аттестации по учебному предмету является:

1 семестр – зачёт

2 семестр - экзамен

Перечень объектов контроля, форм контроля и показателей оценки по учебному предмету приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень результатов обучения, контрольно-оценочных средств и показателей оценки

Коды формируемых компетенций	Основные показатели оценки результата	Наименование раздела (темы)	Контрольно-оценочные средства	
			Для текущего контроля	Для промежуточной аттестации
1	2	3	4	5
ОК01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	Правильно и в полном объеме выполнены задания при выполнении лабораторных работ. Правильно и в полном объеме выполнены тесты на экзамене.	Раздел 1. Темы 1.1., 1.2, 1.3 Раздел 2. Темы 2.1., 2.2., 2.3. Раздел 3. Темы 3.1., 3.2., 3.3., 3.4., 3.5. Раздел 4. Темы 4.1., 4.2. Раздел 5. Темы 5.1., 5.2., 5.3. Раздел 6. Темы 6.1., 6.2. Раздел 7. Темы 7.1., 7.2.	Лабораторные работы № 1,2,3,4,5,6,7, 8,9,10. Контрольные работы № 1, №2	Экзаменационные задания для промежуточной аттестации Типовые задания для промежуточной аттестации
ОК02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности	Правильно и в полном объеме выполнены задачи и задания для семинара.	Раздел 1. Темы 1.1., 1.2, 1.3 Раздел 2. Темы 2.1., 2.2., 2.3. Раздел 3. Темы 3.1., 3.2., 3.3., 3.4., 3.5. Раздел 4. Темы 4.1., 4.2. Раздел 5. Темы 5.1., 5.2., 5.3. Раздел 6. Темы 6.1., 6.2. Раздел 7. Темы 7.1., 7.2.	Выполнение индивидуального проекта	Экзаменационные задания для промежуточной аттестации Типовые задания для промежуточной аттестации

				ии
ОК03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях	Правильно и в полном объеме даны ответы на контрольные вопросы для семинара. Правильно и в полном объеме выполнены тесты на экзамене.	Раздел 1. Темы 1.1., 1.2, 1.3 Раздел 2. Темы 2.1., 2.2., 2.3. Раздел 3. Темы 3.1., 3.2., 3.3., 3.4., 3.5. Раздел 7. Темы 7.1., 7.2.	Выполнение индивидуального проекта	Экзаменационные задания для промежуточной аттестации Типовые задания для промежуточной аттестации
ОК04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде	Правильно и в полном объеме выполнены задачи при выполнении контрольных работ. Правильно и в полном объеме выполнены тесты на экзамене.	Раздел 1. Темы 1.1., 1.2, 1.3 Раздел 2. Темы 2.1., 2.2., 2.3. Раздел 3. Темы 3.1., 3.2., 3.3., 3.4., 3.5. Раздел 4. Темы 4.1., 4.2. Раздел 5. Темы 5.1., 5.2., 5.3. Раздел 6. Темы 6.1., 6.2. Раздел 7. Темы 7.1., 7.2.	Выполнение индивидуального проекта	Экзаменационные задания для промежуточной аттестации Типовые задания для промежуточной аттестации
ОК05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста	Правильно изложена собственная позиция по отношению к физической информации, получаемой из разных источников.	Раздел 1. Темы 1.1., 1.2, 1.3 Раздел 2. Темы 2.1., 2.2., 2.3. Раздел 3. Темы 3.1., 3.2., 3.3., 3.4., 3.5. Раздел 4. Темы 4.1., 4.2. Раздел 5. Темы 5.1., 5.2., 5.3. Раздел 6. Темы 6.1., 6.2. Раздел 7. Темы 7.1., 7.2.	Выполнение индивидуального проекта	Экзаменационные задания для промежуточной аттестации Типовые задания для промежуточной аттестации кзамен

ОК 06. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения	Правильно и в полном объеме приведены анализы физических явлений, свойств объектов и характеристики приборов	Раздел 1. Темы 1.1., 1.2, 1.3 Раздел 2. Темы 2.1., 2.2., 2.3. Раздел 3., Темы 3.1., 3.2., 3.3., 3.4., 3.5. Раздел 4., Темы 4.1., 4.2. Раздел 7. Темы 7.1., 7.2.	Выполнение индивидуального проекта	Экзаменационные задания для промежуточной аттестации Типовые задания для промежуточной аттестации
ОК07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях	Правильно и в полном объеме выполнены тесты на экзамене.	Раздел 1. Темы 1.1., 1.2, 1.3 Раздел 2. Темы 2.1., 2.2., 2.3. Раздел 3. Темы 3.1., 3.2., 3.3., 3.4., 3.5. Раздел 4. Темы 4.1., 4.2. Раздел 6. Темы 6.1., 6.2. Раздел 7. Темы 7.1., 7.2.	Выполнение индивидуального проекта	Экзаменационные задания для промежуточной аттестации Типовые задания для промежуточной аттестации
ПК1.2. Осуществлять техническое обслуживание автотранспортных средств	Правильно и в полном объеме приведены анализы физических явлений, свойств объектов и характеристики приборов	Раздел 3.1	Лабораторная работа № 1 Выполнение индивидуального проекта	Экзаменационные задания для промежуточной аттестации Типовые задания для промежуточной

				аттестац ии
--	--	--	--	----------------

2 Контрольно-оценочные средства текущего контроля

Контрольно-оценочные средства (далее КОС) текущего контроля включают:

1. Практические работы по учебному предмету (Методические рекомендации по выполнению практических работ).
2. Лабораторные работы по учебному предмету (Методические рекомендации по выполнению лабораторных работ).
3. Контрольно-измерительный материал (далее КИМ) (Приложение А)

3 Контрольно-оценочные средства промежуточной аттестации

3.1 КОС промежуточной аттестации 1 семестра в форме зачёта включают:

- 3.2. Перечень тем для подготовки к зачёту (Приложение В).
- 3.3. Типовые задания для подготовки к зачёту (Приложение С).
- 3.4. Контрольно-измерительные материалы промежуточной аттестации (Приложение D).

3 Контрольно-оценочные средства промежуточной аттестации

3.1 КОС промежуточной аттестации 2 семестра в форме экзамена включают:

- 3.2 Перечень тем для подготовки к экзамену (Приложение В).
- 3.3. Типовые задания для подготовки к экзамену (Приложение С).
- 3.4. Контрольно-измерительные материалы промежуточной аттестации (Приложение D).

4. Информационное обеспечение обучения

Основная литература

Мякишев Г. Я. Физика : 10 класс : базовый и углублённый уровни : учебник / Г. Я. Мякишев, Б. Б. Буховцев, Н. Н. Сотский ; под редакцией Н. А. Парфентьевой. – 11-е изд., перераб. и доп. – Москва : Просвещение, 2024. – 432 с. URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2157221>

Мякишев Г. Я. Физика : 11 класс : базовый и углублённый уровни : учебник / Г. Я. Мякишев, Б. Б. Буховцев, В. М. Чаругин ; под редакцией Н. А. Парфентьева. – 12-е изд., стер. – Москва : Просвещение, 2024. – 441 с. URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2157215>

Дополнительная литература

Касьянов В. А. Физика : 10 класс : углублённый уровень : учебник / В. А. Касьянов. – 11-е изд., стер. – Москва : Просвещение, 2023. – 480 с. URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2089899>

Касьянов В. А. Физика : 11 класс : углублённый уровень : учебник / В. А. Касьянов. – 11-е изд., стер. – Москва : Просвещение, 2023. – 496 с. URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2089901>

Пинский А. А. Физика : учебник / А. А. Пинский, Г. Ю. Граковский ; под общ. ред. Ю. И. Дика, Н. С. Пурышевой. – 4-е изд., испр. – Москва : Форум : Инфра-М, 2023. – 560 с. : ил. URL: <https://znanium.com/read?id=424878>

Вестник Пермского университета. Физика : журнал. – Пермь : Пермский государственный национальный исследовательский университет. URL: https://www.elibrary.ru/title_about.asp?id=28612

Электронные ресурсы

Российские электронные ресурсы и базы данных

Электронная библиотека ИРНИТУ: <http://elib.istu.edu/>

Электронно-библиотечная система «Лань»: <http://e.lanbook.com/>

ЭБС Юрайт: <https://urait.ru/>

Научные электронные журналы на платформе eLIBRARY.RU: <http://elibrary.ru/>

ЭБС PROФобразование: www.profspo.ru/

ЭБС Znanium.com: <http://znanium.com/>

Зарубежные электронные научные журналы и базы данных

Springer Nature Experiments (ранее Springer Protocols): <https://experiments.springernature.com/>

Wiley Online Library: <http://onlinelibrary.wiley.com/>

Приложение А Контрольно – измерительные материалы текущего контроля по учебному плану предмета ОУП.09.П.Физика

Контрольная работа №1

1.Инструкция по выполнению: студентам предложен 1вариант. В варианте две задачи и один теоретический вопрос.

2.Место выполнения задания: учебный кабинет

3.Максимальное время выполнения задания: 60 мин.

4.Используемое оборудование: ручка, бланк варианта, таблица справочных величин, калькулятор.

Максимальное количество баллов, которое возможно получить за выполнение письменных заданий контрольной работы принимается за 100%. Перевод баллов в оценку осуществляется следующим образом:

«неудовлетворительно» - 0,00 - 49,99%;

«удовлетворительно» - 60,00- 74,99%;

«хорошо» - 75,00 - 89,99%

«отлично» - 90,00 - 100,00%

Номер задания	Время выполнения	Содержимое вопроса
1	20	С какой скоростью металлический шарик достигнет дна сосуда высотой 0,92м, наполненного жидкостью, если его кинетическая энергия в момент соприкосновения с дном сосуда в два раза меньше потенциальной энергии на поверхности жидкости? Во что превратится половина потенциальной энергии шарика?
2	20	Найти массу молекулы кислорода.
3	20	Законы Ньютона

Контрольная работа №2

1.Инструкция по выполнению: студентам предложены один вариант и четыре задачи.

2.Место выполнения задания: учебный кабинет

3.Максимальное время выполнения задания: 2 часа.

4.Используемое оборудование: ручка, бланк варианта, таблица справочных величин, калькулятор.

5.Критерии оценки:

Максимальное количество баллов, которое возможно получить за выполнение письменных заданий контрольной работы принимается за 100%. Перевод баллов в оценку осуществляется следующим образом:

«неудовлетворительно» - 0,00 - 49,99%;

«удовлетворительно» - 60,00- 74,99%;

«хорошо» - 75,00 - 89,99%

«отлично» - 90,00 - 100,00%

Номер задания	Время выполнения	Содержимое вопроса
1	32	Два заряда по 1 Кл в воздухе на расстоянии $6,2 \cdot 10^{-2}$ м. Определить силу с которой взаимодействуют заряды.

2	32	Сила, с которой поле действует на заряд $4,5 \cdot 10^{-7}$ Кл., равна $1,8 \cdot 10^{-4}$ Н. Определить напряжённость поля.
3	32	К концам нихромовой проволоки сечением $0,5 \cdot 10^{-6} \text{ м}^2$ длиной 10м подано напряжение 220В. Определить сопротивление проволоки. Удельное сопротивление нихрома $1,05 \cdot 10^{-6}$ Ом·м.
4	32	Электрохимический эквивалент хрома $0,18 \cdot 10^{-6} \text{ кг/Кл}$. Сколько хрома выделяется при электролизе, если через электролит пройдет заряд 0,2 Кл.

Приложение В Перечень тем для подготовки к зачёту 1 семестр

Перечень тем для подготовки к зачёту 1 семестр

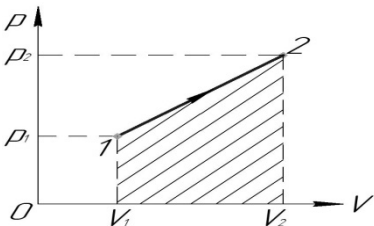
1. Кинематика.
2. Динамика. Законы механики Ньютона.
3. Статика твёрдого тела.
4. Законы сохранения в механике.
5. Основы молекулярно – кинетической теории.
6. Термодинамика. Тепловые машины.
7. Агрегатные свойства вещества. Фазовые переходы.

Перечень тем для подготовки к экзамену 2 семестр

1. Электрическое поле.
2. Постоянный ток.
3. Электрический ток в различных средах.
4. Магнитное поле.
5. Электромагнитная индукция.
6. Механические колебания.
7. Механические и электромагнитные волны.
8. Электромагнитные волны.
9. Оптика.
10. Корпускулярно – волновой дуализм.
11. Физика атома.
12. Физика атомного ядра.
13. Эволюция звёзд.
14. Строение и развитие Вселенной.

Приложение С Типовые задания для подготовки к зачёту

Номер задания	Правильный ответ/ Эталон ответа	Содержание вопроса	ОК ПК	Максимальное время выполнения задания (мин.)										
1	15	Мальчик подбросил футбольный мяч массой 0,5 кг с поверхности Земли на высоту 3 м. Какой потенциальной энергией будет обладать мяч на этой высоте? Ответ: Дж	ОК1	3										
2	А3 Б2 В1 Г4	Установите соответствие между техническими устройствами и физическими явлениями, лежащими в основе их действия: <table> <tr> <th>ТЕХНИЧЕСКИЕ УСТРОЙСТВА</th> <th>Физические явления, лежащие в основе их действия</th> </tr> <tr> <td>А. Гидравлический пресс</td> <td>1.Изменение атмосферного давления с высотой</td> </tr> <tr> <td>Б. Шлюзы</td> <td>2.Поведение жидкости в сообщающихся сосудах</td> </tr> <tr> <td>В. Аэростат (шар-зонд)</td> <td>3.Условие равновесия рычага</td> </tr> <tr> <td>Г.Тепловой двигатель</td> <td>4.Превращение внутренней энергии газа в механическую</td> </tr> </table>	ТЕХНИЧЕСКИЕ УСТРОЙСТВА	Физические явления, лежащие в основе их действия	А. Гидравлический пресс	1.Изменение атмосферного давления с высотой	Б. Шлюзы	2.Поведение жидкости в сообщающихся сосудах	В. Аэростат (шар-зонд)	3.Условие равновесия рычага	Г.Тепловой двигатель	4.Превращение внутренней энергии газа в механическую	ОК2	3
ТЕХНИЧЕСКИЕ УСТРОЙСТВА	Физические явления, лежащие в основе их действия													
А. Гидравлический пресс	1.Изменение атмосферного давления с высотой													
Б. Шлюзы	2.Поведение жидкости в сообщающихся сосудах													
В. Аэростат (шар-зонд)	3.Условие равновесия рычага													
Г.Тепловой двигатель	4.Превращение внутренней энергии газа в механическую													
3	0,5	Тело массой 5кг под действием некоторой силы приобретает ускорение 1м/с ² . Какое ускорение сообщит эта сила телу массой Ответ: _____ м/с ²	ОК1	3										
4	303	Переведите температуру 30 градусов по шкале Цельсия в температуру по шкале Кельвина... Ответ: ----- К	ОК3 ПК 1.2	2										

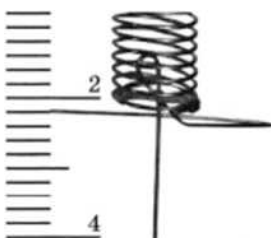
5	ядра электронов	Дополнить: Атом любого вещества состоит из _____ и обращающихся вокруг него _____.	ОК5	2
6	89	Какое давление имеет 1 кг азота в объеме 1м^3 при температуре 27°C ? Атомный вес азота 14. Ответ: _____ кПА	ОК1	3
7	80	Определить по графику процесса работу идеального газа на участке 1-2  $P_1 = 0,6 \cdot 10^5 \text{ Па}$ $P_2 = 10^5 \text{ Па}$ $V_1 = 1 \text{ л}$ $V_2 = 2 \text{ л}$ Ответ: _____ Дж	ОК1	3
8	4,17	Кран поднимает груз массой 2т на высоту 25м за 2 мин. Найдите механическую мощность подъемного устройства. Ответ: _____ кВт	ОК1	3
9	Б	Второй закон Ньютона имеет следующую формулировку: А. Существуют такие системы отсчета, в которых свободные тела движутся прямолинейно и равномерно Б. Сила есть произведение массы на ускорение В. Силы в природе возникают симметричными парами Г. Ускорение, с которым движется тело, под воздействием силы, прямо пропорционально ускорению и обратно пропорционально массе	ОК5	2
10	0,5	Какую работу надо совершить, чтобы растянуть пружину жесткостью 40кН/м на 0,5см? Ответ: _____ Дж	ОК2	3

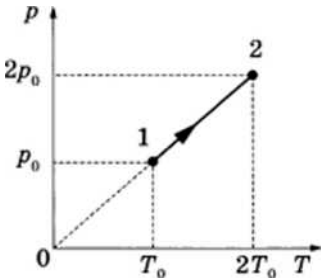
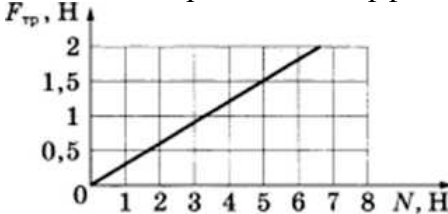
11	500	Автомобиль массой 500 кг, двигаясь прямолинейно и равнозамедленно, прошел до полной остановки расстояние в 50 м за 10 секунд. Сила торможения, действующая на автомобиль, равна Ответ: _____ Н	ОК1	3
12	$6,624 \cdot 10^{-2}$	Вычислить среднюю кинетическую энергию молекул при 47°C. Ответ: _____ Дж	ОК3	3
13	21	Тепловой двигатель за цикл от нагревателя получает количество теплоты 120 Дж, отдает холодильнику 95 Дж. Найти КПД двигателя. Ответ: _____ %	ОК1	3
14	силы к площади	Дополнить: Давлением называют отношение кповерхности, на которую эта сила действует	ОК5	2
15	62,5	Парциальное давление водяного пара в сосуде в 1,6 раза меньше давления насыщенного водяного пара при той же температуре. Определите относительную влажность воздуха в сосуде. Ответ: _____ %.	ОК1	3
16	0,4	Тележка массой 200 г движется равномерно по горизонтальной поверхности стола со скоростью 2 м/с. Чему равен ее импульс? Ответ: _____ кг м/с	ОК3	3
17	Г	Найдите из указанных скоростей наибольшую... А. 1 м/с Б. 100 см/с В. 100 см/мин Г. 100 дм/с	ОК5	2
18	А	Дополнить: Стальной шарик это... А. Физическое тело Б. Физическая величина В. Физическое явление	ОК5	2
19	1. давление 2. силу тока 3. напряжение	Дополните 1. Барометр - измеряет..... 2. Амперметр - измеряет..... 3. Вольтметр - измеряет....	ПК 1.2 ОК5	2

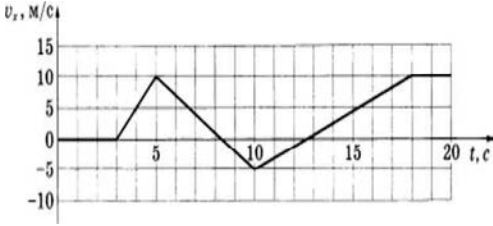
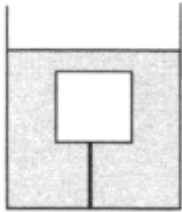
20	A2 B3 B1	Установите соответствие буквы с цифрами Тело двигалось в течение времени t_1 со скоростью v_1, а затем в течение времени t_2 со скоростью v_2. Ученик определил среднюю скорость движения как среднюю арифметическую. <table><tr><th>Физические величины</th><th>Их изменения</th></tr><tr><td>А) по какой формуле считал ученик</td><td>1) $t_1 = t_2$ 2) $(v_1 + v_2)/2$ 3)</td></tr><tr><td>Б) какова правильная формула</td><td>$(v_1 t_1 + v_2 t_2)/(t_1 + t_2)$</td></tr><tr><td>В) при каком соотношении эти формулы будут совпадать</td><td></td></tr></table> <table><tr><th>А</th><th>Б</th><th>В</th></tr><tr><td></td><td></td><td></td></tr></table>	Физические величины	Их изменения	А) по какой формуле считал ученик	1) $t_1 = t_2$ 2) $(v_1 + v_2)/2$ 3)	Б) какова правильная формула	$(v_1 t_1 + v_2 t_2)/(t_1 + t_2)$	В) при каком соотношении эти формулы будут совпадать		А	Б	В				OK7	2
Физические величины	Их изменения																	
А) по какой формуле считал ученик	1) $t_1 = t_2$ 2) $(v_1 + v_2)/2$ 3)																	
Б) какова правильная формула	$(v_1 t_1 + v_2 t_2)/(t_1 + t_2)$																	
В) при каком соотношении эти формулы будут совпадать																		
А	Б	В																
21	2	Дополнить: Наблюдение с помощью оптического микроскопа подтверждается движение частиц. Варианты ответов: 1. Прямолинейное 2. Броуновское 3. Гармоническое	OK4	2														
22	A	Первый закон Ньютона имеет следующую формулировку: А. Существуют такие системы отсчета, в которых свободные тела движутся прямолинейно и равномерно Б. Сила есть произведение массы на ускорение В. Силы в природе возникают симметричными парами.	OK6	2														
23	Б	Какую массу принимают за единицу массы в атомной физике? А. 1/16 долю массы атома кислорода Б. 1/12 долю массы атома углерода В. Массу атома водорода Г. Массу одного нейтрона	OK5	2														
		Перемещением называют: А. Линию в пространстве, описываемую точ-																

24	Б	кой при движении Б. Вектор, соединяющий начальное и конечное положение точки В. Длину пути Г. Вектор, соединяющий начало координат и конечную точку пути	ОК5	2
----	---	---	-----	---

Приложение С Типовые задания для подготовки к экзамену 2 семестр

Номер задания	Правильный ответ/ Эталон ответа	Содержание вопроса	ОК ПК	Максимальное время выполнения задания (мин.)								
1	225	Средняя кинетическая энергия хаотического теплового движения молекул гелия уменьшилась в 4 раза. Определите конечную температура газа, если его начальная температура равна 900 К. Ответ: _____ К.	ОК1	9								
2	1 В 2 Б 3 А	Установите соответствие вклада российских и советских учёных в физику <table><tr><th>Ф.И.О</th><th>Вклад</th></tr><tr><td>1. Яблочков П.Н.</td><td>А. Газовые законы</td></tr><tr><td>2. Лодыгин А.К.</td><td>Б. Лампы накаливания</td></tr><tr><td>3. Менделеев Д.И</td><td>В. Трансформатор</td></tr></table>	Ф.И.О	Вклад	1. Яблочков П.Н.	А. Газовые законы	2. Лодыгин А.К.	Б. Лампы накаливания	3. Менделеев Д.И	В. Трансформатор	ОК2	5
Ф.И.О	Вклад											
1. Яблочков П.Н.	А. Газовые законы											
2. Лодыгин А.К.	Б. Лампы накаливания											
3. Менделеев Д.И	В. Трансформатор											
3	5	Сила тока, текущего по проводнику, равна 10 А. За какое время через проводник протечёт заряд 50 Кл? Ответ: _____ с.	ОК1	9								
4	(2,2 ± 0,1)	 Определите показания динамометра (см. рисунок), если погрешность прямого измерения силы равна половине цены деления динамометра. Шкала динамометра проградуирована в Н. Ответ: (_____ ± _____) Н.	ПК 1.2 ОК3	9								
5	ядра электронов	Дополнить: Атом любого вещества состоит из _____ и _____ обращающихся вокруг него _____.	ОК5	5								

6	0	 На pT-диаграмме показан процесс изменения состояния 4 моль идеального газа. Внутренняя энергия газа увеличилась на 40 кДж. Какую работу совершил газ в этом процессе? Ответ: _____ кДж	OK1	9
7	0,3	На графике приведена зависимость модуля силы трения скольжения от модуля силы нормального давления. Определите коэффициент трения.  Ответ: _____	OK1	9
8	4	Камень массой 0,15 кг бросили вертикально вверх. На какую максимальную высоту поднялся камень, если сразу после броска его кинетическая энергия составила 6 Дж? Сопротивлением воздуха пренебречь. Ответ: _____ м.	OK1	9
9	2,7,3,1,6,5,4	Расположите цвета в этом круге Ньютона по убыванию длины волны. 1. Зелёный 2. Красный 3. Жёлтый 4. Фиолетовый. 5. Синий. 6. Голубой 7. Оранжевый	OK5	9
10	20	В закрытом сосуде при температуре 373 К под поршнем находится водяной пар под давлением 60 кПа. Каким станет давление пара, если, сохраняя его температуру неизменной, объём пара увеличить в 3 раза? Ответ: _____ кПа.	OK2	10

11	12,5	20 мкг радиоактивного изотопа полония $^{210}_{84}\text{Po}$ находятся в герметичном контейнере. Какая доля ядер атомов полония (в процентах от первоначального числа ядер) остаётся нераспавшейся через интервал времени, равный трём периодам полураспада? Ответ: _____ %.	OK1	9
12	-3	На рисунке приведён график зависимости проекции скорости тела v_x от времени t. Определите проекцию ускорения этого тела a_x в момент времени 8 с.  Ответ: _____ м/с²	OK3	9
13	9	Деревянный куб массой 0,3 кг привязан ниткой ко дну сосуда с водой (см. рисунок). На куб действует сила Архимеда, равная 12Н. Определите силу натяжения нити.  Ответ: _____ Н	OK1	9
14	силы к площади	Дополнить: Давлением называют отношение кповерхности, на которую эта сила действует	OK5	5
15	62,5	Парциальное давление водяного пара в сосуде в 1,6 раза меньше давления насыщенного водяного пара при той же температуре. Определите относительную влажность воздуха в сосуде. Ответ: _____ %.	OK1	9
16	91 234	Ядро тория $^{234}_{90}\text{Th}$ испытывает β-распад, при этом образуются электрон и ядро элемента ^A_ZX Каковы заряд образовавшегося ядра Z (в единицах элементарного заряда) и его массовое число A?	OK3	5
17	выделение электродах	Дополнить: Электролиз - это вещества на, погруженных в раствор.	OK5	9

18	напряжению сопротивлен ию	Дополнить: Сила тока прямо пропорциональна..... на концах участка и обратно пропорциональна его...	OK5	5														
19	1. давление 2.силу тока 3.напряжени е	Дополните 1. Барометр - измеряет..... 2.Амперметр- измеряет..... 3.Вольтметр - измеряет....	ПК 1.2 OK5	5														
20	A2 B3 B1	Установите соответствие буквы с цифрами Тело двигалось в течение времени t_1 со скоростью v_1, а затем в течение времени t_2 со скоростью v_2. Ученик определил среднюю скорость движения как среднюю арифметическую. <table><tr><td>Физические величины</td><td>Их изменения</td></tr><tr><td>А) по какой формуле считал ученик</td><td>1) $t_1 = t_2$ 2) $(v_1 + v_2)/2$</td></tr><tr><td>Б) какова правильная формула</td><td>3) $(v_1 t_1 + v_2 t_2)/$ $(t_1 + t_2)$</td></tr><tr><td>В) при каком соотношении эти формулы будут совпадать</td><td></td></tr></table> <table><tr><td>A</td><td>B</td><td>B</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td></tr></table>	Физические величины	Их изменения	А) по какой формуле считал ученик	1) $t_1 = t_2$ 2) $(v_1 + v_2)/2$	Б) какова правильная формула	3) $(v_1 t_1 + v_2 t_2)/$ $(t_1 + t_2)$	В) при каком соотношении эти формулы будут совпадать		A	B	B				OK7	8
Физические величины	Их изменения																	
А) по какой формуле считал ученик	1) $t_1 = t_2$ 2) $(v_1 + v_2)/2$																	
Б) какова правильная формула	3) $(v_1 t_1 + v_2 t_2)/$ $(t_1 + t_2)$																	
В) при каком соотношении эти формулы будут совпадать																		
A	B	B																
21	2	Дополнить: Наблюдение с помощью оптического микроскопа подтверждается движение частиц. Варианты ответов: 1.Прямолинейное 2.Броуновское 3.Гармоническое	OK4	4														
22	A2 B4 B7 Г5	Установите соответствие буквы с цифрами: Прочитайте текст и вставьте на места пропусков слова (словосочетания) из приведённого списка. В процессе нагревания колбы с жидкостью, помещённой в сосуд с горячей водой, наблюдали повышение уровня жидкости в трубке. В процессе нагревания жидкости в колбе наблюдается явление (А)_____, которое связано с увеличением (Б)_____ молекул. При этом масса жидкости (В)_____, а объём жидкости(Г) _____. Список слов и словосочетаний: 1) испарение 2) тепловое расширение	OK6	8														

		3) размер 4) скорость теплового движения 5) увеличивается 6) уменьшается 7) не изменяется		
23	3	Какое физическое явление наблюдается при выдувании мыльных пузырей и заставляет восхищаться даже писателей? «Мыльный пузырь, пожалуй, самое восхитительное и самое изысканное явление природы». Марк Твен 1.Инерция 2.Сила гравитационного притяжения 3.Силы поверхностного натяжения	OK5	4
24	4,1,2,3	Установить правильную последовательность: Расположить перечисленные виды электромагнитных излучений в порядке увеличения длины волны 1) Видимый свет 2) Ультрафиолетовое излучение 3) Инфракрасное излучение 4) Радиоволны	OK5	8

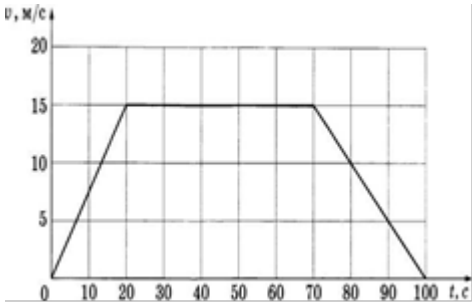
Приложение Д Контрольно-измерительные материалы для промежуточной аттестации зачёта

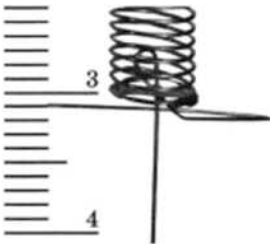
Инструкция по выполнению:

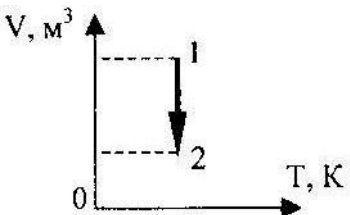
- 1 Количество обучающихся, сдающих зачет одновременно – вся группа
- 2 К зачету допускаются обучающиеся, выполнившие и защитившие лабораторные.
3. Зачет проходит в письменной форме. По окончании зачета возможно устное собеседование студента с преподавателем. В случае проведения собеседования окончательная оценка за зачет определяется по итогам собеседования.
- 4 Время проведения зачета – 1 академический час.
- 5 На зачете не разрешается пользоваться тетрадями, учебниками и средствами связи.
- 6 Используемое оборудование: бланки заданий, ручка, калькулятор.
- 7 Критерии оценки зачета:
Максимальное количество баллов, которое возможно получить за выполнение письменных заданий дифференцированного зачета принимается за 100%. Перевод баллов в оценку осуществляется следующим образом:
«неудовлетворительно» - 0,00 - 49,99%;
«удовлетворительно» - 60,00- 74,99%;
«хорошо» - 75,00 - 89,99%
«отлично» - 90,00 - 100,00%

Вариант 1

Номер задания	Время выполнения	Содержание вопроса
1	2	Мальчик подбросил футбольный мяч массой 0,2 кг с поверхности Земли на высоту 4 м. Какой потенциальной энергией будет обладать мяч на этой высоте? Ответ: _____ Дж
2	2	Кинетическая энергия тела 8 Дж, а величина импульса 4 Нс. Масса тела равна... Ответ: _____ кг
3	2	Велосипедист движется с постоянной по модулю скоростью 10 м/с по треку, радиус закругления которого равен 200м. Чему равно центростремительное ускорение велосипедиста? Ответ: _____. м/с ²
4	2	Дополнить: Третий закон Ньютона имеет следующую формулировку: Два тела взаимодействуют друг на друга с силами, по модулю, но..... по направлению

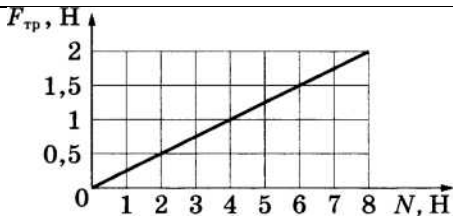
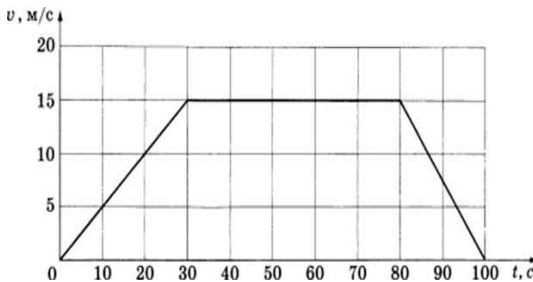
5	3	На рисунке представлен график зависимости модуля скорости v автобуса от времени t. Определите по графику путь, пройденный автобусом в интервале времени от $t_1 = 0$ с до $t_2 = 50$ с.  Ответ: _____ м.
6	3	Локомотив, движущийся со скоростью 2 м/с и имеющий массу 3 т, сцепляется с неподвижным вагоном массой 1 т. Найти скорость локомотива с вагоном после сцепления. Ответ: _____ м/с
7	2	Момент силы, действующей на рычаг справа, равен $60 \text{ Н} \cdot \text{м}$. Слева на рычаг действует сила 80 Н. Каким должно быть плечо левой силы, чтобы рычаг находился в равновесии? Ответ: _____ м.
8	3	В цилиндре под поршнем находится аргон. Газ расширился при постоянном давлении, при этом его внутренняя энергия увеличилась на 6 кДж. Какое количество теплоты сообщили газу? Количество вещества газа постоянно. Ответ: _____ кДж
9	2	Диффузия это... А. Физическое тело Б. Физическая величина В. Физическое явление
10	3	В калориметре находится $m_1 = 0,5$ кг воды при температуре $t_1 = 10^\circ \text{C}$. В воду положили $m_2 = 1$ кг льда при температуре $t_2 = -30^\circ \text{C}$. Какая температура установится в калориметре, если его теплоемкостью можно пренебречь? Ответ: _____ $^\circ \text{C}$
11	2	При выполнении домашнего задания в виде эксперимента студент провёл опыт На поверхность воды осторожно положил плашмя лезвие безопасной бритвы. Почему лезвие плавает? 1. Лезвие безопасной бритвы имеет плёнку 2. Вода имеет плёнку за счёт поверхностного натяжения 3. Лезвие безопасной бритвы смачивается водой.

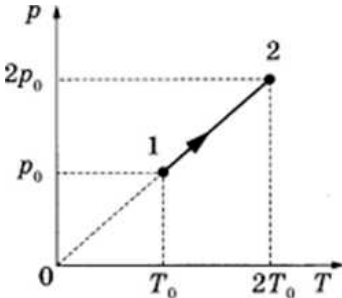
12	2	 Определите показания динамометра (см. рисунок), если погрешность прямого измерения силы равна цене деления динамометра. Шкала динамометра проградуирована в Н. Ответ: (____±____) Н.
13	2	Число Авогадро — это 1.исло молекул в одном моле вещества 2.исло молекул в одном килограмме вещества 3.Число молекул в одном метре кубическом.
14	3	Два маленьких шарика с одинаковыми массами m, расстояние между которыми равно r, притягиваются друг к другу с гравитационными силами, равными по модулю $0,9$ пН. Каков модуль сил гравитационного притяжения двух других шариков, если масса одного $4m$, масса другого $\frac{m}{2}$, а расстояние между их центрами $\frac{r}{3}$? Ответ: _____ пН.
15	2	Дополните В скелете человека все кости, имеющие свободу движения, являются _____ (в черепе, в своде стопы, в позвоночнике). 1.Весами 2.Рычагами 3.Плечом
16	3	Во сколько раз уменьшится абсолютная температура неона, если среднеквадратичная скорость теплового движения его молекул уменьшится в 4 раза? Ответ: в _____ раз(-а).
17	3	При сжатии 8 г гелия при постоянном давлении внешние силы совершили работу 1600 Дж. Какое количество теплоты было передано при этом газом окружающим телам? Ответ: _____ Дж.
18	3	Формула мощности: А. $N = \frac{A}{t}$ Б. $p = mv$ В. $F = ma$ Г. $E_k = \frac{mv^2}{2}$

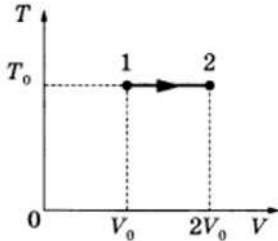
19	3	Как изменится давление идеального газа при переходе из состояния 1 в состояние 2 (см. Рис.2)?  Рис. 2
20	2	Какое количества вещества содержится в 8 граммах водорода? Ответ: _____ молей
21	2	Формула для расчёта объёма тела: 1. $S = \pi \cdot D^2 / 4$ 2. $V = m / \rho$ 3. $v = S / t$
22	2	Влажность это... 1. Сырость в помещении 2. Содержание водяного пара в воздухе состояние погоды после дождя 3. Состояние, когда наблюдается образование капелек воды
23	2	Идеальный газ — это... 1. Любой газ, если его рассматривать в молекулярной физике 2. Все легчайшие газы из известных в настоящее время 3. Физическая модель газа, взаимодействие, между молекулами которого пренебрежимо мало 5. Реальный газ, изучаемый в физике или химии
24	2	Дополните: Молекула — это..... 1. Наименьшая частица 2. Наименьшая устойчивая частица вещества 3. Наименьшая устойчивая частица вещества, обладающая его основными химическими свойствами 4. Частица, состоящая из атомов

Вариант 2

Номер задания	Время выполнен ия	Содержание вопроса
---------------	----------------------	--------------------

1	3	Момент силы, действующей на рычаг слева, равен $75 \text{ Н} \cdot \text{м}$. Какую силу необходимо приложить к рычагу справа, чтобы он находился в равновесии, если её плечо равно $0,5 \text{ м}$? Ответ: _____ Н.
2	3	В цилиндре под поршнем находится аргон. Газ расширился при постоянном давлении, совершив работу 6 кДж. Какое количество теплоты сообщили газу? Количество вещества газа постоянно. Ответ: _____ кДж.
3	3	Идеальный газ совершил работу, равную 300 Дж. При этом его внутренняя энергия уменьшилась на 300 Дж. В этом процессе газ: Ответ: _____ Дж.
4	3	Тепловая машина с КПД 50% за цикл работы отдает холодильнику количество теплоты, равное 200 Дж. Какое количество теплоты за цикл получает машина от нагревателя? Ответ: _____ Дж.
5	3	 На графике приведена зависимость модуля силы трения скольжения от модуля силы нормального давления. Определите коэффициент трения. Ответ: _____
6	3	На рисунке представлен график зависимости модуля скорости v грузовика от времени t. Определите по графику путь, пройденный автобусом в интервале времени от $t_1 = 40 \text{ с}$ до $t_2 = 100 \text{ с}$.  Ответ: _____ м.
7	3	Средняя кинетическая энергия хаотического теплового движения молекул неона увеличилась в 3 раза. Определите начальную температура газа, если его конечная температура равна 900 К. Ответ: _____ К

8	3	 На рТ-диаграмме показан процесс изменения состояния 6 моль идеального газа. В этом процессе газ получил количество теплоты, равное 30 кДж. Определите изменение внутренней энергии газа. Ответ: _____ кДж														
9	3	Кислород находится в сосуде вместимостью 400 л под давлением $8,3 \cdot 10^5$ Па при температуре 320 К. Чему равна масса кислорода? Ответ: _____ кг														
10	2	В баллоне находится газ, количество вещества которого равно 6 моль. Сколько (примерно) молекул газа находится в баллоне? Ответ: _____.														
11	3	Отношение скорости автобуса к скорости легкового автомобиля $\frac{v_1}{v_2} = \frac{1}{3}$ Масса автобуса $m_1 = 7200$ кг. Какова масса легкового автомобиля, если отношение импульса автобуса к импульсу легкового автомобиля равно 1,6? Ответ: _____ кг.														
12	2	Установите соответствие <table><tr><td>Деформации</td><td></td></tr><tr><td>А. Сжатие</td><td>1.Шея, туловище, кисти рук.</td></tr><tr><td>Б. Изгиб</td><td>2.Позвоночник, тазовые кости, конечности.</td></tr><tr><td>В. Кручение</td><td>3.Позвоночник, нижние конечности, ступня</td></tr><tr><td>А</td><td>Б</td><td>В</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td></tr></table>	Деформации		А. Сжатие	1.Шея, туловище, кисти рук.	Б. Изгиб	2.Позвоночник, тазовые кости, конечности.	В. Кручение	3.Позвоночник, нижние конечности, ступня	А	Б	В			
Деформации																
А. Сжатие	1.Шея, туловище, кисти рук.															
Б. Изгиб	2.Позвоночник, тазовые кости, конечности.															
В. Кручение	3.Позвоночник, нижние конечности, ступня															
А	Б	В														

13	3	На рТ-диаграмме показан процесс изменения состояния идеального одноатомного газа. В ходе этого процесса газ совершил работу, равную 80 кДж. Какое количество теплоты получил газ в этом процессе, если его масса не меняется?  Ответ: _____ кДж
14	2	Автомобиль массой 1000 кг движется равномерно по мосту на высоте 10 м над поверхностью Земли. Скорость автомобиля 10 м/с. Чему равна кинетическая энергия автомобиля? Ответ: _____ кДж
15	3	Тело массой 2 кг перемещается по шероховатой горизонтальной поверхности. Коэффициент трения между телом и поверхностью 0,5. Какую работу совершает над телом сила трения, когда тело проходит расстояние 1 м? $g = 10 \text{ м/с}^2$. Ответ: _____ Дж.
16	2	Какая формула объясняет то, что при больших скоростях автомобиль иногда «заносит» на поворотах? 1. $P = mv$ 2. $v = \frac{s}{t}$ 3. $F = mv^2/R$
17	3	Парциальное давление водяного пара при температуре 30 °С равно 0,212 кПа. Какова относительная влажность воздуха, если давление насыщенных паров при этой температуре равно 4,24 кПа? Ответ: _____ %
18	2.	Инерция это....., а инертность это
19	2	Выберите приборы для определения влажности воздуха. Динамометр, весы, вольтметр психрометр, гигрометр, амперметр
20	2	Непосредственным опытным подтверждением существования атомов и молекул является 1) наблюдение с помощью оптического микроскопа 2) диффузия

		3) фотография, полученная с помощью микроскопа
21	2	За ноль градусов, по шкале Цельсия, принята температура... 1. Таяния льда 2. Замерзания ртути 3. Кипения воды 4. Любая условная температура
22	2	Прочитайте и вставьте на месте пропуска слово: Источником звука является _____ движение тел.
23	2	Дополнить: Хаотическое движение частиц, взвешенных в жидкостях или газах, обусловленное столкновениями с молекулами называется _____
24	2	Прямолинейное движение с постоянным ускорением, при котором модуль скорости увеличивается, называется ... А. равнозамедленным В. неравномерным Б. равноускоренным

Приложение Д Контрольно-измерительные материалы для промежуточной аттестации экзамена

Инструкция по выполнению:

- 1 Количество обучающихся, сдающих экзамен одновременно – вся группа
- 2 К экзамену допускаются обучающиеся, выполнившие практические работы и защитившие лабораторные работы.
- 3 Экзамен проходит в письменной форме. По окончании экзамена возможно устное собеседование студента с преподавателем. В случае проведения собеседования окончательная оценка за экзамен определяется по итогам собеседования.
- 4 Время проведения экзамена – 4 академических часа.
- 5 На экзамене не разрешается пользоваться тетрадями, учебниками и средствами связи.
- 6 Используемое оборудование: бланки заданий, ручка, калькулятор.
- 7 Критерии оценки:

Максимальное количество баллов, которое возможно получить за выполнение письменных заданий экзамена, принимается за 100%. Перевод баллов в оценку осуществляется следующим образом:

«неудовлетворительно» - 0,00 - 49,99;

«удовлетворительно» - 60,00- 74,99;

«хорошо» - 75,00 - 89,99

«отлично» - 90,00 - 100,00

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

ИРКУТСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
Филиал ФГБОУ ВО ИРНИТУ в г. Усолье - Сибирском

ОДОБРЕНО: На заседании ЦК общеобразовательной подготовки Протокол №__ от «__»____ 20__ г. Председатель ЦК Гладышева Л.Е. _____	УТВЕРЖДАЮ: Заместитель директора по учебной работе О.В. Черепанова_____ «__»____ 20__ г.
---	---

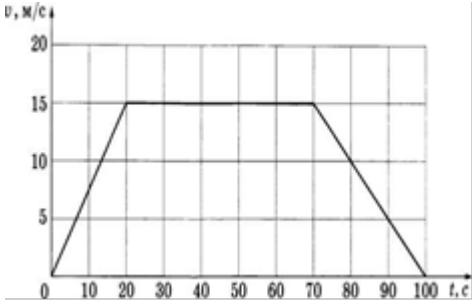
Специальность: 15.02.18. Техническая эксплуатация и обслуживание роботизированного производства (по отраслям).

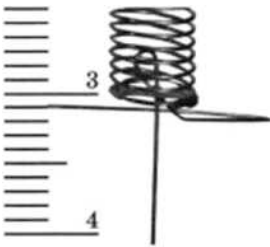
Дисциплина: ОУП.09.П. Физика

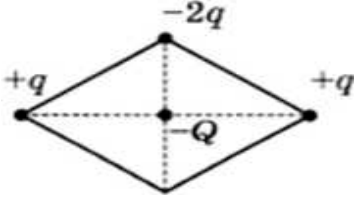
Курс 1

1 вариант

Номер задания	Время выполнения	Содержание вопроса
1	9	Мячик массой 0,2 кг, брошенный вертикально вверх, достиг максимальной высоты 7 м. Какой кинетической энергией обладал мячик сразу после броска? Сопротивлением воздуха пренебречь. Ответ: _____ Дж

2	5	В закрытом сосуде при температуре 373 К под поршнем находится водяной пар под давлением 30 кПа. Каким станет давление пара, если, сохраняя его температуру неизменной, объём пара уменьшить в 3 раза? Ответ: _____ кПа.
3	9	Конденсатор, заряжённый до разности потенциалов 20 В, в первый раз подключили к катушке с индуктивностью 5 мкГн, а во второй — к катушке с индуктивностью 20 мкГн. Каково отношение периодов колебаний энергии конденсатора $\frac{T_2}{T_1}$ в этих двух случаях? Потерями энергии в контуре пренебречь. Ответ: _____.
4	5	Дополнить: Модель атома Томсона заключается в том, что.... состоит из.... и
5	9	На рисунке представлен график зависимости модуля скорости v автобуса от времени t. Определите по графику путь, пройденный автобусом в интервале времени от $t_1 = 0$ с до $t_2 = 50$ с.  Ответ: _____ м.
6	9	На дифракционную решётку, имеющую 500 штрихов на 1 мм, перпендикулярно её поверхности падает узкий луч монохроматического света частотой $5 \cdot 10^{14}$ Гц. Каков максимальный порядок дифракционного максимума, доступного для наблюдения? Ответ: _____
7	9	Момент силы, действующей на рычаг справа, равен 60 Н · м. Слева на рычаг действует сила 80 Н. Каким должно быть плечо левой силы, чтобы рычаг находился в равновесии? Ответ: _____ м.
8	9	В цилиндре под поршнем находится аргон. Газ расширился при постоянном давлении, при этом его внутренняя энергия увеличилась на 6 кДж. Какое количество теплоты сообщили газу? Количество вещества газа постоянно. Ответ: _____ кДж

9	9	Его фамилия связана с самым длительным экспериментом и подарившим человечеству электрическую энергию 1. Менделеев 2. Фарадей 3. Галилей
10	9	Определите силу тока, текущего по проводнику, если за 40 с через него пройдёт заряд 100 Кл. Ответ: _____ А.
11	10	При выполнении домашнего задания в виде эксперимента студент провёл опыт На поверхность воды осторожно положил плашмя лезвие безопасной бритвы. Почему лезвие плавает? 1. Лезвие безопасной бритвы имеет плёнку 2. Вода имеет плёнку за счёт поверхностного натяжения 3. Лезвие безопасной бритвы смачивается водой.
12	9	 Определите показания динамометра (см. рисунок), если погрешность прямого измерения силы равна цене деления динамометра. Шкала динамометра проградуирована в Н. Ответ: (____±____) Н.
13	9	Какое образуется изображение в плоском зеркале? 1. Изображение мнимое, прямое, симметричное, равное по размеру предмету. 2. Изображение действительное, прямое, симметричное, равное по размеру предмету.
14	5	Два маленьких шарика с одинаковыми массами m , расстояние между которыми равно r , притягиваются друг к другу с гравитационными силами, равными по модулю $0,9$ пН. Каков модуль сил гравитационного притяжения двух других шариков, если масса одного $4m$, масса другого $\frac{m}{2}$, а расстояние между их центрами $\frac{r}{3}$? Ответ: _____ пН.

15	9	Дополните В скелете человека все кости, имеющие свободу движения, являются _____ (в черепе, в своде стопы, в позвоночнике). 1.Весами 2.Рычагами 3.Плечом
16	5	Во сколько раз уменьшится абсолютная температура неона, если среднеквадратичная скорость теплового движения его молекул уменьшится в 4 раза? Ответ: в _____ раз(-а).
17	9	При сжатии 8 г гелия при постоянном давлении внешние силы совершили работу 1600 Дж. Какое количество теплоты было передано при этом газом окружающим телам? Ответ: _____ Дж.
18	5	Какие источники тока применяют в автомобиле? 1.Генератор переменного тока 2.Генератор постоянного тока 3. Аккумулятор
19	5	Длина волны жёлтого света примерно в 1,5 раза больше длины волны фиолетового света. Во сколько раз энергия фотона волны жёлтого света меньше энергии фотона волны фиолетового света? Ответ: в _____ раз(-а).
20	8	 В трёх вершинах ромба расположены точечные заряды $+q$, $-2q$ и $+q$ ($q > 0$). Куда направлена относительно рисунка (вверх, вниз, влево, вправо, от наблюдателя, к наблюдателю) кулоновская сила F, действующая на отрицательный точечный заряд $-Q$, помещённый в центр этого ромба (см. рисунок)? Ответ запишите словом (словами). Ответ: _____
21	4	Формула для расчёта объёма тела: 1. $S = \pi \cdot D^2 / 4$ 2. $V = m / \rho$ 3. $v = S / t$
22	8	Линза—это тело,.....сферическими
23	4	Вырывание электронов с поверхности металлов называется..... Варианты ответов: 1.Интерференция 2.Фотоэффект 3.Электролиз

24	8	Дополните: Появление радуги на небе объясняет явление... света Варианты ответов: 1.Инерция. 2.Дисперсия 3.Интерференция
----	---	--

Составила Л.Е. Гладышева

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
 Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
 высшего образования
 ИРКУТСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ
 ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
 Филиал ФГБОУ ВО ИРНИТУ в г. Усолье - Сибирском

ОДОБРЕНО: На заседании ЦК общеобразовательной подготовки Протокол № _____ от « _____ » _____ 20 ____ г. Председатель ЦК Л.Е. Гладышева _____ _____	УТВЕРЖДАЮ: Заместитель директора по учебной работе О.В. Черепанова _____ « _____ » _____ 20 ____ г.
--	--

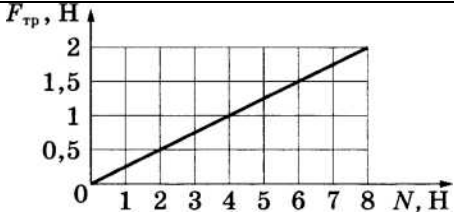
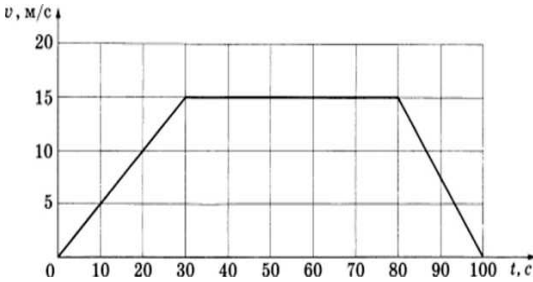
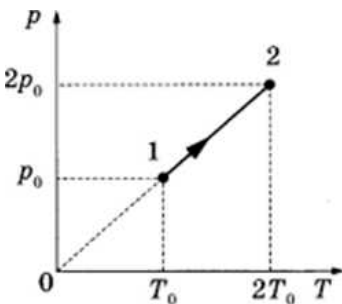
Специальность: 15.02.18. Техническая эксплуатация и обслуживание роботизированного производства (по отраслям).

Дисциплина ОУП .09.П. Физика

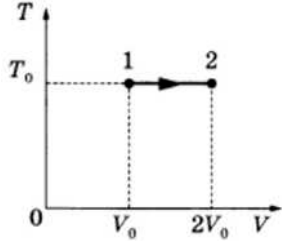
Курс 1

Вариант 2

Номер задания	Время выполнения	Содержание вопроса
1	9	Момент силы, действующей на рычаг слева, равен $75 \text{ Н} \cdot \text{м}$. Какую силу необходимо приложить к рычагу справа, чтобы он находился в равновесии, если её плечо равно $0,5 \text{ м}$? Ответ: _____ Н.
2	5	В цилиндре под поршнем находится аргон. Газ расширился при постоянном давлении, совершив работу 6 кДж . Какое количество теплоты сообщили газу? Количество вещества газа постоянно. Ответ: _____ кДж.

3	9	10 мкг радиоактивного изотопа полония $^{210}_{84}\text{Po}$ находятся в герметичном контейнере. Какая доля ядер атомов полония (в процентах от первоначального числа ядер) остаётся нераспавшейся через интервал времени, равный двум периодам полураспада? Ответ: _____ %.
4	5	Два рода зарядов, существующие в природе 1. Положительный 2. Отрицательный 3. Нейтральный
5	9	 На графике приведена зависимость модуля силы трения скольжения от модуля силы нормального давления. Определите коэффициент трения. Ответ: _____
6	9	На рисунке представлен график зависимости модуля скорости v грузовика от времени t. Определите по графику путь, пройденный автобусом в интервале времени от $t_1 = 40$ с до $t_2 = 100$ с.  Ответ: _____ м.
7	9	Средняя кинетическая энергия хаотического теплового движения молекул неона увеличилась в 3 раза. Определите начальную температуру газа, если его конечная температура равна 900 К. Ответ: _____ К
8	9	 На pT-диаграмме показан процесс изменения состояния 6 моль

		идеального газа. В этом процессе газ получил количество теплоты, равное 30 кДж. Определите изменение внутренней энергии газа. Ответ: _____ кДж																		
9	9	Конденсатор, заряженный до разности потенциалов 40 В, в первый раз подключили к катушке с индуктивностью 40 мкГн, а во второй — к катушке с индуктивностью 10 мкГн. Каково отношение периодов колебаний энергии катушки индуктивности $\frac{t_2}{t_1}$ в этих двух случаях? Потерями энергии в контуре пренебречь. Ответ: _____.																		
10	9	На дифракционную решётку, имеющую 300 штрихов на 1 мм, перпендикулярно её поверхности падает узкий луч монохроматического света частотой $5,6 \cdot 10^{14}$ Гц. Каков максимальный порядок дифракционного максимума, доступного для наблюдения? Ответ: _____.																		
11	10	Отношение скорости автобуса к скорости легкового автомобиля $\frac{v_1}{v_2} = \frac{1}{3}$ Масса автобуса $m_1 = 7200$ кг. Какова масса легкового автомобиля, если отношение импульса автобуса к импульсу легкового автомобиля равно 1,6? Ответ: _____ кг.																		
12	9	Установите соответствие <table border="1"> <tr> <th colspan="3">Деформации</th></tr> <tr> <td colspan="2">А. Сжатие</td><td>1. Шея, туловище, кисти рук.</td></tr> <tr> <td colspan="2">Б. Изгиб</td><td>2. Позвоночник, тазовые кости, конечности.</td></tr> <tr> <td colspan="2">В. Кручение</td><td>3. Позвоночник, нижние конечности, ступня</td></tr> <tr> <td>А</td><td>Б</td><td>В</td></tr> <tr> <td></td><td></td><td></td></tr> </table>	Деформации			А. Сжатие		1. Шея, туловище, кисти рук.	Б. Изгиб		2. Позвоночник, тазовые кости, конечности.	В. Кручение		3. Позвоночник, нижние конечности, ступня	А	Б	В			
Деформации																				
А. Сжатие		1. Шея, туловище, кисти рук.																		
Б. Изгиб		2. Позвоночник, тазовые кости, конечности.																		
В. Кручение		3. Позвоночник, нижние конечности, ступня																		
А	Б	В																		

13	9	На рТ-диаграмме показан процесс изменения состояния идеального одноатомного газа. В ходе этого процесса газ совершил работу, равную 80 кДж. Какое количество теплоты получил газ в этом процессе, если его масса не меняется?  Ответ: _____ кДж
14	5	Человек одет в изолирующие перчатки и ботинки. Какая формула используется для расчёта силы тока? 1. $I = ER_{\text{перчаток}} + R_{\text{тела}} + R_{\text{ботинок}}$ 2. $I = \frac{E}{R_{\text{п}}} + \frac{E}{R_{\text{т}}} + \frac{E}{R_{\text{б}}}$ 3. $I = \frac{U}{R}$
15	5	Плавкий предохранитель розетки бортовой электросети автомобиля с напряжением 12 В снабжён надписью: «15 А». Какова максимальная суммарная мощность электрических приборов, которые можно одновременно включить в эту розетку, чтобы предохранитель не расплавился? Ответ: _____ Вт.
16	9	Какая формула объясняет то, что при больших скоростях автомобиль иногда «заносит» на поворотах? 1. $P = mv$ 2. $v = \frac{s}{t}$ 3. $F = mv^2/R$
17	9	В тонкой рассеивающей линзе получено уменьшённое в 4 раза изображение предмета. Определите модуль фокусного расстояния линзы, если изображение предмета находится на расстоянии $f=9$ см от линзы. Ответ: _____ см.
18	5.	Инерция это....., а инертность это
19	5	Выберите приборы для наблюдения явления электромагнитной индукции Амперметр, вольтметр, гальванометр, омметр, катушка

		индуктивности, дугообразный магнит, полосовой магнит.
20	8	Непосредственным опытным подтверждением существования атомов и молекул является 1) наблюдение с помощью оптического микроскопа 2) диффузия 3) фотография, полученная с помощью микроскопа
21	4	Фотоэффект наблюдается под действием ... излучения
22	8	Прочитайте и вставьте на месте пропуска слово: Источником звука является _____ движение тел.
23	4	Дополнить: Хаотическое движение частиц, взвешенных в жидкостях или газах, обусловленное столкновениями с молекулами называется _____
24	8	Число протонов (Z) и число нейтронов (N) в изотопе бора $^{11}_5\text{B}$ равно: 1) Z=5, N=11 2) Z=11, N=5 3) Z=5, N=6

Составила Л.Е. Гладышева

Приложение Е Эталоны ответов к заданиям текущей аттестации

Находится в методическом кабинете