

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Гнатюк Сергей Иванович
Должность: Первый проректор
Дата подписания: 27.08.2023 12:37:35
Уникальный программный ключ:
5ede28fe5b714e680817c5c132d4ba793a5b4422

ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ ФЕДЕРАЛЬНОГО
ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО
УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ЛУГАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ К.Е. ВОРОШИЛОВА»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
учебной дисциплины

ОДБ.11 Физика
(наименование учебной дисциплины)

08.02.08 Монтаж и эксплуатация оборудования и систем газоснабжения
(код, наименование профессии/специальности)

Рассмотрено и согласовано цикловой комиссией математических, общих естественно-научных дисциплин и физической культуры
Протокол № 2 от «06» сентября 2023 г.

Рабочая программа общеобразовательной дисциплины «Физика» разработана для специальности 08.02.08 Монтаж и эксплуатация оборудования и систем газоснабжения на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования с учетом примерной рабочей программы общеобразовательной дисциплины «Физика» для профессиональных образовательных организаций утвержденной ФГБОУ ДПО ИРПО (утвержден Приказом Министерства образования и науки от 5 февраля 2018 года № 68).

Организация разработчик: Политехнический колледж ЛГАУ

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОДБ.11 Физика

1.1. Область применения программы учебной дисциплины

Рабочая программа учебной дисциплины (далее – рабочая программа) является частью освоения программ подготовки специалистов среднего звена (далее ППССЗ) в соответствии с ФГОС СПО РФ и ПООП СПО для специальности 08.02.08 Монтаж и эксплуатация оборудования и систем газоснабжения

(указать профессию, специальность, укрупненную группу (группы) профессий или направление (направления) подготовки)

Рабочая программа учебной дисциплины ОДБ.11 Физика может быть использована по специальностям СПО на базе среднего (полного) общего образования, в дополнительном профессиональном образовании в рамках реализации программ переподготовки кадров в учреждениях СПО.

1.2. Цели и задачи учебной дисциплины, требования к результатам освоения учебной дисциплины

Учебная дисциплина ОДБ.11 Физика относится к общеобразовательному циклу.

Содержание программы общеобразовательной дисциплины «Физика» направлено на достижение следующих целей:

- формирование у обучающихся уверенности в ценности образования, значимости физических знаний для современного квалифицированного специалиста при осуществлении его профессиональной деятельности;
- формирование естественно-научной грамотности;
- овладение специфической системой физических понятий, терминологией и символикой;
- освоение основных физических теорий, законов, закономерностей;
- овладение основными методами научного познания природы, используемыми в физике (наблюдение, описание, измерение, выдвижение гипотез, проведение эксперимента);
- овладение умениями обрабатывать данные эксперимента, объяснять полученные результаты, устанавливать зависимости между физическими величинами в наблюдаемом явлении, делать выводы;
- формирование умения решать физические задачи разных уровней сложности;
- развитие познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей в процессе приобретения знаний с использованием различных источников информации и современных информационных технологий; умений формулировать и обосновывать собственную позицию по отношению к физической информации, получаемой из разных источников;
- воспитание чувства гордости за российскую физическую науку.

2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Код и наименование формируемых компетенций	Планируемые результаты освоения дисциплины	
	Общие	Дисциплинарные
ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	В части трудового воспитания: - готовность к труду, осознание ценности мастерства, трудолюбие; - готовность к активной деятельности технологической и социальной направленности, способность инициировать, планировать и самостоятельно выполнять такую деятельность; - интерес к различным сферам профессиональной деятельности, Овладение универсальными учебными познавательными действиями: а) базовые логические действия: - самостоятельно формулировать и актуализировать проблему, рассматривать ее всесторонне; - устанавливать существенный признак или основания для сравнения, классификации и обобщения; - определять цели деятельности, задавать параметры и критерии их достижения; - выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых явлениях; - вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям, оценивать риски последствий деятельности; - развивать креативное мышление при решении жизненных проблем б) базовые исследовательские действия: - владеть навыками учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем; выявлять причинно-следственные связи и актуализировать задачу, выдвигать гипотезу ее решения, находить аргументы для доказательства своих утверждений, задавать параметры и критерии решения;	- сформировать представления о роли и месте физики и астрономии в современной научной картине мира, о системообразующей роли физики в развитии естественных наук, техники и современных технологий, о вкладе российских и зарубежных ученых-физиков в развитие науки; понимание физической сущности наблюдаемых явлений микромира, макромира и мегамира; понимание роли астрономии в практической деятельности человека и дальнейшем научно-техническом развитии, роли физики в формировании кругозора и функциональной грамотности человека для решения практических задач; - сформировать 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; - владеть основополагающими физическими понятиями и величинами, характеризующими физические процессы (связанными с механическим движением, взаимодействием тел, механическими колебаниями и волнами; атомно-молекулярным строением вещества, тепловыми процессами; электрическим и магнитным полями, электрическим током, электромагнитными колебаниями и волнами; оптическими явлениями; квантовыми явлениями,

Код и наименование формируемых компетенций	Планируемые результаты освоения дисциплины	
	Общие	Дисциплинарные
	- анализировать полученные в ходе решения задачи результаты, критически оценивать их достоверность, прогнозировать изменение в новых условиях; - уметь переносить знания в познавательную и практическую области жизнедеятельности; - уметь интегрировать знания из разных предметных областей; - выдвигать новые идеи, предлагать оригинальные подходы и решения; - способность их использования в познавательной и социальной практике.	строением атома и атомного ядра, радиоактивностью); владение основополагающими астрономическими понятиями, позволяющими характеризовать процессы, происходящие на звездах, в звездных системах, в межгалактической среде; движение небесных тел, эволюцию звезд и Вселенной; - владеть закономерностями, законами и теориями (закон всемирного тяготения, I, II и III законы Ньютона, закон сохранения механической энергии, закон сохранения импульса, принцип суперпозиции сил, принцип равноправности инерциальных систем отсчета; молекулярно-кинетическую теорию строения вещества, газовые законы, первый закон термодинамики; закон сохранения электрического заряда, закон Кулона, закон Ома для участка цепи, закон Ома для полной электрической цепи, закон Джоуля - Ленца, закон электромагнитной индукции, закон сохранения энергии, закон прямолинейного распространения света, закон отражения света, закон преломления света; закон сохранения энергии, закон сохранения импульса, закон сохранения электрического заряда, закон сохранения массового числа, постулаты Бора, закон радиоактивного распада); уверенное использование законов и закономерностей при анализе физических явлений и процессов.
ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач	В области ценности научного познания: - сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, основанного на диалоге культур, способствующего осознанию своего места в поликультурном мире; - совершенствование языковой и читательской культуры как средства взаимодействия между людьми и познания	- уметь 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.

Код и наименование формируемых компетенций	Планируемые результаты освоения дисциплины	
	Общие	Дисциплинарные
профессиональной деятельности	мира; - осознание ценности научной деятельности, готовность осуществлять проектную и исследовательскую деятельность индивидуально и в группе; - Овладение универсальными учебными познавательными действиями: в) работа с информацией: - владеть навыками получения информации из источников разных типов, самостоятельно осуществлять поиск, анализ, систематизацию и интерпретацию информации различных видов и форм представления; - создавать тексты в различных форматах с учетом назначения информации и целевой аудитории, выбирая оптимальную форму представления и визуализации; - оценивать достоверность, легитимность информации, ее соответствие правовым и морально-этическим нормам; - использовать средства информационных и коммуникационных технологий в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований эргономики, техники безопасности, гигиены, ресурсосбережения, правовых и этических норм, норм информационной безопасности; - владеть навыками распознавания и защиты информации, информационной безопасности личности.	
ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой	В области духовно-нравственного воспитания: - сформированность нравственного сознания, этического поведения; - способность оценивать ситуацию и принимать осознанные решения, ориентируясь на морально-нравственные нормы и ценности; - осознание личного вклада в построение устойчивого будущего; - ответственное отношение к своим родителям и (или) другим членам семьи, созданию семьи на основе	- владеть основными методами научного познания, используемыми в физике: проводить прямые и косвенные измерения физических величин, выбирая оптимальный способ измерения и используя известные методы оценки погрешностей измерений, проводить исследование зависимостей физических величин с использованием прямых измерений, объяснять полученные результаты, используя физические теории, законы и понятия, и делать выводы; - соблюдать правила безопасного труда при проведении

Код и наименование формируемых компетенций	Планируемые результаты освоения дисциплины	
	Общие	Дисциплинарные
грамотности в различных жизненных ситуациях	осознанного принятия ценностей семейной жизни в соответствии с традициями народов России; Овладение универсальными регулятивными действиями: а) самоорганизация: - самостоятельно осуществлять познавательную деятельность, выявлять проблемы, ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях; - самостоятельно составлять план решения проблемы с учетом имеющихся ресурсов, собственных возможностей и предпочтений; - давать оценку новым ситуациям; способствовать формированию и проявлению широкой эрудиции в разных областях знаний, постоянно повышать свой образовательный и культурный уровень; б) самоконтроль: использовать приемы рефлексии для оценки ситуации, выбора верного решения; - уметь оценивать риски и своевременно принимать решения по их снижению; в) эмоциональный интеллект, предполагающий сформированность: внутренней мотивации, включающей стремление к достижению цели и успеху, оптимизм, инициативность, умение действовать, исходя из своих возможностей; - эмпатии, включающей способность понимать эмоциональное состояние других, учитывать его при осуществлении коммуникации, способность к сочувствию и сопереживанию; социальных навыков, включающих способность выстраивать отношения с другими людьми, заботиться, проявлять интерес и разрешать конфликты.	исследований в рамках учебного эксперимента и учебно-исследовательской деятельности с использованием цифровых измерительных устройств и лабораторного оборудования; сформированность представлений о методах получения научных астрономических знаний - овладеть (сформировать представления) правилами записи физических формул рельефно-точечной системы обозначений Л. Брайля (для слепых и слабовидящих обучающихся).
ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде	- готовность и способность к образованию и саморазвитию, самостоятельности и самоопределению; - овладение навыками учебно-исследовательской, проектной и социальной деятельности;	- овладеть умениями работать в группе с выполнением различных социальных ролей, планировать работу группы, рационально распределять деятельность в нестандартных ситуациях, адекватно оценивать вклад каждого из

Код и наименование формируемых компетенций	Планируемые результаты освоения дисциплины	
	Общие	Дисциплинарные
	Овладение универсальными коммуникативными действиями: б) совместная деятельность: - понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы; - принимать цели совместной деятельности, организовывать и координировать действия по ее достижению: составлять план действий, распределять роли с учетом мнений участников обсуждать результаты совместной работы; - координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия; - осуществлять позитивное стратегическое поведение в различных ситуациях, проявлять творчество и воображение, быть инициативным Овладение универсальными регулятивными действиями: г) принятие себя и других людей: - принимать мотивы и аргументы других людей при анализе результатов деятельности; - признавать свое право и право других людей на ошибки; развивать способность понимать мир с позиции другого человека.	участников группы в решение рассматриваемой проблемы.
ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста	В области эстетического воспитания: - эстетическое отношение к миру, включая эстетику научного творчества, присущего физической науке; - способность воспринимать различные виды искусства, традиции и творчество своего и других народов, ощущать эмоциональное воздействие искусства; - убежденность в значимости для личности и общества отечественного и мирового искусства, этнических культурных традиций и народного творчества; готовность к самовыражению в разных видах искусства, стремление	- уметь распознавать физические явления (процессы) и объяснять их на основе изученных законов: равномерное и равноускоренное прямолинейное движение, свободное падение тел, движение по окружности, инерция, взаимодействие тел, колебательное движение, резонанс, волновое движение; диффузия, броуновское движение, строение жидкостей и твердых тел, изменение объема тел при нагревании (охлаждении), тепловое равновесие, испарение, конденсация, плавление, кристаллизация, кипение, влажность воздуха, связь средней кинетической

Код и наименование формируемых компетенций	Планируемые результаты освоения дисциплины	
	Общие	Дисциплинарные
	проявлять качества творческой личности; Овладение универсальными коммуникативными действиями: а) общение: - осуществлять коммуникации во всех сферах жизни; - распознавать невербальные средства общения, понимать значение социальных знаков, распознавать предпосылки конфликтных ситуаций и смягчать конфликты; - развернуто и логично излагать свою точку зрения с использованием языковых средств.	энергии теплового движения молекул с абсолютной температурой, повышение давления газа при его нагревании в закрытом сосуде, связь между параметрами состояния газа в изопроцессах; электризация тел, взаимодействие зарядов, нагревание проводника с током, взаимодействие магнитов, электромагнитная индукция, действие магнитного поля на проводник с током и движущийся заряд, электромагнитные колебания и волны, прямолинейное распространение света, отражение, преломление, интерференция, дифракция и поляризация света, дисперсия света; фотоэлектрический эффект, световое давление, возникновение линейчатого спектра атома водорода, естественная и искусственная радиоактивность.
ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях	В области экологического воспитания: - сформированность экологической культуры, понимание влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды, осознание глобального характера экологических проблем; - планирование и осуществление действий в окружающей среде на основе знания целей устойчивого развития человечества; активное неприятие действий, приносящих вред окружающей среде; - умение прогнозировать неблагоприятные экологические последствия предпринимаемых действий, предотвращать их; - расширение опыта деятельности экологической направленности на основе знаний по физике.	- сформировать 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.

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Тематический план учебной дисциплины ОДБ. 11 Физика

(название учебной дисциплины)

Коды компетенций*	Наименование разделов, тем	Всего часов	Объем времени, отведенный на освоение учебной дисциплины				
			Обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающихся			Самостоятельная работа обучающихся	
			Всего часов	в т.ч. лабораторные работы и практические занятия, часов	в т.ч. курсовая работа (проект), часов	Всего часов	в т.ч. курсовая работа (проект), часов
1	2	3	4	5	6	7	8
	Раздел 1. Физика и методы научного познания	4	4	-		-	
	Раздел 2. Механика	24	24	8		-	
	Раздел 3. Молекулярная физика и термодинамика	24	24	16		-	
	Раздел 4. Электродинамика	44	44	28		-	
	Раздел 5. Колебания и волны	30	30	16		-	
	Раздел 6. Основы специальной теории относительности	4	4	2		-	
	Раздел 7. Квантовая физика	40	40	32		-	
Промежуточная аттестация: дифференцированный зачет, экзамен (в соответствии с учебным планом образовательной организации (учреждения))			10				
Всего часов:		180	180	102		-	

* Для учебных дисциплин общеобразовательного цикла столбец с перечнем компетенций не заполняется

3.2. Содержание обучения по учебной дисциплине ОДБ.11 Физика

Наименование разделов, тем учебной дисциплины	Содержание учебного материала (основное и профессионально-ориентированное), лабораторные и практические занятия, прикладной модуль (при наличии)	Объем часов	Формируемые ОК и компетенции
1	4	5	6
Раздел 1. Физика и методы научного познания		4	
Тема 1.1 Физика и методы научного познания	Содержание учебного материала: Физика – наука о природе. Научные методы познания окружающего мира. Моделирование физических явлений и процессов. Научные гипотезы. Физические законы и теории. Границы применимости физических законов. Принцип соответствия. Понятие о физической картине мира. Роль эксперимента и теории в процессе познания природы. Физические величины и их измерение. Погрешности измерений физических величин. Значение физики при освоении профессий и специальностей СПО.	4	ОК1-ОК5, ОК7
Раздел 2. Механика		24	
Тема 2.1 Кинематика	Содержание учебного материала: Механическое движение. Перемещение. Путь. Скорость. Равномерное прямолинейное движение. Ускорение. Равнопеременное прямолинейное движение. Свободное падение тел. Движение по окружности	8	ОК1-ОК5, ОК7
	Практическое занятие 1. Инструктаж по ТБ Решение задач по теме «Кинематика» Решение задач по теме «Движение по окружности»	4	ОК1-ОК5, ОК7
Тема 2.2 Динамика	Содержание учебного материала: Законы Ньютона. Виды сил. Закон всемирного тяготения. Импульс. Закон сохранения импульса. Реактивное движение. Механическая работа. Мощность. Виды механической энергии. Закон сохранения полной механической энергии.	8	ОК1-ОК5, ОК7
	Практическое занятие 3. Инструктаж по ТБ Решение задач по теме «Динамика» Решение задач по разделу «Механика»	4	ОК1-ОК5, ОК7
Раздел 3. Основы молекулярной физики и термодинамики		24	

Наименование разделов, тем учебной дисциплины	Содержание учебного материала (основное и профессионально-ориентированное), лабораторные и практические занятия, прикладной модуль (при наличии)	Объем часов	Формируемые ОК и компетенции
Тема 3.1 Молекулярная физика	Содержание учебного материала: Основные положения МКТ и их подтверждения. Размеры и масса молекул и атомов. Броуновское движение. Силы и энергия межмолекулярного взаимодействия. Строение газообразных, жидких и твердых тел. Идеальный газ, его параметры и законы. Изопроцессы.	4	ОК1-ОК5, ОК7
	Практическое занятие 6. Инструктаж по ТБ Решение задач по разделу «МКТ. Изопроцессы» Проверка закона Бойля - Мариотта	4	ОК1-ОК5, ОК7
Тема 3.2 Термодинамика	Содержание учебного материала: Внутренняя энергия. Способы изменения внутренней энергии. Первый закон термодинамики. Принципы действия тепловых машин. КПД.	2	ОК1-ОК5, ОК7
	Практическое занятие Инструктаж по ТБ Решение задач по разделу «Термодинамика»	2	ОК1-ОК5, ОК7
Тема 3.3 Свойства паров, жидкостей и твердых тел	Содержание учебного материала: Твёрдое тело. Кристаллические и аморфные тела. Анизотропия свойств кристаллов. Жидкие кристаллы. Плавление и кристаллизация. Удельная теплота плавления. Уравнение теплового баланса.	2	ОК1-ОК5, ОК7
	Практическое занятие 9. Инструктаж по ТБ Решение задач по разделу «Свойства паров». Решение задач по разделу «Свойства жидкостей». Проверка закона Гука. Определение поверхностного натяжения жидкости Определение относительной влажности воздуха	10	ОК1-ОК5, ОК7
Раздел 4. Основы электродинамики		44	
Тема 4.1 Электростатика	Содержание учебного материала: Электрические заряды. Закон сохранения заряда. Закон Кулона. Характеристики электрического поля – напряженность и потенциал. Проводники в электрическом поле. Диэлектрики в электрическом поле. Поляризация диэлектриков. Работа сил электростатического поля. Разность потенциалов. Емкость. Конденсаторы. Виды соединений конденсаторов. Энергия электрического поля.	8	ОК1-ОК5, ОК7
	Практическое занятие Инструктаж по ТБ Решение задач по разделу «Закон Кулона» Решение задач по теме «Электрическое поле»	6	ОК1-ОК5, ОК7

Наименование разделов, тем учебной дисциплины	Содержание учебного материала (основное и профессионально-ориентированное), лабораторные и практические занятия, прикладной модуль (при наличии)	Объем часов	Формируемые ОК и компетенции
Тема 4.2 Постоянный ток	Содержание учебного материала: Электрический ток и его характеристики. Закон Ома для участка цепи. Виды соединений проводников. Тепловое действие электрического тока. Закон Джоуля—Ленца. Работа и мощность тока. ЭДС и внутреннее сопротивление источника тока. Закон Ома для полной (замкнутой) электрической цепи.	4	ОК1-ОК5, ОК7
	Практическое занятие Инструктаж по ТБ Решение задач по теме «Законы постоянного тока» Виды соединений проводников. Определение удельного сопротивления проводников Решение задач по теме «Законы постоянного тока». Определение ЭДС и внутреннего сопротивления источника тока. Зависимость электрического сопротивления проводников от температуры. Электрический ток в полупроводниках и других средах	16	ОК1-ОК5, ОК7
Тема 4.3 Магнитное поле	Содержание учебного материала: Магнитное поле и его характеристики. Действие магнитного поля на проводник с током. Закон Ампера. Магнитный поток. Работа по перемещению проводника с током в магнитном поле. Сила Лоренца. Магнитные свойства вещества. Магнитная проницаемость. Солнечная активность и её влияние на Землю. Магнитные бури. Явление электромагнитной индукции и его применение. Вихревое электрическое поле. Самоиндукция. Индуктивность Энергия магнитного поля.	4	ОК1-ОК5, ОК7
	Практическое занятие Инструктаж по ТБ Решение задач по теме «Магнитное поле и его характеристики» Решение задач по теме «Электромагнитная индукция»	6	ОК1-ОК5, ОК7
Раздел 5. Колебания и волны		30	
Тема 5.1 Механические колебания и волны	Содержание учебного материала: Механические колебания, их характеристики и законы. Гармонические колебания. Свободные механические колебания. Вынужденные механические колебания. Математический маятник. Пружинный маятник. Вынужденные механические колебания. Резонанс. Механические волны. Поперечные и продольные волны. Характеристики волн. Звуковые волны. Ультразвук и его применение.	2	ОК1-ОК5, ОК7
	Практическое занятие Инструктаж по ТБ Решение задач по теме «Механические колебания». Определение ускорения свободного падения с помощью математического маятника Решение задач по теме	4	ОК1-ОК5, ОК7

Наименование разделов, тем учебной дисциплины	Содержание учебного материала (основное и профессионально-ориентированное), лабораторные и практические занятия, прикладной модуль (при наличии)	Объем часов	Формируемые ОК и компетенции
	«Механические волны»		
Тема 5.2 Электромагнитные колебания и волны	Содержание учебного материала: Свободные электромагнитные колебания. Затухающие электромагнитные колебания. Генератор незатухающих электромагнитных колебаний. Вынужденные электрические колебания. Переменный ток. Генераторы тока. Трансформаторы. Получение, передача и распределение электроэнергии. Электромагнитное поле и электромагнитные волны. Скорость электромагнитных волн. Применение электромагнитных волн. Принципы радиосвязи и телевидения. Радиолокация.	4	ОК1-ОК5, ОК7
	Практическое занятие Инструктаж по ТБ Решение задач по теме «Электромагнитные колебания». Решение задач по теме «Электромагнитные волны»	4	ОК1-ОК5, ОК7
Тема 5.3 Геометрическая оптика	Содержание учебного материала: Природа света. Скорость распространения света. Отражение и преломление. Полное отражение. Линзы. Основные характеристики. Построение хода лучей в линзе. Глаз как оптическая система. Оптические приборы.	2	ОК1-ОК5, ОК7
	Практическое занятие Инструктаж по ТБ Решение задач по теме «Оптика». Измерение показателя преломления стекла. Решение задач по теме «Линзы»	4	ОК1-ОК5, ОК7
Тема 5.4 Волновая оптика	Содержание учебного материала: Дисперсия света. Виды спектров. Спектры испускания. Спектры поглощения. Интерференция. Дифракция. Дифракционная решетка. Поляризация света. Шкала электромагнитных волн.	4	ОК1-ОК5, ОК7
	Практическое занятие. Инструктаж по ТБ Решение задач по теме «Волновая оптика». Определение длины световой волны с помощью дифракционной решетки.	4	ОК1-ОК5, ОК7
Раздел 6. Основы специальной теории относительности		4	
Тема 6.1 Основы специальной теории	Содержание учебного материала: Постулаты теории относительности: инвариантность модуля скорости света в вакууме, принцип относительности Эйнштейна. Относительность одновременности. Замедление времени и сокращение длины. Энергия и импульс свободной частицы.	2	ОК1-ОК5, ОК7

Наименование разделов, тем учебной дисциплины	Содержание учебного материала (основное и профессионально-ориентированное), лабораторные и практические занятия, прикладной модуль (при наличии)	Объем часов	Формируемые ОК и компетенции
относительности	Связь массы с энергией и импульсом свободной частицы.		
	Практическое занятие 18,19. Инструктаж по ТБ Решение задач по теме «СТО»	2	ОК1-ОК5, ОК7
Раздел 7. Квантовая физика		40	
Тема 7.1 Квантовые свойства света	Содержание учебного материала: Квантовая гипотеза Планка. Фотоэлектрический эффект и его применение.	2	ОК1-ОК5, ОК7
	Практическое занятие. Инструктаж по ТБ Решение задач по теме «Кванты»	2	ОК1-ОК5, ОК7
Тема 7.2 Физика атома и атомного ядра	Содержание учебного материала: Развитие взглядов на строение вещества. Ядерная модель атома. Опыты Резерфорда. Закономерности в атомных спектрах водорода. Модель атома водорода по Бору. Квантовые генераторы. Естественная радиоактивность. Закон радиоактивного распада.	6	ОК1-ОК5, ОК7
	Практическое занятие Инструктаж по ТБ Решение задач по теме «Радиоактивность» Строение атомного ядра. Дефект массы, энергия связи и устойчивость атомных ядер. Ядерные реакции. Искусственная радиоактивность. Деление тяжелых ядер. Цепная ядерная реакция. Ядерный реактор. Решение задач по теме «Физика атома и атомного ядра»	10	ОК1-ОК5, ОК7
Тема 7.3 Строение Солнечной системы	Практическое занятие Инструктаж по ТБ Солнечная система. Планеты, их видимое движение. Малые тела солнечной системы. Система Земля—Луна. Солнце. Солнечная активность. Источник энергии Солнца и звезд	8	ОК1-ОК5, ОК7
	Практическое занятие Инструктаж по ТБ Звёзды, их основные характеристики. Современные представления о происхождении и эволюции Солнца и звёзд. Этапы жизни звёзд. Млечный Путь — наша Галактика. Типы галактик. Радиогалактики и квазары. Вселенная. Расширение Вселенной. Закон Хаббла. Теория Большого взрыва. Масштабная структура Вселенной. Метагалактика.	12	ОК1-ОК5, ОК7
Всего:		180	

Наименование разделов, тем учебной дисциплины	Содержание учебного материала (основное и профессионально-ориентированное), лабораторные и практические занятия, прикладной модуль (при наличии)	Объем часо в	Формируемые ОК и компетенции
	из них практических занятий лекций самостоятельная работа зачет консультация экзамен	102 68 - 2 2 6	

4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Требования к материально-техническому обеспечению

Материально-техническое обеспечения программы учебной дисциплины «Физика»:

Подготовка внеаудиторной работы должна обеспечиваться доступом каждого обучающегося к базам данных и библиотечным фондам. Во время самостоятельной подготовки, обучающиеся должны быть обеспечены доступом к сети Интернет.

Оборудование учебного кабинета и рабочих мест кабинета:

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- комплект учебно – методических материалов преподавателя;
- комплект учебно – наглядных пособий по дисциплине, в том числе на электронных носителях.

Технические средства обучения:

- компьютер с мультимедийной установкой;
- коллекция цифровых образовательных ресурсов.

Приводится перечень средств обучения, включая тренажеры, модели, макеты, оборудование, технические средства, в т. ч. аудиовизуальные, компьютерные и телекоммуникационные и т. п. (количество не указывается)

Требования к квалификации педагогических кадров, осуществляющих реализацию ППССЗ по специальности, должны обеспечиваться педагогическими кадрами, имеющими среднее профессиональное, высшее образование, соответствующее профилю преподаваемой учебной дисциплины. Опыт деятельности в организациях соответствующей профессиональной сферы является обязательным для преподавателей, отвечающих за освоение обучающимся профессионального учебного цикла.

Преподаватели получают дополнительное профессиональное образование по программам повышения квалификации, в том числе в форме стажировки в профильных организациях не реже одного раза в 5 лет.

4.2. Информационное обеспечение обучения. Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основные печатные издания

1. Мякишев Г.Я. Физика. 10 класс : учеб. для общеобразоват. организаций: базовый уровень / Г.Я. Мякишев, Б.Б. Буховцев, В.М. Чаругин. – М.: Просвещение, 2017. – 432 с.: ил.

2. Мякишев Г.Я. Физика. 10 класс : учеб. для общеобразоват. организаций: базовый уровень / Г.Я. Мякишев, Б.Б. Буховцев, Н.Н. Сотский. – М.: Просвещение, 2017. – 416 с.: ил.

3. Л.С.Жданов, Г.Л. Жданов.Физика для средних специальных учебных заведений.: [учебник,с.] /Л.С.Жданов, Г.Л. Жданов .-М.: Наука, 1998 – 512 с.

4. Сборник задач и вопросов по физике для средних специальных учебных заведений. Учеб. пособие./ Р.А. Гладкова, В.Е. Добронравов, Л.С. Жданов; – М.: Наука, 1988. – 384 с.

Дополнительные источники

5. Г. И. Малахова Дидактический материал по физике : пособие для учителя /Г. И. Малахова, Е.К. Страут. – М. : Просвещение, 1984. – 96с.

6. Л.А. Кирик Физика самостоятельные работы с примерами решения задач: учебное пособие / Л. А. Кирик, К.П. Бондаренко. – Харьков: Гимназия, 2002. – 63с.

5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины осуществляется преподавателем при проведении лабораторных работ, практических занятий, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий, проектов, исследований, практических занятий, тестирования.

Результаты обучения	Основные показатели оценки результатов	Формы и методы контроля и оценки
Знать: – смысл понятий: физическое явление, гипотеза, закон, теория, вещество, взаимодействие, электромагнитное поле, волна, фотон, атом, атомное ядро, ионизирующие излучения, планета, звезда, галактика, Вселенная; – смысл физических величин: скорость, ускорение, масса, сила, импульс, работа, механическая энергия, внутренняя энергия, абсолютная температура, средняя кинетическая энергия частиц вещества, количество теплоты, элементарный электрический заряд; – смысл физических законов классической механики, всемирного тяготения, сохранения энергии, импульса и электрического заряда, термодинамики, электромагнитной индукции, фотоэффекта; – вклад ученых, оказавших наибольшее влияние на развитие физики; -уметь: – описывать и объяснять физические явления и свойства тел: движение небесных тел и искусственных спутников Земли; свойства газов, жидкостей и твердых тел; – электромагнитную индукцию, распространение электромагнитных волн; волновые свойства света; излучение и поглощение света атомом; фотоэффект; – отличать гипотезы от научных теорий; – делать выводы на основе экспериментальных данных; – приводить примеры, показывающие, что: наблюдения и эксперимент являются основой для выдвижения	— демонстрирует на примерах роль и место физики в формировании современной научной картины мира, в развитии современной техники и технологий, в практической деятельности людей; — демонстрирует на примерах взаимосвязь между физикой и другими естественными науками; — устанавливает взаимосвязь естественнонаучных явлений и применять основные физические модели для их описания и объяснения; — использует информацию физического содержания при решении учебных, практических, проектных и исследовательских задач, интегрируя информацию из различных источников и критически ее оценивая; — различает и умеет использовать в учебно-исследовательской деятельности методы научного познания(наблюдение, описание, измерение, эксперимент, выдвижение гипотезы, моделирование и др.) и формы научного познания (факты, законы, теории), — проводит прямые и косвенные измерения физических величин, выбирая измерительные приборы с учетом необходимой точности измерений, планировать ход измерений, оценивать относительную погрешность по заданным формулам; — решает качественные задачи (в	Формы: - текущий - итоговый Методы: - выполнение тестовых заданий; - выполнение индивидуальных заданий; - устный опрос; - написание физического диктанта; - выполнение самостоятельной работы; - тематическая аттестация, дифференцированный зачет, экзамен

Результаты обучения	Основные показатели оценки результатов	Формы и методы контроля и оценки
гипотез и теорий, позволяют проверить истинность теоретических выводов; физическая теория дает возможность объяснять известные явления природы и научные факты, предсказывать еще неизвестные явления; – приводить примеры практического использования физических знаний: законов механики, термодинамики и электродинамики в энергетике; различных видов электромагнитных излучений для развития радио и телекоммуникаций, квантовой физики в создании ядерной энергетики, лазеров; – воспринимать и на основе полученных знаний самостоятельно оценивать информацию, содержащуюся в сообщениях СМИ, Интернете, научно-популярных статьях. – применять полученные знания для решения физических задач при изучении физики как профильного учебного предмета; определять характер физического процесса по графику, таблице, формуле; измерять ряд физических величин, представляя результаты измерений с учетом их погрешностей; использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни, для обеспечения безопасности жизнедеятельности в процессе использования транспортных средств, бытовых электроприборов, средств радио- и телекоммуникационной связи; оценки влияния на организм человека и другие организмы загрязнения окружающей среды; рационального природопользования и защиты окружающей среды.	том числе и межпредметного характера): используя модели, физические величины и законы, выстраивать логически верную цепочку объяснения (доказательства) предложенного в задаче процесса (явления); — решает расчетные задачи с явно заданной физической моделью: на основе анализа условия задачи выделять физическую модель, находить физические величины и законы, необходимые и достаточные для ее решения, проводить расчеты и проверять полученный результат; — учитывает границы применения изученных физических моделей при решении физических и межпредметных задач; — использует информацию и применять знания о принципах работы и основных характеристиках изученных машин, приборов и других технических устройств для решения практических, учебно-исследовательских и проектных задач; — использует знания о физических объектах и процессах в повседневной жизни для обеспечения безопасности при обращении с приборами и техническими устройствами, для сохранения здоровья и соблюдения норм экологического поведения в окружающей среде, для принятия решений в повседневной жизни.	

В графе «Результаты обучения» перечисляются все знания и умения, указанные в паспорте программы. Компетенции должны быть соотнесены со знаниями и умениями. Для этого необходимо проанализировать, освоение каких компетенций базируется на знаниях и умениях этой дисциплины. Для контроля и оценки результатов обучения преподаватель выбирает формы и методы с учетом формируемых компетенций и специфики обучения по программе дисциплины.

ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ ФЕДЕРАЛЬНОГО
ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО
УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ЛУГАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ К.Е. ВОРОШИЛОВА»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
учебной дисциплины

ОДБ.11 Физика
(наименование учебной дисциплины)

08.02.08 Монтаж и эксплуатация оборудования и систем газоснабжения
(код, наименование профессии/специальности)

**Контрольно-оценочные средства
для проведения промежуточной аттестации
в форме дифференцированного зачета**

Тема 1.1. Механика

1. Что такое механическое движение? Виды механического движения.
2. Относительность движения.
3. Что такое система отсчета?
4. Что такое траектория?
5. Путь и перемещение.
6. В каком случае тело движется прямолинейно равномерно?
7. Что такое мгновенная скорость?
8. Что такое ускорение?
9. В каком случае тело движется прямолинейно равноускоренно?

Тема 1.2. Законы механики Ньютона.

1. Масса. Способы измерения массы тел.
2. Что такое сила?
3. Первый закон Ньютона.
4. Второй закон Ньютона.
5. Третий закон Ньютона.
6. Закон всемирного тяготения.
7. Гравитационное поле. Сила тяжести. Вес.
8. Сила упругости.
9. Сила трения.
10. Что такое импульс тела?

Тема 1.3. Законы сохранения в механике.

1. Закон сохранения импульса.
2. Реактивное движение.
3. Работа силы.
4. Работа потенциальных сил.
5. Что такое мощность?
6. Что такое энергия?
7. Кинетическая энергия.
8. Потенциальная энергия.
9. Закон сохранения механической энергии.
- «Применение законов сохранения».

Тема 2.1 Основы молекулярно-кинетической теории. Идеальный газ.

1. Основные положения молекулярно-кинетической теории.
2. Размеры и масса молекул и атомов.
3. Что такое броуновское движение?
4. Что такое диффузия?

5. Силы и энергия межмолекулярного взаимодействия.
6. Что такое идеальный газ?
7. Давление газа.
8. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории газов.
9. Что такое температура? Измерение температуры.
10. Что такое абсолютный нуль температуры?
11. Закон Бойля-Мариотта.
12. Закон Гей-Люссака.
13. Закон Шарля.

Тема 2.2. Основы термодинамик

1. Что такое внутренняя энергия системы?
2. Внутренняя энергия идеального газа.
3. Что такое теплоемкость?
4. Что такое удельная теплоемкость?
5. Первое начало термодинамики.
6. Какой процесс называют адиабатным?
7. Принцип действия тепловой машины.
8. КПД теплового двигателя.
9. Тепловые двигатели.
10. Холодильные машины.
11. Второе начало термодинамики.

Тема 2.3. Свойства паров.

1. Испарение и конденсация.
2. Что такое насыщенный пар? Его свойства.
3. Абсолютная и относительная влажность воздуха.
4. Что такое точка росы?
5. Кипение. Зависимость температуры кипения от давления.
6. Перегретый пар и его использование в технике.

Тема 2.4. Свойства жидкостей.

1. Характеристика жидкого состояния вещества.
2. Поверхностный слой жидкости. Энергия поверхностного слоя.
3. Явления на границе жидкости с твердым телом.
4. Капиллярные явления

Тема 2.5. Законы сохранения в механике.

1. Характеристика твердого состояния вещества.
2. Упругие свойства твердых тел.
3. Закон Гука.
4. Механические свойства твердых тел.
5. Тепловое расширение твердых тел.
6. Плавление и кристаллизация.

Тема 3.1. Электрическое поле.

1. Что такое электрический заряд?
2. Закон сохранения электрического заряда.
3. Закон Кулона.
4. Электрическое поле.
5. Что такое напряженность электрического поля?
6. Принцип суперпозиции полей.
7. Работа сил электростатического поля.
8. Что такое потенциал?
9. Что такое разность потенциалов?
10. Какие поверхности называются эквипотенциальными?
11. Связь между напряженностью и разностью потенциалов электрического поля.
12. Что такое конденсатор?
13. Соединение конденсаторов в батарею.
14. Энергия заряженного конденсатора.
15. Энергия электрического поля.
16. Электродвижущая сила источника тока.
17. Соединение источников электрической энергии в батарею.
18. Соединение проводников. Виды соединений.
19. Закон Ома для полной цепи.
20. Законы Кирхгофа для электрической цепи.
21. Работа и мощность электрического тока.
22. Тепловое действие тока.
23. Закон Джоуля-Ленца.

Тема 4.1. Механические колебания.

1. Колебательное движение.
2. Какие колебания называются гармоническими?
3. Свободные механические колебания.
4. Линейные механические колебательные системы.
5. Превращение энергии при колебательном движении.
6. Свободные затухающие механические колебания.
7. Вынужденные механические колебания.

Тема 4.2. Упругие волны.

1. Какая волна называется продольной?
2. Какая волна называется поперечной?
3. Характеристики волны.
4. Уравнение плоской бегущей волны.
5. Что такое интерференция волн?
6. Что такое дифракция волн?
7. Звуковые волны.
8. Ультразвук и его применение.

Тема 4.3. Электромагнитные колебания.

1. Свободные электромагнитные колебания.
2. Превращение энергии в колебательном контуре.

3. Какие электромагнитные колебания называются затухающими?
4. Генератор незатухающих электромагнитных колебаний.
5. Вынужденные электрические колебания.
6. Что такое переменный ток?
7. Генератор переменного тока.
8. Емкостное и индуктивное сопротивления переменного тока.
9. Закон Ома для электрической цепи переменного тока.

Тема 4.4. Электромагнитные волны.

1. Что такое электромагнитное поле?
2. Что такое электромагнитные волны?
3. Вибратор Герца.
4. Открытый колебательный контур.
5. Применение электромагнитных волн. Радиосвязь.
6. Шкала электромагнитных волн.

Тема 5.1. Природа света.

1. Скорость распространения света.
2. Законы отражения и преломления света.
3. Полное отражение.
4. Линзы.
5. Глаз как оптическая система.
6. Оптические приборы.

Тема 5.2. Волновые свойства света.

1. Что такое интерференция света?
2. Что такое когерентность световых лучей?
3. Интерференция в тонких пленках.
4. Полосы равной толщины.
5. Кольца Ньютона.
6. Использование интерференции в науке и технике.
7. Что такое дифракция света?
8. Дифракция на щели в параллельных лучах.
9. Что такое дифракционная решетка?
10. Что такое голография?
11. Что такое поляризация света?
12. Что такое двойное лучепреломление? Поляроиды.
13. Что такое дисперсия света?
14. Виды спектров. Спектры испускания. Спектры поглощения.
15. Ультрафиолетовое излучение.
16. Инфракрасное излучение.
17. Рентгеновские лучи. Их природа и свойства.

Тема 6.1. Квантовая оптика.

1. Квантовая гипотеза Планка.
2. Что такое фотоны?
3. Внешний фотоэлектрический эффект.

4. Внутренний фотоэффект.
5. Законы фотоэффекта.
6. Типы фотоэлементов.

Тема 6.2. Физика атома.

1. Опыты Эрнеста Резерфорда.
2. Модель атома водорода по Нильсу Бору.
3. Что такое нейтрон? Свойства нейтрона.
4. Что такое протон? Свойства протона.
5. Что такое электрон? Свойства электрона.
6. Закономерности в атомных спектрах водорода.
7. Квантовые генераторы.

Тема 6.3. Физика атомного ядра.

1. Строение атомного ядра.
2. Ядерные реакции.
3. Что такое радиоактивность?
4. Закон радиоактивного распада.
5. Естественная радиоактивность.
6. Искусственная радиоактивность.
7. Деление тяжелых ядер.
8. Что такое цепная ядерная реакция?
9. Управляемая цепная реакция.
10. Ядерный реактор.
11. Получение радиоактивных изотопов и их применение.
12. Способы наблюдения и регистрации заряженных частиц.

Тема 7.1. Строение и развитие Вселенной.

1. Как называется наша галактика?
2. Виды галактик. Строение и происхождение Галактик.
3. Бесконечность Вселенной.
4. Что изучает космология?
5. Расширяющаяся Вселенная.
6. Модель горячей Вселенной.

Тема 7.2. Законы сохранения в механике.

1. Термоядерный синтез.
2. Термоядерная энергетика.
3. Энергия Солнца и звезд.
4. Эволюция звезд.
5. Происхождение Солнечной системы.

**Контрольно-оценочные средства
для проведения промежуточной аттестации
в форме экзамена**

1. Механическое движение. Относительность движения. Система отсчета. Материальная точка. Траектория. Путь и перемещение. Мгновенная скорость. Ускорение. Равномерное и равноускоренное движение.
2. Задача на применение закона сохранения массового числа и электрического заряда.
3. Взаимодействие тел. Сила. Второй закон Ньютона.
4. Импульс тела. Закон сохранения импульса. Проявление закона сохранения импульса в природе и его использование в технике.
5. Задача на определение периода и частоты свободных колебаний в колебательном контуре.
6. Закон всемирного тяготения. Сила тяжести. Вес тела. Невесомость.
7. Задача на применение первого закона термодинамики.
8. Превращение энергии при механических колебаниях. Свободные и вынужденные колебания. Резонанс.
9. Опытное обоснование основных положений молекулярно-кинетической теории (МКТ)
строения вещества. Масса и размер молекул. Постоянная Авогадро.
10. Задача на движение или равновесие заряженной частицы в электрическом поле.
11. Идеальный газ. Основное уравнение МКТ идеального газа. Температура и ее измерение. Абсолютная температура.
12. Уравнение состояния идеального газа. (Уравнение Менделеева—Клапейрона.) Изопроцессы.
13. Задача на применение уравнения Эйнштейна для фотоэффекта.
14. Испарение и конденсация. Насыщенные и ненасыщенные пары. Влажность воздуха. Измерение влажности воздуха.
15. Кристаллические и аморфные тела. Упругие и пластические деформации твердых тел.
16. Задача на определение показателя преломления прозрачной среды.
17. Работа в термодинамике. Внутренняя энергия. Первый закон термодинамики. Применение первого закона к изопроцессам. Адиабатный процесс.
18. Задача на применение закона электромагнитной индукции.
19. Взаимодействие заряженных тел. Закон Кулона. Закон сохранения электрического заряда.
20. Задача на применение закона сохранения энергии.
21. Конденсаторы. Емкость конденсатора. Применение конденсаторов.
22. Задача на применение уравнения состояния идеального газа.

23. Работа и мощность в цепи постоянного тока. Электродвижущая сила. Закон Ома для полной цепи.
24. Магнитное поле, условия его существования. Действие магнитного поля на электрический заряд и опыты, подтверждающие это действие. Магнитная индукция.
25. Полупроводники. Собственная и примесная проводимость полупроводников. Полупроводниковые приборы.
26. Задача на применение графиков изопроцессов.
27. Электромагнитная индукция. Магнитный поток. Закон электромагнитной индукции. Правило Ленца.
28. Задача на определение работы газа с помощью графика зависимости давления газа от его объема.
29. Явление самоиндукции. Индуктивность. Электромагнитное поле.
30. Задача на определение модуля Юнга материала, из которого изготовлена проволока.
31. Свободные и вынужденные электромагнитные колебания. Колебательный контур и превращение энергии при электромагнитных колебаниях. Частота и период колебаний.
32. Задача на применение закона Джоуля—Ленца.
33. Электромагнитные волны и их свойства. Принципы радиосвязи и примеры их практического использования.
34. Волновые свойства света. Электромагнитная теория света.
35. Задача на применение закона Кулона.
36. Опыты Резерфорда по рассеянию α -частиц. Ядерная модель атома. Квантовые постулаты Бора.
37. Испускание и поглощение света атомами. Спектральный анализ.
38. Фотоэффект и его законы. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта и постоянная Планка. Применение фотоэффекта в технике.
39. Задача на применение закона сохранения импульса.
40. Состав ядра атома. Изотопы. Энергия связи ядра атома. Цепная ядерная реакция, условия ее осуществления. Термоядерные реакции.
41. Радиоактивность. Виды радиоактивных излучений и методы их регистрации. Биологическое действие ионизирующих излучений