

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Романчук Иван Сергеевич
Должность: Ректор
Дата подписания: 28.08.2026 15:48:59
Уникальный программный ключ:
e68634da050325a9234284dd96b4f0f8b288e139

ФГАОУ ВО «Тюменский государственный университет»
Тобольский педагогический институт им. Д.И. Менделеева (филиал) ТюмГУ

УТВЕРЖДЕНО
Заместителем директора
института
Борковой Е.В.
РАЗРАБОТЧИК
Алексеевнина А.К.

ФИЗИКА

Рабочая программа учебного предмета
Специальность: 43.02.16 Туризм и гостеприимство
Направленность: Туроператорские и турагентские услуги
форма обучения: очная
язык реализации: русский

1. Планируемые результаты освоения учебного предмета (базовый / углубленный уровень)

Освоение содержания учебного предмета «Физика» обеспечивает достижение обучающимися следующих результатов.

1.1. В результате изучения физики на уровне среднего общего образования у обучающегося будут сформированы следующие **личностные результаты**:

1.1.1. Личностные результаты:

1) гражданского воспитания (ЛР1)

сформированность гражданской позиции обучающегося как активного и ответственного члена российского общества;

принятие традиционных национальных, общечеловеческих гуманистических и демократических ценностей;

готовность противостоять идеологии экстремизма, национализма, ксенофобии, дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам;

готовность вести совместную деятельность в интересах гражданского общества, участвовать в самоуправлении в образовательной организации;

умение взаимодействовать с социальными институтами в соответствии с их функциями и назначением;

2) патриотического воспитания (ЛР2)

сформированность российской гражданской идентичности, патриотизма, уважения к своему народу, чувства ответственности перед Родиной, гордости за свой край, свою Родину, родной язык и культуру, прошлое и настоящее многонационального народа России;

ценностное отношение к государственным символам, историческому и природному наследию, памятникам, боевым подвигам и трудовым достижениям народа, традициям народов России, достижениям России в науке, искусстве, спорте, технологиях, труде;

идейная убежденность, готовность к служению и защите Отечества, ответственность за его судьбу;

3) духовно-нравственного воспитания (ЛР3)

осознание духовных ценностей российского народа;

сформированность нравственного сознания, этического поведения;

способность принимать осознанные решения, ориентируясь на морально-нравственные нормы и ценности;

осознание личного вклада в построение устойчивого будущего;

ответственное отношение к своим родителям, созданию семьи на основе осознанного принятия ценностей семейной жизни в соответствии с традициями народов России;

4) эстетического воспитания (ЛР4)

эстетическое отношение к миру, включая эстетику быта, научного и технического творчества, спорта, труда, общественных отношений;

способность воспринимать различные виды искусства, традиции и творчество своего и других народов, ощущать эмоцио-нальное воздействие искусства;

убежденность в значимости для личности и общества отечественного и мирового искусства, этнических культурных традиций и народного творчества, в том числе словесного;

готовность к самовыражению в разных видах искусства, стремление проявлять качества творческой личности, в том числе при выполнении творческих работ по родному русскому языку;

5) физического воспитания (ЛР5)

сформированность здорового и безопасного образа жизни, ответственного отношения к своему здоровью;

потребность в физическом совершенствовании, занятиях спортивно-оздоровительной деятельностью;

активное неприятие вредных привычек и иных форм причинения вреда физическому и психическому здоровью;

6) трудового воспитания (ЛР6)

готовность к труду, осознание ценности мастерства, трудолюбие;

готовность к активной деятельности технологической и социальной направленности, способность инициировать, планировать и самостоятельно выполнять такую деятельность, в том числе в процессе изучения родного русского языка;

интерес к различным сферам профессиональной деятельности, в том числе на основе применения изучаемого предметного знания и ознакомления с деятельностью филологов, журналистов, писателей, переводчиков, педагогов; умение совершать осознанный выбор будущей профессии и реализовывать собственные жизненные планы;

готовность и способность к образованию и самообразованию на протяжении всей жизни;

7) экологического воспитания (ЛР7)

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;

8) ценности научного познания (ЛР8)

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 мира;

осознание ценности научной деятельности, готовность осуществлять проектную и исследовательскую деятельность по родному языку индивидуально и в группе.

1.1.2. В процессе достижения личностных результатов освоения обучающимися программы по физике на уровне среднего общего образования у обучающихся совершенствуется эмоциональный интеллект, предполагающий сформированность:

самосознания, включающего способность понимать своё эмоциональное состояние, видеть направления развития собственной эмоциональной сферы, быть уверенным в себе;

саморегулирования, включающего самоконтроль, умение принимать ответственность за своё поведение, способность адаптироваться к эмоциональным изменениям и проявлять гибкость, быть открытым новому;

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 о них, проявлять к ним интерес и разрешать конфликты, учитывая собственный читательский и жизненный опыт.

1.2. В результате изучения физики на уровне среднего общего образования у обучающегося будут сформированы **познавательные универсальные учебные действия**,

коммуникативные универсальные учебные действия, регулятивные универсальные учебные действия, совместная деятельность.

1) У обучающегося будут сформированы следующие базовые логические действия как часть познавательных универсальных учебных действий (УУД1):

самостоятельно формулировать и актуализировать проблему, рассматривать её всесторонне;

устанавливать существенный признак или основания для сравнения, классификации и обобщения, в том числе на материале физики;

определять цели деятельности, задавать параметры и критерии их достижения;

выявлять закономерности и противоречия рассматриваемых физических явлений и процессов;

разрабатывать план решения проблемы с учётом анализа имеющихся материальных и нематериальных ресурсов;

вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям, оценивать риски последствий деятельности;

координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия при выполнении проектов по физике;

развивать креативное мышление при решении жизненных проблем, в том числе с использованием знаний законов физики.

2) У обучающегося будут сформированы следующие базовые исследовательские действия как часть познавательных универсальных учебных действий (УУД2):

владеть навыками учебно-исследовательской и проектной деятельности в контексте изучения предмета «Физика», навыками разрешения проблем, способностью и готовностью к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания;

осуществлять различные виды деятельности по получению нового знания, в том числе по физике, его интерпретации, преобразованию и применению в различных учебных ситуациях, в том числе при создании учебных и социальных проектов;

владеть научной терминологией, общенаучными ключевыми понятиями физики и физическими методами познания окружающего мира;

ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;

выявлять причинно-следственные связи и актуализировать задачу, выдвигать гипотезу её решения, находить аргументы для доказательства своих утверждений, задавать параметры и критерии решения;

анализировать полученные в ходе решения задачи результаты, критически оценивать их достоверность, прогнозировать изменение в новых условиях;

давать оценку новым ситуациям, оценивать приобретённый опыт;

осуществлять целенаправленный поиск переноса средств и способов действия в профессиональную среду;

уметь переносить знания в познавательную и практическую области жизнедеятельности;

уметь интегрировать знания из разных предметных областей;

выдвигать новые идеи, предлагать оригинальные подходы и решения; ставить проблемы и задачи, допускающие альтернативные решения.

3) У обучающегося будут сформированы умения работать с информацией как часть познавательных универсальных учебных действий (УУД3):

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 и жанрах с учётом назначения информации и целевой аудитории, выбирая оптимальную форму представления и визуализации (текст, презентация, таблица, схема, диаграмма, график и другие);

оценивать достоверность, легитимность информации, её 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.

4) У обучающегося будут сформированы умения общения как часть коммуникативных универсальных учебных действий (УУД4):

осуществлять коммуникации во всех сферах жизни, в том числе на уроке физики и во внеурочной деятельности по предмету;

распознавать невербальные средства общения, понимать значение социальных знаков, распознавать предпосылки конфликтных ситуаций и смягчать конфликты;

владеть различными способами общения и взаимодействия; аргументированно вести диалог, уметь смягчать конфликтные ситуации;

развёрнуто, логично и корректно с точки зрения культуры речи излагать свою точку зрения.

5) У обучающегося будут сформированы умения самоорганизации как части регулятивных универсальных учебных действий (УУД5):

самостоятельно осуществлять познавательную деятельность, выявлять проблемы, ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;

самостоятельно составлять план решения проблемы с учётом имеющихся ресурсов, собственных возможностей и предпочтений;

давать оценку новым ситуациям;

расширять рамки учебного предмета на основе личных предпочтений;

делать осознанный выбор, аргументировать его, брать ответственность за решение;

оценивать приобретённый опыт;

способствовать формированию и проявлению широкой эрудиции в разных областях знаний, постоянно повышать свой образовательный и культурный уровень;

самостоятельно составлять план действий при анализе и создании текста, вносить необходимые коррективы в ходе его реализации.

6) У обучающегося будут сформированы умения самоконтроля, принятия себя и других как части регулятивных универсальных учебных действий (УУД6):

давать оценку новым ситуациям, вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям;

владеть навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований;

использовать приёмы рефлексии для оценки ситуации, выбора верного решения;

оценивать риски и своевременно принимать решения по их снижению;

принимать мотивы и аргументы других при анализе результатов деятельности;

принимать себя, понимая свои недостатки и достоинства;

принимать мотивы и аргументы других при анализе результатов деятельности;

признавать своё право и право других на ошибку;

развивать способность понимать мир с позиции другого человека.

7) У обучающегося будут сформированы умения совместной деятельности (УСД 7):

понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы на уроке физики и во внеурочной деятельности;

выбирать тематику и методы совместных действий с учётом общих интересов, и возможностей каждого члена коллектива;

принимать цели совместной деятельности, организовывать и координировать действия по её достижению: составлять план действий, распределять роли с учётом мнений участников, обсуждать результаты совместной работы;

оценивать качество своего вклада и каждого участника команды в общий результат по разработанным критериям;

предлагать новые проекты, оценивать идеи с позиции новизны, оригинальности, практической значимости;

осуществлять позитивное стратегическое поведение в различных ситуациях, развивать творческие способности и воображение, быть инициативным.

1.3. К концу обучения обучающийся получит следующие **предметные результаты** по отдельным темам программы по физике:

1) в области методов познания окружающего мира (ПР1)

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) в области формирования научной картины мира (ПР2)

приобретение знаний о фундаментальных физических законах, лежащих в основе современной физической картины мира, принципов действия технических устройств и производственных процессов, о наиболее важных открытиях в области физики, оказавших определяющее влияние на развитие техники и технологии;

понимание физической сущности явлений, проявляющихся в рамках производственной деятельности;

освоение способов использования физических знаний для решения практических и профессиональных задач, объяснения явлений природы, производственных и технологических процессов, принципов действия технических приборов и устройств, обеспечения безопасности производства и охраны природы;

формирование умений решать учебно-практические задачи физического содержания с учётом профессиональной направленности;

приобретение опыта познания и самопознания; умений ставить задачи и решать проблемы с учётом профессиональной направленности;

формирование умений искать, анализировать и обрабатывать физическую информацию с учётом профессиональной направленности;

подготовка обучающихся к успешному освоению дисциплин и модулей

профессионального цикла: формирование у них умений и опыта деятельности, характерных для профессий / должностей служащих или специальностей, получаемых в профессиональных образовательных организациях;

подготовка к формированию общих компетенций будущего специалиста: самообразования, коммуникации, проявления гражданско- патриотической позиции, сотрудничества, принятия решений в стандартной и нестандартной ситуациях, проектирования, проведения физических измерений, эффективного и безопасного использования различных технических устройств, соблюдения правил охраны труда при работе с физическими приборами и оборудованием.

вклад российских и зарубежных ученых, оказавших наибольшее влияние на развитие физики

смысл понятий: физическое явление, гипотеза, закон, теория, вещество, взаимодействие, электромагнитное поле, волна, фотон, атом, атомное ядро, ионизирующие излучения;

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;

3) в области применения знаний, умений и навыков к практическим задачам (ПРЗ)

проводить наблюдения, планировать и выполнять эксперименты,

выдвигать гипотезы и строить модели,

применять полученные знания по физике для объяснения разнообразных физических явлений и свойств веществ;

практически использовать физические знания;

оценивать достоверность естественно-научной информации;

использовать приобретенные знания и умения для решения практических задач повседневной жизни, обеспечения безопасности собственной жизни, рационального природопользования и охраны окружающей среды.

описывать и объяснять физические явления и свойства тел: 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 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;

определять характер физического процесса по графику, таблице, формуле;

измерять ряд физических величин, представляя результаты измерений с учетом их погрешностей.

2. Структура и содержание учебного предмета

2.1. Объем учебного предмета и виды учебной работы

Вид учебной деятельности	Всего (ак.ч.)	Кол-во часов в семестре (ак.ч.)	
		1 семестр	2 семестр
Учебная нагрузка обучающегося	108	68	40
Из них:			
Учебные занятия (всего):	108	68	40
Урок			
Лекция	34	34	
Практическое занятие (Семинар)			
Лабораторное / Практическое занятие по подгруппам	74	34	40
Консультации			
Самостоятельная работа			
Вид промежуточной аттестации		Контроль ная работа	Зачет с оценкой

2.2. Тематический план и содержание учебного предмета

Содержание учебного материала		Вид учебной деятельности (ак.ч.)				
		Урок	Лекция	Практическое занятие (Семинар)	Лабораторное / Практическое занятие	Самостоятельная работа
Семестр 1						
Раздел 1. Механика			18		18	
Тема 1.1. Введение. Физика и методы научного познания			2		2	
	Содержание					
1	Физика — фундаментальная наука о природе. Естественно-научный метод познания, его возможности и границы применимости. Эксперимент и теория в процессе познания природы. Моделирование физических явлений и процессов. Роль эксперимента и теории в процессе познания природы. Физическая величина. Физические законы. Границы применимости физических законов и теорий. Принцип соответствия. Понятие о физической картине мира. Погрешности измерений физических величин.					
Тема 1.2. Основы кинематики			6		6	
	Содержание					
1	Механическое движение и его виды. Материальная точка. Скалярные и векторные физические величины. Относительность механического движения. Система отсчета. Принцип относительности Галилея. Траектория. Путь. Перемещение. Равномерное прямолинейное движение.					
2	Скорость. Уравнение движения. Мгновенная и средняя скорости. Ускорение. Прямолинейное движение с постоянным ускорением. Движение с постоянным ускорением свободного падения. Равномерное движение точки по окружности, угловая скорость. Центростремительное ускорение. Кинематика абсолютно твердого тела.					
Тема 1.3. Основы динамики. Законы сохранения в механике			10		10	
	Содержание					

1	Основная задача динамики. Сила. Масса. Законы механики Ньютона. Силы в природе. Сила тяжести и сила всемирного тяготения. Закон всемирного тяготения. Первая космическая скорость. Движение планет и малых тел Солнечной системы. Вес. Невесомость. Силы упругости. Силы трения.				
2	Импульс тела. Импульс силы. Закон сохранения импульса. Реактивное движение. Механическая работа и мощность. Кинетическая энергия. Потенциальная энергия. Закон сохранения механической энергии. Работа силы тяжести и силы упругости. Применение законов сохранения. Использование законов механики для объяснения Движения небесных тел и для развития космических исследований, границы применимости классической механики				
Раздел 2. Молекулярная физика и термодинамика			16		16
Тема 2.1. Основы молекулярно-кинетической теории			6		6
	Содержание				
1	Основные положения молекулярно-кинетической теории. Размеры и масса молекул и атомов. Броуновское движение. Строение газообразных, жидких и твердых тел.				
2	Идеальный газ. Давление газа. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории газов. Температура и ее измерение. Абсолютный нуль температуры. Термодинамическая шкала температуры. Температура звезд. Скорости движения молекул и их измерение. Уравнение состояния идеального газа. Изопроцессы и их графики. Газовые законы.				
Тема 2.2. Основы термодинамики			6		6
	Содержание				
1	Внутренняя энергия. Работа и теплопередача. Количество теплоты. Уравнение теплового баланса. Первое начало термодинамики. Адиабатный процесс. Второе начало термодинамики. Тепловые двигатели. КПД теплового двигателя. Охрана природы.				
Тема 2.3 Агрегатные состояния вещества и фазовые переходы			4		4
	Содержание				
1	Испарение и конденсация. Насыщенный пар и его свойства. Относительная влажность воздуха. Приборы для определения влажности воздуха. Кипение. Зависимость температуры кипения от давления. Характеристика жидкого состояния вещества. Ближний порядок. Поверхностное натяжение. Смачивание. Капиллярные				
Консультации					

Промежуточная аттестация		Контрольная работа			
Всего за 1 семестр		34		34	
Семестр 2					
Раздел 3. Электродинамика				20	
Тема 3.1. Электрическое поле				4	
	Содержание				
1	Электрические заряды. Элементарный электрический заряд. Закон сохранения заряда. Закон Кулона. Электрическое поле. Напряженность электрического поля. Принцип суперпозиции полей. Проводники в электрическом поле. Диэлектрики в электрическом поле. Поляризация диэлектриков. Потенциал. Разность потенциалов. Эквипотенциальные поверхности. Связь между напряженностью и разностью потенциалов электрического поля. Емкость. Конденсаторы. Энергия заряженного конденсатора. Применение конденсаторов.				
Тема 3.2. Законы постоянного тока. Электрический ток в различных средах				6	
	Содержание				
1	Условия, необходимые для возникновения и поддержания электрического тока. Сила тока. Электрическое сопротивление. Закон Ома для участка цепи. Параллельное и последовательное соединение проводников. Работа и мощность постоянного тока. Тепловое действие тока Закон Джоуля—Ленца. Электродвижущая сила источника тока. Закон Ома для полной цепи.				
2	Электрический ток в металлах, в электролитах, газах, в вакууме. Электролиз. Закон электролиза Фарадея. Виды газовых разрядов. Термоэлектронная эмиссия. Плазма. Электрический ток в полупроводниках. Собственная и примесная проводимости. Р-п переход. Полупроводниковые приборы. Применение полупроводников.				
Тема 3.3. Магнитное поле. Электромагнитная индукция.				10	
	Содержание				
1	Вектор индукции магнитного поля. Взаимодействие токов. Сила Ампера. Применение силы Ампера. Магнитный поток. Действие магнитного поля на движущийся заряд. Сила Лоренца. Применение силы Лоренца. Магнитные свойства вещества. Солнечная активность и её влияние на Землю. Магнитные бури.				
2	Явление электромагнитной индукции. Закон электромагнитной индукции. Правило Ленца. Вихревое электрическое поле. ЭДС индукции в				

	движущихся проводниках. Явление самоиндукции. Индуктивность. Энергия магнитного поля тока. Электромагнитное поле.				
Раздел 4. Колебания и волны				6	
Тема 4.1. Механические колебания и волны Электромагнитные колебания и волны				6	
	Содержание				
1	Гармонические колебания. Свободные механические колебания. Превращение энергии при колебательном движении. Математический маятник. Пружинный маятник. Вынужденные механические колебания. Резонанс. Поперечные и продольные волны. Характеристики волны. Звуковые волны. Ультразвук и его применение				
2	Свободные электромагнитные колебания. Превращение энергии в колебательном контуре. Период свободных электрических колебаний. Формула Томсона. Затухающие электромагнитные колебания. Вынужденные электрические колебания. Переменный ток. Резонанс в электрической цепи. Генератор переменного тока. Трансформаторы. Получение, передача и распределение электроэнергии. Электромагнитные волны. Свойства электромагнитных волн. Открытый колебательный контур. Опыты Г. Герца. Изобретение радио А.С. Поповым. Понятие о радиосвязи. Принцип радиосвязи. Применение электромагнитных волн.				
Раздел 5. Оптика и квантовая физика				14	
Тема 5.1 Природа света				6	
	Содержание				
1	Точечный источник света. Скорость распространения света. Законы отражения и преломления света. Принцип Гюйгенса. Солнечные и лунные затмения. Полное отражение. Линзы. Построение изображения в линзах. Формула тонкой линзы. Увеличение линзы. Глаз как оптическая система. Оптические приборы. Телескопы. Двигателя. Охрана природы.				
2	Интерференция света. Когерентность световых лучей. Интерференция в тонких пленках. Кольца Ньютона. Использование интерференции в науке и технике. Дифракция света. Дифракция на щели в параллельных лучах. Дифракционная решетка. Поляризация поперечных волн. Поляризация света. Поляроиды. Дисперсия света. Виды излучений. Виды спектров. Спектры испускания. Спектры поглощения. Спектральный анализ. Спектральные классы звезд. Ультрафиолетовое излучение. Инфракрасное излучение. Рентгеновские лучи. Их				

	природа и свойства. Шкала электромагнитных излучений.					
Тема 5.2 Специальная теория относительности вещества и фазовые переходы					4	
	Содержание					
1	Движение со скоростью света. Постулаты теории относительности и следствия из них. Инвариантность модуля скорости света в вакууме. Энергия покоя. Связь массы и энергии свободной частицы. Элементы релятивистской динамики					
Тема 5.3 Квантовая физика					4	
	Содержание					
1	Квантовая гипотеза Планка. Тепловое излучение. Корпускулярно-волновой дуализм. Фотоны. Гипотеза де Бройля о волновых свойствах частиц. Давление света. Химическое действие света. Опыты П.Н. Лебедева и Н.И. Вавилова. Фотоэффект. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. Применение фотоэффекта					
2	Развитие взглядов на строение вещества. Модели строения атомного ядра. Ядерная модель атома. Опыты Э.Резерфорда. Модель атома водорода по Н.Бору. Квантовые постулаты Бора. Лазеры. Радиоактивность. Закон радиоактивного распада. Радиоактивные превращения. Способы наблюдения и регистрации заряженных частиц. Строение атомного ядра. Дефект массы, энергия связи и устойчивость атомных ядер. Ядерные реакции. Ядерная энергетика. Энергетический выход ядерных реакций. Искусственная радиоактивность. Деление тяжелых ядер. Цепная ядерная реакция. Управляемая цепная реакция. Ядерный реактор. Термоядерный синтез. Энергия звезд. Получение радиоактивных изотопов и их применение. Биологическое действие радиоактивных излучений. Элементарные частицы.					
Консультации						
Промежуточная аттестация		<i>Зачет с оценкой</i>				
Всего за 2 семестр					40	
Всего			34		74	

3. Контроль и оценка результатов освоения учебного предмета

Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация обучающихся осуществляются с применением оценочных материалов по учебному предмету (приложение № 1 - № 2 к рабочей программе учебного предмета), включающих открытую (доступную к опубликованию) и закрытую (не размещаемую в свободном доступе) части.

4. Условия реализации учебного предмета

4.1. Учебно-методическое и информационное обеспечение реализации учебного предмета

Реализация программы дисциплины требует наличия учебного кабинета физики.

Оборудование учебного кабинета:

1. Цифровая лаборатория по физике для учителя;
2. Цифровая лаборатория по физике для ученика;
3. Весы технические с разновесами;
4. Комплект для лабораторного практикума по оптике;
5. Комплект для лабораторного практикума по механике;
6. Комплект для лабораторного молекулярной физике и термодинамики;
7. Комплект для лабораторного электричеству (с генератором);
8. Комплект для изучения возобновляемых источников энергии (солнечной, ветровой энергии, био-, механической и термоэлектрической энергетики);
9. Амперметр лабораторный;
10. Вольтметр лабораторный;
11. Колориметр с набором калориметрических тел;
12. Термометр лабораторный;
13. Комплект для изучения основ механики, пневматики и возобновляемых источников энергии;
14. Барометр-анероид;
15. Блок питания регулируемый;
16. Веб-камера на подвижном штативе;
17. Видеокамера для работы с оптическими приборами;
18. Генератор звуковой;
19. Гигрометр (психрометр);
20. Груз наборный;
21. Динамометр демонстрационный;
22. Комплект посуды демонстрационной с принадлежностями;
23. Манометр жидкостной демонстрационный;
24. Метр демонстрационный;
25. Микроскоп демонстрационный;
26. Насос вакуумный Комовского;
27. Столик подъемный;
28. Штатив демонстрационный физический;
29. Электроплитка;
30. Набор демонстрационный по механическим явлениям;
31. Набор демонстрационный по динамике вращательного движения;
32. Набор демонстрационный по механическим колебаниям;
33. Набор демонстрационный волновых явлений;
34. Ведерко Архимеда;
35. Маятник Максвелла;
36. Набор тел равного объема;
37. Набор тел равной массы;
38. Прибор для демонстрации атмосферного давления;
39. Призма, наклоняющаяся с отвесом;
40. Рычаг демонстрационный;
41. Сосуды сообщающиеся;
42. Стакан отливной демонстрационный;
43. Трубка Ньютона;
44. Шар Паскаля;
45. Набор демонстрационный по молекулярной физике и тепловым явлениям;
46. Набор демонстрационный по газовым законам;
47. Набор капилляров;
48. Трубка для демонстрации конвекции в жидкости;

49. Цилиндры свинцовые со стругом;
50. Шар с кольцом;
51. Высоковольтный источник;
52. Генератор Ван-де-Графа;
53. Дозиметр;
54. Камертоны на резонансных ящиках;
55. Комплект приборов и принадлежностей для демонстрации свойств электромагнитных волн;
56. Комплект приборов для изучения принципов радиоприема и радиопередачи;
57. Комплект проводов;
58. Магнит дугообразный;
59. Магнит полосовой демонстрационный;
60. Машина электрофорная;
61. Маятник электростатический;
62. Набор по изучению магнитного поля Земли;
63. Набор демонстрационный по магнитному полю кольцевых токов;
64. Набор демонстрационный по полупроводникам;
65. Набор демонстрационный по полупроводникам;
66. Набор демонстрационный по электрическому току в вакууме;
67. Набор демонстрационный по электродинамике;
68. Набор для демонстрации магнитных полей;
69. Набор для демонстрации электрических полей;
70. Трансформатор учебный;
71. Палочка стеклянная;
72. Палочка эбонитовая;
73. Прибор Ленца;
74. Стрелки магнитные на штативах;
75. Султан электростатический;
76. Штативы изолирующие;
77. Электромагнит разборный;
78. Набор демонстрационный по геометрической оптике;
79. Набор демонстрационный по волновой оптике;
80. Спектроскоп двухтрубный;
81. Набор спектральных трубок с источником питания;
82. Установка для изучения фотоэффекта;
83. Набор демонстрационный по постоянной Планка;
84. Комплект наглядных пособий для постоянного использования;
85. Комплект портретов для оформления кабинета;
86. Комплект демонстрационных учебных таблиц.

При наличии необходимого оборудования занятия по физике в некоторых случаях могут проводиться в имеющихся в образовательной организации мастерских или лабораториях.

4.1.1. Основная литература:

Список основной литературы

- 1) Романова, В. В. Физика. Примеры решения задач : учебное пособие / В. В. Романова. - 3-е изд., испр. - Минск : РИПО, 2024. - 348 с. - ISBN 978-985-895-211-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znaniyum.ru/catalog/product/2223632> (дата обращения: 15.05.2026). – Режим доступа: по подписке.
- 2) Зуев, П. В. Простые опыты по физике в школе и дома : учебное пособие / П. В. Зуев. — 4-е изд. — Москва : ФЛИНТА, 2024. — 141 с. — ISBN 978-5-9765-1363-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL:

<https://e.lanbook.com/book/408365> (дата обращения: 15.05.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4.1.2. Дополнительная литература:

Список дополнительной литературы

1) Тарасов, О. М. Физика: лабораторные работы с вопросами и заданиями : учебное пособие / О.М. Тарасов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2024. — 97 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-00091-472-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2192597> (дата обращения: 15.05.2026). – Режим доступа: по подписке.

2) 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. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-00091-739-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/1968777> (дата обращения: 17.06.2024).

4.1.3. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. Знаниум – <https://new.znanium.com/>
2. Лань – <https://e.lanbook.com/>
3. IPR Books – <http://www.iprbookshop.ru/>
4. Elibrary – <https://www.elibrary.ru/>
5. Национальная электронная библиотека (НЭБ) – <https://rusneb.ru/>
6. Межвузовская электронная библиотека (МЭБ) – <https://icdlib.nspu.ru/>
7. «ИВИС" (БД периодических изданий) - <https://dlib.eastview.com/browse>
8. Российская государственная библиотека (РГБ) - <https://lib.utmnu.ru/tpost/13jcthot61-rossiiskaya-gosudarstvennaya-biblioteka>
9. Электронная библиотека Тюмгу - <https://library.utmnu.ru/>

4.2. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

LibreOffice, платформы: Яндекс. Мессенджер, Яндекс.Телемост.

4.3. Материально-техническое обеспечение реализации учебного предмета:

Мультимедийная учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, персональный компьютер.

Мультимедийная учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, персональный компьютер.

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО УЧЕБНОМУ ПРЕДМЕТУ

ФИЗИКА

Открытая часть

1. Система оценивания

Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения лабораторных работ, устного опроса, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных самостоятельных заданий.

Устный опрос на занятии позволяет выяснить объем знаний студента по определенной теме, разделу, проблеме. При оценивании устного ответа учитывается качество и полнота ответа на контрольные вопросы, степень владения изученным материалом при ответах на дополнительные вопросы.

Реферат - средство контроля, которое позволяет выяснить объем знаний студента по определенной теме, разделу, проблеме, умение краткого устного или письменного сообщения на определённую тему, составленное на основе нескольких источников.

Тест – средство контроля степени освоения обучающимися теоретического материала и фактографического материала. Тестовые задания предполагают выбор верного варианта ответа из перечня предлагаемых, требование дополнить утверждение пропущенным словом, установить соответствие между явлениями литературного периода. При оценивании результатов тестирования учитывается количество и процент данных обучающимся верных ответов.

Практическая/Лабораторная работа — форма контроля в учебном процессе, при которой студенты по заданию и под руководством преподавателя самостоятельно проводят опыты, измерения или элементарные исследования на основе специально разработанных заданий. Результаты лабораторных работ часто оформляются в виде отчётов, где подробно описываются проведённые эксперименты, полученные данные, их анализ и выводы.

Решение задач по физике - форма контроля знаний, умений и навыков, которая позволяет определить уровень усвоения материала; проверить качество усвоения; выяснить, какими конкретными действиями овладел обучающийся, определить возможные причины затруднений; осуществить коррекцию.

2. Паспорт оценочных материалов

Темы учебного предмета	Оценочные материалы (виды и количество)	Код и формулировка контролируемой компетенции	Критерии оценивания
Текущий контроль успеваемости			
Раздел 1. Механика	Устный опрос	31, 32, 33, У2, У2, У3, У4	Оценка «5». Обучающийся полно раскрыл содержание материала в объёме, предусмотренном программой и учебником. Он изложил материал грамотным языком в определённой логической последовательности,

			точно используя терминологию и символику. Обучающийся показал умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами, применять их в новой ситуации при выполнении практического задания. Он продемонстрировал усвоение ранее изученных сопутствующих вопросов, сформированность и устойчивость использованных при ответе умений и навыков. Оценка «4». Ответ в основном соответствует требованиям к отметке «5», но при этом имеет один из недостатков: в изложении допущены небольшие пробелы, не исказившие содержания ответа, или допущены ошибки или более двух недочётов при освещении второстепенных вопросов или в выкладках. Оценка «3». Неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения программного материала. Имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии, чертежах, выкладках, исправленные после нескольких наводящих вопросов учителя. Оценка «2». Не раскрыто основное содержание учебного материала. Обнаружено незнание или непонимание учеником большей или наиболее важной части учебного материала. Допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, в рисунках, чертежах или графиках, в выкладках, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов учителя.
Раздел 2. Молекулярная физика и термодинамика	Устный опрос	31, 32, 33, У4, У5	Оценка «5». Обучающийся полно раскрыл содержание материала в объёме, предусмотренном программой и учебником. Он изложил материал грамотным языком в определённой логической последовательности, точно используя терминологию и символику. Обучающийся

			показал умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами, применять их в новой ситуации при выполнении практического задания. Он продемонстрировал усвоение ранее изученных сопутствующих вопросов, сформированность и устойчивость использованных при ответе умений и навыков. Оценка «4». Ответ в основном соответствует требованиям к отметке «5», но при этом имеет один из недостатков: в изложении допущены небольшие пробелы, не исказившие содержания ответа, или допущены ошибки или более двух недочётов при освещении второстепенных вопросов или в выкладках. Оценка «3». Неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения программного материала. Имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии, чертежах, выкладках, исправленные после нескольких наводящих вопросов учителя. Оценка «2». Не раскрыто основное содержание учебного материала. Обнаружено незнание или непонимание учеником большей или наиболее важной части учебного материала. Допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, в рисунках, чертежах или графиках, в выкладках, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов учителя.
Промежуточная аттестация- контрольная работа 1 семестр	Решение задач	У1-У5 31-33	«5» (3 балла). Приведено полное правильное решение, включающее следующие элементы: верно записано краткое условие задачи, записаны уравнения и формулы, применение которых необходимо и достаточно для решения задачи выбранным способом, выполнены необходимые математические преобразования

			и расчёты, приводящие к правильному числовому ответу, и представлен ответ. «4» (2 балла). Правильно записаны необходимые формулы, проведены вычисления, и получен ответ (верный или неверный), но допущена ошибка в записи краткого условия или переводе единиц в СИ. «3» (1 балл). Записаны и использованы не все исходные формулы, необходимые для решения задачи, или записаны все исходные формулы, но в одной из них допущена ошибка. «2» (0 баллов). Все случаи выполнения, которые не соответствуют вышеуказанным критериям выставления 1, 2 или 3 баллов, разрозненные записи, отсутствие попыток выполнения задания.
Раздел 3. Электродинамика	Устный опрос	31, 32, 33, У2	Оценка «5». Обучающийся полно раскрыл содержание материала в объёме, предусмотренном программой и учебником. Он изложил материал грамотным языком в определённой логической последовательности, точно используя терминологию и символику. Обучающийся показал умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами, применять их в новой ситуации при выполнении практического задания. Он продемонстрировал усвоение ранее изученных сопутствующих вопросов, сформированность и устойчивость использованных при ответе умений и навыков. Оценка «4». Ответ в основном соответствует требованиям к отметке «5», но при этом имеет один из недостатков: в изложении допущены небольшие пробелы, не исказившие содержания ответа, или допущены ошибки или более двух недочётов при освещении второстепенных вопросов или в выкладках. Оценка «3». Неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения программного материала.

			Имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии, чертежах, выкладках, исправленные после нескольких наводящих вопросов учителя. Оценка «2». Не раскрыто основное содержание учебного материала. Обнаружено незнание или непонимание учеником большей или наиболее важной части учебного материала. Допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, в рисунках, чертежах или графиках, в выкладках, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов учителя.
	лабораторная работа		«5» - Может самостоятельно выполнить лабораторную работу. Сделать все соответствующие измерения и анализ полученных данных. Может сформировать полный отчет по выполненной лабораторной работе. «4» - Может выполнить лабораторную работу под частичным контролем преподавателя. Сделать все соответствующие измерения. Может сформировать отчет по выполненной лабораторной работе. «3» - Может выполнить лабораторную работу под контролем преподавателя. Сделать все соответствующие измерения при помощи преподавателя. Может сформировать неполный отчет по выполненной лабораторной работе. «2» - Результаты не достигли пороговых критериев.
Раздел 4. Колебания и волны	Устный опрос	31, 32, 33, У2, У2, У3, У4	Оценка «5». Обучающийся полно раскрыл содержание материала в объеме, предусмотренном программой и учебником. Он изложил материал грамотным языком в определенной логической последовательности, точно используя терминологию и символику. Обучающийся показал умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами, применять их в новой ситуации

			при выполнении практического задания. Он продемонстрировал усвоение ранее изученных сопутствующих вопросов, сформированность и устойчивость использованных при ответе умений и навыков. Оценка «4». Ответ в основном соответствует требованиям к отметке «5», но при этом имеет один из недостатков: в изложении допущены небольшие пробелы, не исказившие содержания ответа, или допущены ошибки или более двух недочётов при освещении второстепенных вопросов или в выкладках. Оценка «3». Неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения программного материала. Имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии, чертежах, выкладках, исправленные после нескольких наводящих вопросов учителя. Оценка «2». Не раскрыто основное содержание учебного материала. Обнаружено незнание или непонимание учеником большей или наиболее важной части учебного материала. Допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, в рисунках, чертежах или графиках, в выкладках, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов учителя.
Раздел 5. Оптика и квантовая физика	Реферат	31, 32, 33, У2, У2, У3, У4	Оценка «5» ставится, если учащийся глубоко и полно рассмотрел поднятую проблему, показал умение выделять главное, анализировать, сумел правильно отобрать фактический материал для аргументации, показал умение сравнивать реферируемые источники, разные точки зрения, тема научно обоснована. Реферат написан правильным литературным языком, грамотно оформлен.

			Оценка «4» ставится, если поднятая проблема раскрыта полно, показано умение выделять главное, анализировать, но недостаточен фактический материал для аргументации. Тема научно обоснована, но сравнительного материала недостаточно. Реферат написан правильным литературным языком, есть значительные нарушения последовательности. Оформлен грамотно. Оценка «3» ставится, если поднятая проблема раскрыта недостаточно полно, не всегда правильно выделяется главное, беден фактический материал, мало использовано дополнительной литературы. Реферат оформлен правильно, но имеются незначительные нарушения логики. Написан грамотно. Оценка «2» ставится, если поднятая проблема не раскрыта, есть серьёзные ошибки по содержанию.
Итоговая аттестация – дифференцированный зачет 2 семестр	Тест	У1-У7; 31-34	100%-80% - отл. 79%-60% - хор. 59%-40% - удовл. 39% - неуд.

3. Типовые оценочные материалы

3.1. Промежуточная аттестация- контрольная работа 1 семестр

Задача 1. Автомобиль двигался равномерно со скоростью $V=72$ км/ч. Сколько метров автомобиль проходит за первые 10 секунд своего движения?

Задача 2. Камень падает свободно с высоты $h=45$ м. Чему равно время падения камня и какую скорость он приобретёт перед ударом о землю? Ускорение свободного падения принять равным $g=10$ м/с².

Задача 3. Газ занимает объём $V=5$ л при давлении $p=2$ атм и температуре $T=300$ К. Определите количество вещества газа.

Задача 4. В баллоне находится примерно $18 \cdot 10^{26}$ молекул газа. Определите количество вещества.

Задача 5. Газ занимает объём $V=5$ л при давлении $p=2$ атм и температуре $T=300$ К. Определите количество вещества газа.

Задача 6. Газ получил количество теплоты $Q=500$ Дж, при этом его внутренняя энергия увеличилась на $\Delta U=300$ Дж. Какую работу совершил газ?

3.2. Задания к лабораторным занятиям

Задания на лабораторных занятиях используются для оценки умений по отдельным темам дисциплины. Отчет оценивается в баллах «3», «2», «1» или «0».

Содержание отчета и критерии оценки ответа доводятся до сведения обучающихся в начале занятий. Оценка объявляется непосредственно после сдачи отчета и проверки по выполненному заданию на текущем или следующем занятии.

Балл	Критерий оценивания для практических заданий
3	Может самостоятельно выполнить лабораторную работу. Сделать все соответствующие измерения и анализ полученных данных. Может сформировать полный отчет по выполненной лабораторной работе.
2	Может выполнить лабораторную работу под частичным контролем преподавателя. Сделать все соответствующие измерения. Может сформировать отчет по выполненной лабораторной работе.
1	Может выполнить лабораторную работу под контролем преподавателя. Сделать все соответствующие измерения при помощи преподавателя. Может сформировать неполный отчет по выполненной лабораторной работе.
0	Результаты не достигли пороговых критериев.

Задания:

1. Изучить перечень предлагаемых лабораторных работ.
2. Ознакомиться с техникой безопасности при работе в лаборатории общей и экспериментальной физики.
3. Подготовиться к выполнению лабораторной работы (проработка темы, конспект, изучение соответствующего оборудования).
4. Выполнение лабораторной работы (исследование, работа с оборудованием, снятие определенных параметров исследуемых объектов).
5. Оформление отчета и анализ результатов.

**Итоговое тестирование (дифференцированный зачет в виде тестирования)
по дисциплине «Физика»**

Задание	Ключ
1. Выберите один верный вариант ответа. Движение тела с постоянной скоростью называется А. равномерным Б. равноускоренным В. равнопеременным	
2. Выберите один верный вариант ответа. Укажите единицу измерения скорости в СИ. А. м ² /ч Б. м/с В. см/с ²	
3. Выберите один верный вариант ответа. Сила, действующая на тело при его падении, называется А. сила трения Б. сила упругости В. сила тяжести	
4. Выберите один верный вариант ответа. Под действием силы F тело движется с ускорением a. При увеличении силы в два раза ускорение тела	

А. увеличится Б. уменьшится В. не изменится	
5. Выберите один верный вариант ответа. С увеличением температуры тела средняя скорость хаотичного движения его молекул А. увеличивается Б. уменьшается В. не изменяется	
6. Выберите один верный вариант ответа. Прибор для измерения температуры называется А. барометр Б. термометр В. манометр	
7. Выберите один верный вариант ответа. Процесс перехода вещества из жидкого состояния в твердое тело называется ... А. конвекция Б. конденсация В. кристаллизация	
8. Выберите один верный вариант ответа. При контакте горячего и холодного тел теплота будет переходить А. от горячего тела к холодному телу Б. от холодного тела к горячему телу В. только в окружающую среду	
9. Выберите один верный вариант ответа. Вид теплопередачи, который происходит между телами, находящимися на большом расстоянии, например, как Солнце и Земля, называется А. теплопроводность Б. конвекция В. излучение	
10. Выберите один верный вариант ответа. Вставьте пропущенные слова. Разноименные заряды ..., а одноименные заряды ... А. отталкиваются, ...притягиваются Б. притягиваются, ...отталкиваются В. не взаимодействуют; ...отталкиваются	
11. Выберите один верный вариант ответа. Направленное движение заряженных частиц — это А. поток Б. электрический ток В. перемещение	
12. Выберите один верный вариант ответа. К водяной капле, имевшей положительный электрический заряд $+3e$, присоединилась капля с отрицательным зарядом $-7e$. Заряд объединенной капли равен А. $4e$ Б. $-4e$ В. $10e$	
13. Выберите один верный вариант ответа. Прибор для измерения силы тока — это А. секундомер Б. термометр В. амперметр	
14. Выберите один верный вариант ответа.	

Вставьте пропущенные слова. Разноименные полюсы магнита..., а одноименные полюсы - А. отталкиваются, ...притягиваются Б. притягиваются, ...отталкиваются В. не взаимодействуют, ...отталкиваются	
15. Выберите один верный вариант ответа. Устройство для производства электрического тока — это А. конденсатор Б. генератор В. выпрямитель	
16. Выберите один верный вариант ответа. Тип излучения, воспринимаемый зрительно человеком — это А. ультрафиолетовое излучение Б. инфракрасное излучение В. видимый свет	
17. Выберите один верный вариант ответа. Белый свет разлагается в спектр из... А. 5 цветов Б. 6 цветов В. 7 цветов	
18. Выберите один верный вариант ответа. Оптическая часть микроскопа — это А. объектив и окуляр Б. катод и анод В. две заряженные пластины - обкладки	
19. Выберите один верный вариант ответа. Атом состоит из частиц: А. протоны, электроны Б. протоны, нейтроны В. протоны, нейтроны и электроны	
20. Выберите один верный вариант ответа. Внешний фотоэффект— это явление А. вырывания электронов с поверхности вещества под действием света Б. свечения некоторых веществ в темноте В. излучения нагретого твердого тела	

