Автономная некоммерческая организация профессионального образования

«ВЕРХНЕВОЛЖСКИЙ МЕЖОТРАСЛЕВОЙ ТЕХНИКУМ»

УТВРЖДАЮ
Директор Верхневолжского
межотраслевого техникума

А.И. Садыкова
«29» января 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

ДУП.03 Применение физических свойств жидкостей и газов

программы подготовки специалистов среднего звена
по специальности
44.02.06 Профессиональное обучение (по отраслям)
профиль обучения: технический

Мастер производственного обучения

(квалификация)

Составитель:

Фамилия, имя, отчество	Должность
Бондарь И.В.	преподаватель

Рабочая программа учебного предмета ДУП.03 Применение физических свойств жидкостей и газов разработана на основе требований:

федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 мая 2012 г. № 413 (далее – ФГОС СОО),

федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 44.02.06 Профессиональное обучение (по отраслям), утвержденного приказом Приказ Министерства просвещения РФ от 12 сентября 2023 г. N 674 (далее – ФГОС СПО),

Федеральной образовательной программы среднего общего образования, утвержденной приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 18.05.2023 № 371, с учетом получаемой специальности.

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

ДУП.03 Применение физических свойств жидкостей и газов

1.1. Область применения рабочей программы учебного предмета

Рабочая программа учебного предмета **ДУП.03 Применение физических свойств жидкостей и газов** является частью общеобразовательного цикла образовательной программы среднего профессионального образования – программы подготовки специалистов среднего звена (далее - ППССЗ) по специальности среднего профессионального образования 44.02.06 Профессиональное обучение (по отраслям).

1.2. Место учебного предмета в структуре образовательной программы

Цикл	Общеобразовательный
Профиль	Технологический
Предметная область	Естественно-научные предметы
Уровень изучения учебного предмета	базовый

☒обязательный учебный предмет ☐дополнительный учебный предмет

Реализация содержания учебного предмета предполагает соблюдение принципа преемственности по отношению к содержанию курса физики на ступени основного общего образования.

В то же время учебный предмет **ДУП.03 Применение физических свойств жидкостей и газов** для профессиональных образовательных организаций обладает самостоятельностью и цельностью.

Рабочая программа учебного предмета ДУП.03 Применение физических свойств жидкостей и газов имеет межпредметные связи с общеобразовательными учебными предметами математикой, биологией, химией, основами безопасности жизнедеятельности, и профессиональными дисциплинами: безопасность жизнедеятельности, , техническая механика, электротехника и электроника.

Изучение учебного предмета **ДУП.03 Применение физических свойств жидкостей и газов** завершается промежуточной аттестацией в форме **контрольной работы** в рамках освоения ППССЗ на базе основного общего образования.

1.3 Объём учебного предмета и виды учебной деятельности

Вид учебной деятельности	Объем часов	
	всего	из них профессионально-направленное содержание (прикладной модуль), в форме практической подготовки
Объем образовательной программы учебного предмета (всего), в том числе	16	
Объем работы обучающихся во взаимодействии с преподавателем по видам учебных занятий:	16	
уроки	16	16
практические занятия		
лабораторные занятия		
консультации		
лекции		
семинары		
Самостоятельная работа обучающегося[1]:		
Промежуточная аттестация в форме контрольной работы		

2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

В рамках программы учебного предмета ДУП.03 Применение физических свойств жидкостей и газов у обучающихся формируются следующие результаты, определенные ФГОС:

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;

[1] В зависимости от ФГОС СПО

ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;

ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях;

ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде;

ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях

2.1 Предметные результаты:

П.1 сформированность представлений о роли и месте знаний о физических свойствах жидкости и газа, основ механики сплошной среды и низкотемпературной плазмы, уравнения движения идеальной и вязкой жидксти и методы их решения; уравнения магнитной гидродинамики; характер и картину течения газа и жидкости в каналах и при обтекании твердых тел в обычных условиях и при наличии плазмы; понимание физической сущности наблюдаемых явлений микромира, макромира и мегамира;, роли физики в формировании кругозора и функциональной грамотности человека для решения практических задач;

П.2 сформированность умений распознавать физические явления (процессы), применять методы механики сплошной среды и низкотемпературной плазмы к решению практических задач; выполнять расчеты параметров течений газа, жидкости и плазмы; проводить измерения параметров течения сплошной среды в отсутствие и с учетом электрических разрядов и объяснять их на основе изученных законов:, строение жидкостей и твердых тел, изменение объема тел при нагревании (охлаждении), тепловое равновесие, испарение, конденсация, плавление, кристаллизация, кипение, влажность воздуха, связь средней кинетической энергии теплового движения молекул с абсолютной температурой, повышение давления газа при его нагревании в закрытом сосуде, связь между параметрами состояния газа в изопроцессах;

П.3 владение математическим аппаратом механики жидкости, газа и плазмы; навыками проведения расчетов потоков сплошной среды, в том числе при наличии электромагнитного поля; навыками работы с современной измерительной аппаратурой основополагающими физическими понятиями и величинами, характеризующими физические процессы;

П.4 владение закономерностями, законами и теориями (закон сохранения механической энергии, закон сохранения импульса, принцип суперпозиции сил, принцип равноправности инерциальных систем отсчета; молекулярно-кинетическую теорию строения вещества, газовые законы, первый закон термодинамики); уверенное использование законов и закономерностей при анализе физических явлений и процессов;

П.5 умение учитывать границы применения изученных физических моделей: материальная точка, инерциальная система отсчета, идеальный газ; модели строения газов, жидкостей и твердых тел, точечный электрический заряд, ядерная модель атома, нуклонная модель атомного ядра при решении физических задач;

П.6 владение основными методами научного познания, используемыми в физике проводить теоретические и экспериментальные исследования процессов движения сплошной среды, в том числе при наличии электромагнитного поля; выполнять физико-технические расчеты применительно к конкретным промышленным установкам; разрабатывать программу, приборное и методическое обеспечение экспериментальных и проектно-конструкторских работ, выбирая оптимальный способ и используя известные методы оценки погрешностей измерений, проводить исследование зависимостей физических величин с использованием прямых измерений, объяснять полученные результаты, используя физические теории, законы и понятия, и делать выводы; соблюдать правила безопасного труда при проведении исследований в рамках учебного эксперимента и учебно-исследовательской деятельности с использованием цифровых измерительных устройств и лабораторного оборудования;

П.7 сформированность умения решать расчетные задачи с явно заданной физической моделью, используя физические законы и принципы; на основе анализа условия задачи выбирать физическую модель, выделять физические величины и формулы, необходимые для ее решения, проводить расчеты и оценивать реальность полученного значения физической величины; решать качественные задачи, выстраивая логически непротиворечивую цепочку рассуждений с опорой на изученные законы, закономерности и физические явления;

П.8 сформированность умения применять полученные знания для объяснения условий протекания физических явлений в природе и для принятия практических решений в повседневной жизни для обеспечения безопасности при обращении с бытовыми приборами и техническими устройствами, сохранения здоровья и соблюдения норм экологического поведения в окружающей среде; понимание необходимости применения достижений физики и технологий для рационального природопользования;

П.9 сформированность собственной позиции по отношению к физической информации, получаемой из разных источников, умений использовать цифровые технологии для поиска, структурирования, интерпретации и представления учебной и научно-популярной информации; развитие умений критического анализа получаемой информации;

П.10 овладение умениями работать в группе с выполнением различных социальных ролей, планировать работу группы, рационально распределять деятельность в нестандартных ситуациях, адекватно оценивать вклад каждого из участников группы в решение рассматриваемой проблемы;

П.11 овладение (сформированность представлений) правилами записи физических формул рельефно-точечной системы обозначений Л. Брайля (для слепых и слабовидящих обучающихся).

2.4 Профессионально-направленное содержание учебного предмета

Профессиональная направленность учебного предмета достигается через формирование компонентов общих компетенций через корреляцию предметных, метапредметных, личностных результатов с общими компетенциями:

Общие компетенции (в соответствии с ФГОС СПО по специальности/профессии)	Личностные результаты ФГОС СОО (коды)	Метапредметные результаты (коды)	Предметные результаты (коды)
ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	Л.13, Л.24	М.1, М.5, М.16	П.6, П.7, П.8
ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности	Л.26, Л.34	М.8, М.18, М.21, М.24	П.6, П.7, П.8, П.9
ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде	Л.5, Л.13,	М.26, М.28, М.29, М.30, М.31, М.33, М.34	П.10

ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях	Л.7, Л.22, Л.27, Л.28, Л.29, Л.30, Л.31		П.7, П.8

3. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

Содержание дисциплины (модуля)

Тема 1. История развития теории движения сплошной среды. Объекты исследования и подходы.

Механика сплошных сред - раздел механики, физики сплошных сред и физики конденсированного состояния, посвящённый движению газообразных, жидких и деформируемых твёрдых тел, а также силовым взаимодействиям в таких телах.

Член-корреспондент АН СССР А. А. Ильюшин характеризовал механику сплошных сред как "обширную и очень разветвлённую науку, включающую теорию упругости, вязкоупругости, пластичности и ползучести, гидродинамику, аэродинамику и газовую динамику с теорией плазмы, динамику сред с неравновесными процессами изменения структуры и фазовыми переходами".

Помимо обычных материальных тел, подобных воде, воздуху или железу, в механике сплошных сред рассматриваются также особые среды - поля: электромагнитное поле, гравитационное поле и другие.

Механика сплошных сред делится на такие основные разделы: механика деформируемого твёрдого тела, гидромеханика, газовая динамика. Каждая из этих дисциплин также делится на разделы (уже более узкие); так, механика деформируемого твёрдого тела делится на теорию упругости, теорию пластичности, теорию трещин и т. д.

Основные разделы: механика деформируемого твёрдого тела, гидромеханика, газовая динамика. Подходы к изучению движения деформируемых сред. Проблемы механики сплошных сред. Гипотеза сплошности. Методы описания движения сплошной среды.

Тема 2. Идеальная жидкость.

Идеальная жидкость - в гидродинамике - воображаемая жидкость (сжимаемая или несжимаемая), в которой отсутствуют вязкость и теплопроводность. Так как в ней отсутствует внутреннее трение, то нет касательных напряжений между двумя соседними слоями жидкости[1].

Моделью идеальной жидкости пользуются при теоретическом рассмотрении задач, в которых вязкость не является определяющим фактором и ею можно пренебречь. В частности, такая идеализация допустима во многих случаях течения, рассматриваемых гидроаэромеханикой, и даёт хорошее описание реальных течений жидкостей и газов на достаточном удалении от омываемых твёрдых поверхностей и поверхностей раздела с неподвижной средой. Математическое описание течений идеальных жидкостей позволяет найти теоретическое решение ряда задач о движении жидкостей и газов в каналах различной формы, при истечении струй и при обтекании тел.

Идеальная жидкость

Стационарное течение

Уравнение Бернулли

Следствие уравнения Бернулли

Вязкость

Уравнение Навье-Стокса

Число Рейнольдса

Ламинарное течение

Турбулентное течение

Подъемная сила

Уравнения движения газа (жидкости). Уравнение неразрывности (интегральные и дифференциальное).

Уравнение количества движения (интегральные и дифференциальное)

Использование интегральных уравнений гидромеханики для решения прикладных задач. Математическое описание рабочих процессов в полстях. Определение силы действующей на тело помещенное в газовый поток.

Тема 3. Вязкая жидкость.

Вязкой жидкостью наз. жидкость, в которой при движении кроме нормальных напряжений наблюдаются и касательные напряжения. Причиной вязкости касательных напряжений является хаотическое движение молекул, переход из слоя в слой создает торможение движущихся слоев относительно друг друга.

Жидкость наз. вязкой ньютоновской, если выполнены условия:

1) в жидкости, когда она движется как абсолютно твердое тело или находится в покое, наблюдаются только нормальные напряжения;

2) компоненты тензора напряжений есть линейные функции компонент тензора скоростей деформаций;

3) жидкость изотропна, т.е. ее свойства одинаковы по всем направлениям

Уравнения движения. Диссипация энергии. Подобие течений, числа Рейнольдса, Струхаля, Эйлера, Фруда.

Течение при малых числах Рейнольдса.

Течение Куэтта, движение в плоском и осесимметричном канале. Формула Стокса. Течение за обтекаемым телом, ламинарный "след".

Тема 4. Ламинарный пограничный слой.

Уравнения Прандтля. Пограничный слой на пластине, толщина пограничного слоя.

Пограничный слой, область течения вязкой жидкости (газа) с малой по сравнению с продольными размерами поперечной толщиной, образующаяся у поверхности обтекаемого твёрдого тела или на границе раздела двух потоков жидкости с различными скоростями, температурами или химическим составом. Пограничный слой характеризуется резким изменением в поперечном направлении скорости (динамический пограничный слой), или температуры (тепловой, или температурный, пограничный слой), или же концентраций отдельных химических компонентов (диффузионный, или концентрационный, пограничный слой). На формирование течения в пограничном слое основное влияние оказывают вязкость, теплопроводность и диффузионная способность жидкости (газа). Внутри динамического пограничного слоя происходит плавное изменение скорости от её значения во внешнем потоке до нуля на стенке (вследствие прилипания вязкой жидкости к твёрдой поверхности). Аналогично внутри пограничного слоя плавно изменяются температура и концентрация.

Тема 5. Турбулентное движение вязкой несжимаемой жидкости.

Общая характеристика. Логарифмический профиль скорости. Пограничный слой на пластине. Обтекание тел при больших числах Рейнольдса, кризис сопротивления.

С увеличением скорости роль сил инерции частиц жидкости увеличивается, слоистый характер течения жидкости нарушается, линии тока рвутся, появляются вихри. Ламинарное течение переходит в турбулентное. (Ламинарное - от латинского lamina - пластинка, турбулентное -от латинского turbulentus - бурный, беспорядочный).

В 1876-83г.г. английский инженер Осборн Рейнольдс (I842-I9I2) экспериментально нашел количественный критерий перехода ламинарного течения в цилиндрических трубах в турбулентное. Re = Число Рейнольдса (30.6)

Тема 6. Понятие и определение плазмы.

Плазма (от греч. пХаора "вылепленное, оформленное") - ионизованный газ, одно из четырёх основных агрегатных состояний вещества.

Ионизированный газ содержит свободные электроны и положительные и отрицательные ионы. В более широком смысле, плазма может состоять из любых заряженных частиц (например, кварк-глюонная плазма).

Квазинейтральность означает, что суммарный заряд в любом малом по сравнению с размерами системы объёме равен нулю, является её ключевым отличием от других систем, содержащих заряженные частицы (например, электронные или ионные пучки). Поскольку при нагреве газа до достаточно высоких температур, он переходит в плазму, она называется четвёртым (после твёрдого, жидкого и газообразного) агрегатным состоянием вещества.

Поскольку частицы в газе обладают подвижностью, плазма обладает способностью проводить электрический ток. В стационарном случае плазма экранирует постоянное внешнее по отношению к ней электрическое поле за счёт пространственного разделения зарядов. Однако из-за наличия ненулевой температуры заряженных частиц существует минимальный масштаб, на расстояниях меньше которого квазинейтральность нарушается.

Физика плазмы и электродинамика. Плазма как жидкость. Уравнения магнитной гидродинамики. Движение плазмы в магнитном поле..

.

4. Тематическое планирование учебного предмета, в том числе с учетом рабочей программы воспитания с указанием количества часов, отводимых на освоение каждой темы.

№ п/п	Наименование разделов и тем	Прикладной модуль	Виды учебной деятельности					ЛР РПВ
			Урок	Лабораторное/ практическое занятие	Консультация	Лекция	Семинар	
1	Тема 1. История развития теории движения сплошной среды. Объекты исследования и подходы		2					
2	Тема 2. Идеальная жидкость		3					
3	Тема 3. Вязкая жидкость	+	3					
4	Тема 4. Ламинарный пограничный слой	+	3					
5	Тема 5. Турбулентное движение вязкой несжимаемой жидкости	+	3					
6	Тема 6. Понятие и определение плазмы		2					
7	***Контрольная работа***							

4.1 Прикладной модуль

Изучение учебного предмета организовано в форме практической подготовки по следующим темам:

№ п/п	Тема учебного предмета по программе	Тема занятия	Кол-во часов	Вид учебной деятельности
1.	Тема 2. Идеальная жидкость	Тема 2. Идеальная жидкость	3	урок
2.	Тема 3. Вязкая жидкость	Тема 3. Вязкая жидкость	3	урок
3.	Тема 4. Ламинарный пограничный слой	Тема 4. Ламинарный пограничный слой	3	урок
4.	Тема 5. Турбулентное движение вязкой несжимаемой жидкости	Тема 5. Турбулентное движение вязкой несжимаемой жидкости	3	урок

5. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

5.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация программы учебного предмета требует наличия учебного кабинета физики, лаборатории физики.

Специализированная мебель и системы хранения	
Основное оборудование	
1.	Стол лабораторный демонстрационный
2	Огнетушитель
Основное/Дополнительное вариативное оборудование	
3.	Стол ученический лабораторный
4	Стойки для хранения
Технические средства	
Дополнительное вариативное оборудование	
5.	Планшетный компьютер (лицензионное программное обеспечение, образовательный контент, система защиты от вредоносной информации)

Лабораторно-технологическое оборудование (лабораторное оборудование, приборы, наборы для эксперимента, инструменты)	
Основное оборудование	
6.	Цифровая лаборатория по физике для учителя
7.	Цифровая лаборатория по физике для ученика
8.	Весы технические с разновесами
9.	Комплект для лабораторного практикума по оптике
10.	Комплект для лабораторного практикума по механике
10.	Комплект для лабораторного практикума по молекулярной физике и термодинамики
11.	Комплект для лабораторного практикума по электричеству (с генератором)
12.	Амперметр лабораторный

13.	Вольтметр лабораторный
14.	Термометр лабораторный
Демонстрационное оборудование и приборы	
Дополнительное вариативное оборудование	
15.	Блок питания регулируемый
16.	Генератор звуковой
17.	Гигрометр (психрометр)
18.	Динамометр демонстрационный
19.	Столик подъемный

20.	Штатив демонстрационный физический
Демонстрационные приборы. Механика	
Дополнительное вариативное оборудование	
21.	Набор демонстрационный по механическим явлениям
21.	Набор демонстрационный по механическим колебаниям
22.	Набор демонстрационный волновых явлений
Демонстрационные приборы. Молекулярная физика	
Дополнительное вариативное оборудование	
23.	Набор демонстрационный по молекулярной физике и тепловым явлениям
Демонстрационные приборы. Электродинамика и звуковые волны	
Дополнительное вариативное оборудование	
24.	Камертоны на резонансных ящиках
25.	Комплект приборов и принадлежностей для демонстрации свойств электромагнитных волн
26.	Комплект проводов
27.	Магнит дугообразный

28.	Магнит полосовой демонстрационный
29.	Машина электрофорная
30.	Набор демонстрационный по полупроводникам
31.	Набор демонстрационный по постоянному току
32.	Набор демонстрационный по электродинамике

33.	Набор для демонстрации магнитных полей
34.	Набор для демонстрации электрических полей
35.	Трансформатор учебный
36.	Палочка стеклянная
37.	Палочка эбонитовая
38.	Стрелки магнитные на штативах
39.	Султан электростатический
40.	Электромагнит разборный
Демонстрационные приборы. Оптика и квантовая физика	
Дополнительное вариативное оборудование	
41.	Набор демонстрационный по геометрической оптике
42.	Набор демонстрационный по волновой оптике
43.	Спектроскоп двухтрубный
44.	Набор спектральных трубок с источником питания
Демонстрационные учебно-наглядные пособия	
Дополнительное вариативное оборудование	
45.	Комплект наглядных пособий для постоянного использования
46.	Комплект портретов для оформления кабинета
47.	Комплект демонстрационных учебных таблиц
Оборудование лаборантской кабинета физики	
Основное оборудование	
48.	Стол учителя с ящиками для хранения или тумбой
49.	Кресло учителя
50.	Шкаф для хранения учебных пособий

51.	Система хранения таблиц и плакатов

Технические средства обучения: персональный компьютер, мультимедийный проектор.

5.2. Информационное обеспечение

Информационное обеспечение обучения содержит перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы.

Основные источники

1. Мякишев, Г. Я. Физика. 10 класс. Базовый и углубленный уровни: учебник для общеобразовательных организаций / Г. Я. Мякишев, Б. Б. Буховцев, Н. Н. Сотский. - 7-е изд. - М. : Просвещение, 2020 . - 432 с. : ил.
2. Мякишев, Г. Я. Физика. 11 класс. Базовый и углубленный уровни: учебник для общеобразовательных организаций / Г. Я. Мякишев, Б. Б. Буховцев, В. М. Чаругин. - 7-е изд. - М. : Просвещение, 2020. - 432 с. : ил.

Дополнительные источники

1. Физика. Поурочные разработки. 10 класс. Сауров Ю.А.
2. Физика. 10 класс. Электронное приложение (DVD) к учебнику Мякишева Г.Я., Буховцева Б.Б., Сотского Н.Н. (под ред. Парфентьевой Н.А.)
3. Физика. Рабочие программы. 10–11 класс. Базовый и углублённый уровни. Шаталина А.В.
4. Физика. Поурочные разработки. 11 класс. Сауров Ю.А.
5. Физика. 11 класс. Электронное приложение (DVD) к учебнику Мякишева Г.Я., Буховцева Б.Б., Чаругина В.М. (под ред. Парфентьевой Н.А.)
6. Физика. Углубленный уровень. 10 класс. Методическое пособие. Шаталина А. В.
7. Физика. Углубленный уровень. 11 класс. Методическое пособие. Шаталина А. В.
8. Дмитриева В.Ф. Физика для профессий и специальностей технического профиля: учебник для образовательных учреждений сред. проф. образования. — М., 2014.
9. Касьянов В.А. Иллюстрированный атлас по физике: 10 класс.— М., 2010.

Перечень Интернет-ресурсов

1. www.fcior.edu.ru (Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов).

2. wwww.dic.academic.ru (Академик. Словари и энциклопедии).
3. www.booksgid.com (Books Gid. Электронная библиотека).
4. www.globalteka.ru (Глобалтека. Глобальная библиотека научных ресурсов).
5. www.window.edu.ru (Единое окно доступа к образовательным ресурсам).
6. www.st-books.ru (Лучшая учебная литература).
7. www.school.edu.ru (Российский образовательный портал. Доступность, качество, эффективность).
8. www.ru/book (Электронная библиотечная система).
9. www.alleng.ru/edu/phys.htm (Образовательные ресурсы Интернета — Физика).
10. www.school-collection.edu.ru (Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов).
11. https//fiz.1september.ru (учебно-методическая газета «Физика»).
12. www.n-t.ru/nl/fz (Нобелевские лауреаты по физике).
13. www.nuclphys.sinp.msu.ru (Ядерная физика в Интернете).
14. www.college.ru/fizika (Подготовка к ЕГЭ).
15. www.kvant.mccme.ru (научно-популярный физико-математический журнал «Квант»).
16. www.yos.ru/natural-sciences/html (естественно-научный журнал для молодежи «Путь в науку»

6. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

Контроль и оценка результатов освоения учебного предмета осуществляется преподавателем в ходе стартовой диагностики, текущей и тематической диагностики (устного опроса, проведения практических занятий, лабораторных занятий, письменных контрольных работ, тестирования), а также в результате выполнения обучающимися индивидуальных заданий, проектов, исследований.

В соответствии с учебным планом промежуточная аттестация по учебному предмету предусмотрена в форме зачета с оценкой. Для контроля и оценки результатов освоения учебного предмета разработан фонд оценочных средств.

Результаты обучения раскрываются через усвоенные знания и приобретенные умения, направленные на формирование общих компетенций.

Результаты обучения (предметные) на уровне учебных действий	**Формы и методы контроля и оценки результатов обучения**

Введение Умения постановки целей деятельности, планирования собственной деятельности для достижения поставленных целей, предвидения возможных результатов этих действий, организации самоконтроля и оценки полученных результатов. Развитие способности ясно и точно излагать свои мысли, логически обосновывать свою точку зрения, воспринимать и анализировать мнения собеседников, признавая право другого человека на иное мнение. Произведение измерения физических величин, и оценка границы погрешностей измерений. Представление границы погрешностей измерений при построении графиков. Умение высказывать гипотезы для объяснения наблюдаемых явлений. Умение предлагать модели явлений. Указание границ применимости физических законов. Изложение основных положений современной научной картины мира. Приведение примеров влияния открытий в физике на прогресс в технике и технологии производства. Использование Интернета для поиска информации	и - Фронтальный опрос. - Решение качественных количественных задач. - Индивидуальный опрос. - Оценка выполнения домашнего задания.
Кинематика Представление механического движения тела уравнениями зависимости координат и проекцией скорости от времени. Представление механического движения тела графиками зависимости координат и проекцией скорости от времени. Определение координат пройденного пути, скорости и ускорения тела по графикам зависимости координат и проекций скорости от времени. Определение координат пройденного пути, скорости и ускорения тела по уравнениям зависимости координат и проекций скорости	и - Фронтальный опрос. задач, - Решение качественных количественных профессиональноориентированных задач. - Индивидуальный опрос. - Оценка выполнения домашнего задания. - Оценка выполнения проверочной работы. - Тестирование по теме.

от времени. Проведение сравнительного анализа равномерного и равнопеременного движений. Указание использования поступательного и вращательного движений в технике. Приобретение опыта работы в группе с выполнением различных социальных ролей. Разработка возможной системы действий и конструкции для экспериментального определения кинематических величин.	- Оценивание отчетов по выполнению практических работ. - Оценивание отчетов по выполнению лабораторных работ. - Презентация рефератов.

Представление информации о видах движения в виде таблицы	
Законы сохранения в механике Применение закона сохранения импульса для вычисления изменений скоростей тел при их взаимодействиях. Измерение работы сил и изменение кинетической энергии тела. Вычисление работы сил и изменения кинетической энергии тела. Вычисление потенциальной энергии тел в гравитационном поле. Определение потенциальной энергии упруго деформированного тела по известной деформации и жесткости тела. Применение закона сохранения механической энергии при расчетах результатов взаимодействий тел гравитационными силами и силами упругости. Указание границ применимости законов механики. Указание учебных дисциплин, при изучении которых используются законы сохранения	- Решение качественных и количественных задач, профессиональноориентированных задач. - Индивидуальный опрос. - Фронтальный опрос. - Оценка выполнения домашнего задания. - Оценка выполнения проверочной работы. - Оценивание отчетов по выполнению практических работ. - Оценивание отчетов по выполнению лабораторных работ. - Оценивание выполнения контрольной работы.
Основы молекулярной кинетической теории Выполнение экспериментов, служащих для обоснования молекулярно-кинетической теории (МКТ). Решение задач с применением основного уравнения молекулярно-кинетической теории газов. Определение параметров вещества в газообразном состоянии на основании уравнения состояния идеального газа. Определение параметров вещества в газообразном состоянии и происходящих процессов по графикам зависимости p (T), V (T), p (V). Экспериментальное исследование зависимости p (T), V (T), p (V). Представление в виде графиков изохорного, изобарного и изотермического процессов. Вычисление средней кинетической энергии теплового движения молекул по известной температуре вещества. Высказывание гипотез для объяснения наблюдаемых явлений.	- Фронтальный опрос. - Решение качественных и количественных задач, профессиональноориентированных задач. - Индивидуальный опрос. - Оценка выполнения домашнего задания. - Оценка выполнения проверочной работы. - Тестирование по теме. - Оценивание отчетов по выполнению практических работ.

Указание границ применимости модели «идеальный газ» и законов МКТ	
Основы термодинамики Измерение количества теплоты в процессах теплопередачи.	- Фронтальный опрос. - Решение качественных и количественных задач,

Расчет количества теплоты, необходимого для осуществления заданного процесса с теплопередачей. Расчет изменения внутренней энергии тел, работы и переданного количества теплоты с использованием первого закона термодинамики. Расчет работы, совершенной газом, по графику зависимости p (V). Вычисление работы газа, совершенной при изменении состояния по замкнутому циклу. Вычисление КПД при совершении газом работы в процессах изменения состояния по замкнутому циклу. Объяснение принципов действия тепловых машин. Демонстрация роли физики в создании и совершенствовании тепловых двигателей. Изложение сути экологических проблем, обусловленных работой тепловых двигателей и предложение пути их решения. Указание границ применимости законов термодинамики. Умение вести диалог, выслушивать мнение оппонента, участвовать в дискуссии, открыто выражать и отстаивать свою точку зрения. Указание учебных дисциплин, при изучении которых используют учебный материал «Основы термодинамки».	профессиональноориентированных задач. - Индивидуальный опрос. - Оценка выполнения домашнего задания. - Оценка выполнения проверочной работы. - Тестирование по теме. - Оценивание отчетов по выполнению практических работ.

Свойства паров, жидкостей, твердых тел Измерение влажности воздуха. Расчет количества теплоты, необходимого для осуществления процесса перехода вещества из одного агрегатного состояния в другое. Экспериментальное исследование тепловых свойств вещества. Приведение примеров капиллярных явлений в быту, природе, технике. Исследование механических свойств твердых тел. Применение физических понятий и законов в учебном материале профессионального характера. Использование Интернета для поиска информации о разработках и применениях современных твердых и аморфных материалов.	- Фронтальный опрос. - Решение качественных и количественных задач, профессиональноориентированных задач. - Индивидуальный опрос. - Оценка выполнения домашнего задания. - Оценка выполнения проверочной работы. - Тестирование по теме. - Оценивание отчетов по выполнению лабораторных работ.