МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ Н.Г. ЧЕРНЫШЕВСКОГО»
Балашовский институт (филиал)

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе
к.с.н., доцент _____ И.Г.Малинский
«20» сентября 2022 г.

Дополнительная профессиональная программа
профессиональной переподготовки

Теория и методика преподавания физики в образовательных организациях

Авторы и составители программы:

1. Сухорукова Елена Владимировна, канд. пед. наук, доцент, зав. кафедрой математики, информатики, физики.
2. Сорокин Алексей Николаевич, канд. физ.-мат. наук, доцент, доцент кафедры математики, информатики, физики.
3. Фадеев Алексей Владимирович, канд. физ.-мат. наук, доцент кафедры математики, информатики, физики.

Балашов – 2022

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ

1.1. Нормативно-правовые основания разработки программы

Нормативную правовую основу разработки программы составляют:

Федеральный закон от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;

Приказ Минобрнауки России от 1 июля 2013 г. № 499 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным профессиональным программам»;

Постановление Правительства Российской Федерации от 22 января 2013 г. № 23 «О правилах разработки, утверждения и применения профессиональных стандартов»;

Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 18.10.2013 № 544н (с изм. от 25.12.2014) «Об утверждении профессионального стандарта "Педагог (педагогическая деятельность в сфере дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования) (воспитатель, учитель)"» (Зарегистрировано в Минюсте России 06.12.2013 N 30550).

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению 44.03.01 «Педагогическое образование» (Приказ Министерства образования и науки РФ от 22 февраля 2018 г. № 121; редакция с изменениями № 1456 от 26.11.2020).

Программа разработана на основе профессионального стандарта «Педагог (педагогическая деятельность в сфере дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования) (воспитатель, учитель)» (Приказ Минздравсоцразвития РФ от 18.10.2013 № 544н (с изм. от 25.12.2014).

1.2. Вид профессиональной деятельности и (или) квалификация:

Педагогическая деятельность по проектированию и реализации процесса обучения физике в образовательных организациях основного общего, среднего общего образования (Код B/03.6).

1.3. Область применения программы.

Настоящая программа предназначена для подготовки педагогов, которые могут осуществлять профессиональную деятельность по проектированию и реализации процесса обучения физике в образовательных организациях основного общего, среднего общего образования.

1.4. Требования к слушателям

К освоению дополнительной профессиональной программы профессиональной переподготовки «Теория и методика преподавания физике в образовательных организациях» допускаются:

– лица, имеющие высшее образование по одному из направлений УГСН «Образование и педагогические науки»;

– лица, получающие высшее образование по одному из направлений УГСН «Образование и педагогические науки».

1.5. Цель и планируемые результаты освоения программы

1.5.1. Цель обучения

Целью освоения дополнительной профессиональной программы профессиональной переподготовки «Теория и методика преподавания физики в общеобразовательных учреждениях» является формирование готовности к профессиональной деятельности по проектирова-

нию и реализации процесса обучения физике в образовательных организациях основного общего, среднего общего образования.

1.5.2. Характеристика профессиональной деятельности выпускника

Выпускник готовится к следующему виду деятельности: проектирование и реализация процесса обучения физике в образовательных организациях основного общего, среднего общего образования.

Уровень квалификации – 6.

1.5.3.Планируемые результаты обучения

Выпускник должен обладать универсальными компетенциями, соответствующими виду деятельности:

Категория универсальных компетенций	Код и наименование-универсальной-компетенции	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
Системное и критическое мышление	**УК-1.** Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.	**1.1_Б.УК-1.** Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие. Осуществляет декомпозицию задачи. **2.1_Б.УК-1.** Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи. **3.1_Б.УК-1.**Рассматривает различные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки. **4.1_Б.УК-1.** Грамотно, логично, аргументировано формулирует собственные суждения и оценки. Отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности. **5.1_Б.УК-1.** Определяет и оценивает практические последствия возможных решений задачи.

Выпускник должен обладать общепрофессиональными компетенциями, соответствующими виду деятельности:

Категория общепрофессиональных компетенций	Код компетенции и наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции
Правовые и этические основы профессиональной деятельности	**ОПК-1.** Способен осуществлять профессиональную деятельность в соответствии с нормативными правовыми актами в сфере образования и нормами профессиональной этики.	**1.1_Б.ОПК-1**. В профессиональной деятельности соблюдает требования нормативных правовых актов сферы образования. **2.1_Б.ОПК-1**. В профессиональном общении соблюдает нормы профессиональной этики.
Разработка основных и дополнительных образовательных программ	**ОПК-2**.Способен участвовать в разработке основных и дополнительных образовательных программ, разрабатывать отдельные их компоненты (в том числе с использованием информационно- коммуникационных технологий).	**1.1_Б.ОПК-2**. Разрабатывает компоненты основных образовательных программ. **2.1_Б.ОПК-2**. Разрабатывает дополнительные образовательные программы и/или их компоненты. **3.1_Б.ОПК-2**. Создаёт цифровые образовательные ресурсы по профильным дисциплинам. **4.1_Б.ОПК-2**.Использует информационно-коммуникационные технологии в учебном процессе.
Совместная и индивидуальная учебная и воспитательная деятельность обучающихся	**ОПК-3**. Способен организовывать совместную и индивидуальную учебную и воспитательную деятельность обучающихся, в том числе с особыми образовательными потребностями, в соответствии с требованиями федеральных государственных образовательных стандартов.	**1.1_Б.ОПК-3**. Организует совместную учебную деятельность обучающихся в соответствии с требованиями федеральных государственных образовательных стандартов. **2.1_Б.ОПК-3**. Проводит индивидуальную учебную работу с обучающимися; проектирует и реализует индивидуальные образовательные маршруты. **3.1_Б.ОПК-3**. Организует групповую воспитательную работу, направленную на формирование личности обучающихся в соответствии с требованиями федеральных государственных образовательных стандартов. **4.1_Б.ОПК-3**. Реализует индивидуальные программы развития и психолого-педагогической поддержки обучающихся. **5.1_Б.ОПК-3**.Использует адаптивные образовательные технологии для педагогической поддержки обучающихся с особыми образовательными потребностями.

Контроль и оценка формирования результатов образования	**ОПК-5**. Способен осуществлять контроль и оценку формирования результатов образования обучающихся, выявлять и корректировать трудности в обучении.	**1.1_Б.ОПК-5**. Использует эффективные способы контроля и оценивания результатов образовательной деятельности. **2.1_Б.ОПК-5**. Выявляет трудности в освоении образовательной программы обучающимися. Организует работу по коррекции результатов обучения.
Психолого-педагогические технологии в профессиональной деятельности	**ОПК-6**. Способен использовать психолого-педагогические технологии в профессиональной деятельности, необходимые для индивидуализации обучения, развития, воспитания, в том числе обучающихся с особыми образовательными потребностями.	**1.1_Б.ОПК-6**. Использует наблюдение и технологии психолого-педагогической диагностики для изучения индивидуальных особенностей обучающихся. **2.1_Б.ОПК-6**. Совместно с другими педагогами и иными специалистами разрабатывает индивидуальные программы педагогической поддержки обучающихся. **3.1_Б.ОПК-6**. Реализует индивидуальные образовательные маршруты, индивидуальные программы поддержки, развития, коррекции, составленные другими специалистами. **4.1_Б.ОПК-6**. Использует приемы индивидуализации обучения, развития, воспитания, в том числе обучающихся с особыми образовательными потребностями.
Научные основы педагогической деятельности	**ОПК-8**. Способен осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний.	**1.1_Б.ОПК-8**. В профессиональной деятельности опирается на научные знания из области социальных, гуманитарных, естественных и точных наук. **2.1_Б.ОПК-8**. Формирует у учащихся способность отличать научное знание от обыденного знания и лженаучных теорий и способность руководствоваться достоверной научной информацией при решении профессиональных и житейских проблем.

Выпускник должен обладать профессиональными компетенциями, соответствующими виду деятельности:

Тип задач профессиональной деятельности	**Задача профессиональной деятельности**	**Код и наименование профессиональной компетенции**	**Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции**	**Основание (ПС, анализ опыта)**
Педагогический	Осуществление профессиональной деятельности в соответствии с требованиями федеральных государственных образовательных стандартов. Планирование и проведение учебных занятий	**ПК-1.** Способен осуществлять педагогическую деятельность по профильным предметам (дисциплинам, модулям) в рамках основных образовательных программ общего образования, по программам дополнительного образования детей и взрослых.	**1.1_Б.ПК-1**. Осуществляет преподавание учебных дисциплин по профилю (профилям) подготовки в рамках основных образовательных программ общего образования соответствующего уровня. **2.1_Б.ПК-1**. Готов к реализации программ дополнительного образования детей и взрослых в соответствии с профилем подготовки.	ПС, анализ опыта
Педагогический	Осуществление профессиональной деятельности в соответствии с требованиями федеральных государственных образовательных стандартов.	**ПК-2**. Способен использовать возможности образовательной среды, образовательного стандарта общего образования для достижения личностных, метапредметных и предметных результатов обучения средствами преподаваемого предмета.	**1.1_Б.ПК-2**. Использует в учебной и внеурочной деятельности возможности образовательной среды. **2.1_Б.ПК-2**. При осуществлении обучения и воспитания стремится к достижению личностных результатов образовательной деятельности. **3.1_Б.ПК-2**. Формирует у обучающихся в процессе образования универсальные учебные действия и метапредметные понятия. **4.1_Б.ПК-2**. Планирует и реализует учебный процесс, нацеленный на достижение предметных результатов.	ПС, анализ опыта

	Осуществление профессиональной деятельности в соответствии с требованиями федеральных государственных образовательных стандартов. Планирование и проведение учебных занятий. Формирование у обучающихся навыков, связанных с использованием информационно-коммуникационных технологий.	**ПК-3**. Способен применять в обучении современные образовательные технологии, в том числе, интерактивные, и цифровые образовательные ресурсы.	**1.1_Б.ПК-3**. Использует в обучении активные и интерактивные образовательные технологии. **2.1_Б.ПК-3**. Использует в обучении информационно-коммуникационные технологии и цифровые образовательные ресурсы, развивая ИКТ-компетентность обучающихся.	ПС, анализ опыта
Педагогический	Анализ эффективности учебных занятий. Поиск оптимальных путей обучения.	**ПК-4**.Способен вести научно-исследовательскую работу в области профильной дисциплины и методики ее преподавания.	**1.1_Б.ПК-4**. Выявляет с помощью наблюдения и специальных процедур диагностики проблемы учебной деятельности, оценивает эффективность используемых методов обучения, формулирует исследовательскую (методическую) проблему, ищет пути повышения эффективности образовательной деятельности.	ПС, анализ опыта
	Изучение возможностей образовательной организации, места жительства и историко-культурного своеобразия региона. Формирование развивающей образовательной среды.		**2.1_Б.ПК-4**. Формирует развивающую среду на основе возможностей образовательной организации, места жительства и историко-культурного своеобразия региона.	
	Освоение и включение в образовательный процесс технологий учебно-исследовательской деятельности (проектная деятельность, лабораторные эксперименты, полевая практика и т.п.).		**3.1_Б.ПК-4**. Руководит учебно-исследовательской деятельностью обучающихся.	

Проектный	Проектирование и реализация программ учебных дисциплин и их компонентов.	**ПК-6**. Владеет навыками участия в разработке и реализации различного типа проектов в образовательных организациях в педагогической сфере.	**1.1_Б.ПК-6**. Проектирует и реализует программы учебных дисциплин и курсов, а также отдельные компоненты программ (раздел, система уроков, урок, образовательное событие и т.п.).	ПС, анализ опыта
	Проектирование и реализация воспитательных программ.		**2.1_Б.ПК-6**. Проектирует и реализует программы воспитания, а также отдельные компоненты программ (направление, отдельное мероприятие).	
	Проектирование индивидуального образовательного маршрута обучающегося.		**3.1_Б.ПК-6**. Проектирует и реализует индивидуальный образовательный маршрут обучающегося.	
	Проектирование (совместно с другими специалистами) и реализация индивидуальных программ развития ребенка.		**4.1_Б.ПК-6**. Участвует в проектировании и реализации индивидуальной программы психолого-педагогического сопровождения обучающегося.	
	Проектирование развивающей образовательной среды.		**5.1_Б.ПК-6**. Участвует в проектировании и создании развивающей образовательной среды	

1.6. Форма обучения – очно-заочная.

1.7. Форма документа, выдаваемого по результатам освоения программы – диплом о профессиональной переподготовке.

1.УЧЕБНЫЙ ПЛАН*

Таблица 1

№ п п	Наименование модулей/дисциплин	Всего, час.	В том числе:			Форма промежуточной/итоговой аттестации
			Лекции	Практические занятия	Самостоятельная работа	
1.	Блок 1. Дисциплины					
	Механика	72	24	30	18	зачет
	Молекулярная физика и термодинамика	72	16	26	30	зачет
	Электродинамика	72	24	32	16	зачет
	Атомная и квантовая физика	72	14	16	42	зачет
	Методика обучения физике	144	28	44	72	зачет
	Практикум по решению задач	72		44	28	зачет
2.	Блок 2. Практика	–	–	–	–	–
3.	Итоговая аттестация	6				итоговый экзамен
Итого		510	106	192	206	

2. КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК*

Таблица 2

1 семестр

Наименование модулей, дисциплин	Февраль			Март					Апрель				Май					Июнь			
	7	14	21	28	7	14	21	28	4	11	18	25	2	9	16	22	30	4	13	20	27
	12	19	26	5	12	19	26	2	9	16	23	30	7	14	21	28	4	11	18	25	30
Механика																		Зач			
Молекулярная физика и термодинамика																		Зач			

2 семестр

Наименование модулей, дисциплин	Сентябрь					Октябрь					Ноябрь				Декабрь			
	1	5	12	19	26	3	10	17	24	31	7	14	21	28	5	12	19	26
	3	10	17	24	1	8	15	22	29	5	12	19	26	3	10	17	24	31
Электродинамика																	Зач	
Атомная и квантовая физика																	Зач	

3 семестр

Наименование модулей, дисциплин	Февраль			Март					Апрель				Май					Июнь			
	7	14	21	28	7	14	21	28	4	11	18	25	2	9	16	22	30	4	13	20	27
	12	19	26	5	12	19	26	2	9	16	23	30	7	14	21	28	4	11	18	25	30
Методика обучения физике																		Зач			
Практикум по решению задач																		Зач			
Практика																					
Итоговая аттестация																			Эк		

3. РАБОЧИЕ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИН

Таблица 3

3.1. Учебно-тематический план программы

№ п/п	Наименование модулей/дисциплин, разделов и тем	Всего, час.	В том числе:			**Форма промежуточной/итоговой аттестации**
			Лекции	Практические занятия (семинары, лабораторные работы, выездные занятия)	Самостоятельная работа	
1	2	3	4	5	6	
1.	**Механика**	**72**	**24**	**30**	**18**	**зачет**
1.1	Тема 1. Кинематика материальной точки и тела	12	2	6	4	
1.2	Тема 2. Динамика точки. Законы сохранения	16	6	6	4	
1.3	Тема 3. Неинерциальные системы отсчета. Закон всемирного тяготения	10	4	4	2	
1.4	Тема 4. Элементы гидродинамики	10	4	4	2	
1.5	Тема 5. Механические колебания и волновые процессы	18	6	8	4	
1.6	Тема 6. Элементы специальной теории относительности	6	2	2	2	
2.	**Молекулярная физика и термодинамика**	**72**	**16**	**26**	**30**	**зачет**
2.1	Тема 1. Основные положения МКТ	10	2	4	4	
2.2	Тема 2. Уравнение Клапейрона - Менделеева	10	2	4	4	
2.3	Тема 3. Закон Максвелла. Распределение Больцмана	10	2	4	4	
2.4	Тема 4. Теплопроводность, диффузия и внутреннее трение (вязкость)	10	2	4	4	

2.5	Тема 5. Первое начало термодинамики	10	2	4	4	
2.6	Тема 6. Теплоемкость	14	4	4	6	
2.7	Тема 7. Уравнение Ван-дер-Ваальса	8	2	2	4	
3.	**Электродинамика**	**72**	**24**	**32**	**16**	**зачет**
3.1	Тема 1. Электростатика	8	2	4	2	
3.2	Тема 2. Постоянный электрический ток	8	2	4	2	
3.3	Тема 3. Электрический ток в веществе	10	4	4	2	
3.4	Тема 4. Магнитное поле	8	2	4	2	
3.5	Тема 5. Электромагнитные явления	10	4	4	2	
3.6	Тема 6. Геометрическая оптика	8	2	4	2	
3.7	Тема 7. Волновая оптика	10	4	4	2	
3.8	Тема 8. Квантовая оптика	10	4	4	2	
4.	**Атомная и квантовая физика**	**72**	**14**	**16**	**42**	**зачет**
4.1	Тема 1. Теория атома водорода по Бору	12	2	2	8	
4.2	Тема 2. Элементы квантовой механики	14	4	4	6	
4.3	Тема 3. Элементы физики атомов и молекул	12	2	2	8	
4.4	Тема 4. Элементы квантовой статистики	12	2	4	6	
4.5	Тема 5. Элементы физики атомного ядра	12	2	2	8	
4.6	Тема 6. Элементы физики элементарных частиц	10	2	2	6	
5.	**Методика обучения физике**	**144**	**28**	**44**	**72**	**зачет**
5.1	Тема 1. Общие вопросы методики физики	20	4	6	10	
5.2	Тема 2. Методика преподавания физики в основной школе	28	6	8	14	
5.3	Тема 3. Методика преподавания физики в средней школе	28	6	8	14	
5.4	Тема 4. Различные технологии в обучении физике в школе	28	6	8	14	
5.5	Тема 5. Методика использования школьных физических приборов	40	6	14	20	
6.	**Практикум по решению задач**	**72**	**-**	**44**	**28**	**зачет**

6.1	Тема 1. Кинематика материальной точки и тела	10		6	4	
6.2	Тема 2. Динамика точки. Законы сохранения	12		8	4	
6.3	Тема 3. Основы молекулярной физики и термодинамики	10		6	4	
6.4	Тема 4. Учение об электричестве	10		6	4	
6.5	Тема 5. Магнетизм	10		6	4	
6.6	Тема 6. Колебания и волны	10		6	4	
6.7	Тема 7. Основы квантовой механики и оптики	10		6	4	
Практика						
Итоговая аттестация		**6**				**экзамен**
Итого		**510**	**106**	**192**	**206**	

Таблица 4

3.2. Учебные программы дисциплин

№ п/п	Наименование модуля /дисциплины, разделов и тем	Содержание обучения (по темам в дидактических единицах), наименование и тематика лабораторных работ, практических занятий (семинаров), самостоятельной работы, используемых образовательных технологий и рекомендуемой литературы	Уровень освоения учебного материала
1	2	3	4
1.	**Дисциплина МЕХАНИКА**		
1.1	**Цели и задачи дисциплины – требования к результатам освоения программы:** Овладение системой научных знаний по механике		
1.2.	Тема 1. Кинематика материальной точки и тела	Введение. Предмет и задачи курса. Кинематика материальной точки и твердого тела. Перемещение, скорость и ускорение материальной точки. Кинематика вращательного движения твердого тела.	*1,2*
1.3.	Тема 2. Динамика точки. Законы сохранения	Силы в природе. Силы трения. Опыты Амонтона и Кулона. Формула Дерягина. Сила упругости. Закон сохранения импульса центр масс. Уравнение движения тела переменной массы. Формула Циолковского. Космические скорости. Энергия, работа, мощность. Кинетическая и потенциальная энергии. Закон сохранения энергии. Графическое представление энергии. Абсолютно упругий и неупругий удары. Момент инерции системы материальных точек и твердого тела. Кинетическая энергия вращательного движения. Момент силы. Уравнение динамики вращательного движения твердого тела. Момент импульса и закон его сохранения	*1,2*
1.4.	Тема 3. Неинерциальные системы отсчета. Закон всемирного тяготения	Силы инерции. Неинерциальные системы отсчета. Основной закон динамики для неинерциальных систем отсчета. Законы Кеплера. Закон всемирного тяготения. Сила тяжести и вес. Невесомость.	*1,2*
1.5.	Тема 4. Элементы гидродинамики	Давление жидкости и газа. Уравнение неразрывности. Уравнение Бернулли и следствия из него. Вязкость. Методы определения вязкости. Ламинарный и турбулентный режимы течения жидкости. Движение тел в жидкостях и газах.	*1,2*

1.6.	Тема 5. Механические колебания и волновые процессы	Гармонические колебания и их характеристики. Механические гармонические колебания. Пружинный, физический и математический маятники. Дифференциальное уравнение свободных механических колебаний. Волновые процессы. Продольные и поперечные волны. Уравнение бегущей волны. Фазовая скорость. Волновое уравнение.	*1,2*
1.7.	Тема 6. Элементы специальной теории относительности	Преобразования Галилея. Механический принцип относительности. Постулаты специальной теории относительности. Преобразования Лоренца. Следствия из преобразований Лоренца. Интервал между событиями. Основной закон релятивистской динамики материальной точки. Энергия в релятивистской механике.	*1,2*
1.8.	Практические занятия	*Тематика учебных занятий:* 1. Измерение физических величин 2. Определение коэффициента трения скольжения 3. Измерение импульса тела 4. Изучение движения тел по наклонной плоскости 5. Изучение потенциальной и кинетической энергии падающего тела 6. Изучение центробежной силы инерции 7. Измерение скорости истечения жидкости 8. Изучение свободных механических колебаний	
1.9.	Самостоятельная работа	*Внеаудиторная (самостоятельная) учебная работа при изучении компонента программы (если предусмотрена)* Самостоятельная работа слушателей включает изучение материалов лекций, учебников, решение задач, подготовку к зачету. Слушатель изучает материал лекций по конспекту, в котором изложены основные понятия по теме.	
1.10.	Используемые образовательные технологии	Лекция с элементами дискуссии. Мультимедийные презентации Проблемное изложение Дистанционные образовательные технологии	
1.11.	Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы	<u>Литература:</u> 1. Соболева, В. В. Общий курс физики : учебно-методическое пособие к решению задач и выполнению контрольных работ по физике / В. В. Соболева, Е. М. Евсина. – Астрахань : Изд-во Астраханского инженерно-строительного ин-та, 2013. – 250 с. –	

		ISBN 2227-8397. – URL: http://www.iprbookshop.ru/17058 (дата обращения: 02.04.2022). 2. Хавруняк, В. Г. Курс физики : учебное пособие / В. Г. Хавруняк. – Москва : НИЦ ИНФРА-М, 2014. – 400 с. – ISBN 978-5-16-006395-9. – URL: https://znanium.com/catalog/document?id=159016 (дата обращения: 02.04.2022). 3. Трофимова, Т. И. Курс физики : учебник для вузов / Т. И. Трофимова. – 18-е изд., стер. – Москва : Академия, 2010. – 560 с. – ISBN978-5-7695-7601-0. 4. Общая физика : руководство по лабораторному практикуму : учебное пособие / под редакцией И. Б. Крынецкого, Б. А. Струкова. – Москва : ИНФРА-М, 2008. – 599 с. – ISBN 978-5-16-003288-7. – URL: http://znanium.com/bookread.php?book=142214 (дата обращения: 02.04.2022). 5. Сорокин, А. Н. Лабораторный практикум по изучению физических явлений и взаимодействий в биотехнических системах : учебное пособие / А. Н. Сорокин. – Москва : ИНФРА-М, 2019. – 222 с. – ISBN 978-5-16-015553-1. <u>Программное обеспечение:</u> 1. Средства MicrosoftOffice – MicrosoftOfficeWord – текстовый редактор; – MicrosoftOfficeExcel – табличный редактор; – MicrosoftOfficePowerPoint – программа подготовки презентаций; 2. ИРБИС – система автоматизации библиотек. 3. Операционная система специального назначения «ASTRA LINUX SPECIAL EDITION». 4. УМК по физике «Увлекательная реальность» с режимом AR. Версия 2.3 – комплект виртуальных лабораторных работ и демонстраций по физике. 5. Живая физика 5.2 – комплект виртуальных лабораторных работ по физике. 6. Виртуальная лаборатория по физике 4.1.0 – комплект виртуальных лабораторных работ по физике. <u>Интернет-ресурсы</u> **Тесты** по физике [Электронный ресурс] –	

		URL: http://testfiz.ru/ **Зональная** научная библиотека [Электронный ресурс]. – URL: http://www.sgu.ru/library **Электронные** учебники [Электронный ресурс]. – URL: http://www.libedu.ru/ **Единая** коллекция цифровых образовательных ресурсов [Электронный ресурс]. – URL: http://scool-collection.edu.ru **Единое** окно доступа к образовательным ресурсам [Электронный ресурс]. – URL: http://window.edu.ru **Издательство «Лань»** [Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система. – URL: http://e.lanbook.com/ **Издательство «Юрайт»** [Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система. – URL: http://biblio-online.ru **Руконт** [Электронный ресурс]: межотраслевая электронная библиотека. – URL: http://rucont.ru **eLIBRARY.RU** [Электронный ресурс]: научная электронная библиотека. – URL: http://www.elibrary.ru **ibooks.ru** [Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система. – URL: http://ibooks.ru **Znanium.com** [Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система. – URL: http://znanium.com	

№ п/п	Наименование модуля /дисциплины, разделов и тем	Содержание обучения (по темам в дидактических единицах), наименование и тематика лабораторных работ, практических занятий (семинаров), самостоятельной работы, используемых образовательных технологий и рекомендуемой литературы	Уровень освоения учебного материала
1	2	3	4
2.	**Дисциплина МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА И ТЕРМОДИНАМИКА**		
2.1.	**Цели и задачи дисциплины – требования к результатам освоения программы:** овладение системой (научных) знаний по молекулярной физике и термодинамике		
2.2.	Тема 1. Основные положения МКТ	Определения. Основные положения молекулярно-кинетической теории. Модель идеального газа. Опытные законы МКТ: законы Авогадро, Паскаля, Шарля, Бойля-Мариотта, Гей-Люссака.	*1,2*
2.3.	Тема 2. Уравнение Клапейрона - Менделеева	Получение уравнения Клапейрона из газовых законов. Получение уравнение Клапейрона - Менделеева. Универсальная газовая постоянная. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеального газа и его вывод.	*1,2*
2.4.	Тема 3. Закон Максвелла. Распределение Больцмана	Вероятности и средние величины. Применение законов математической статистики в физике. Закон Максвелла для распределения молекул идеального газа по скоростям. Опытные подтверждения данного закона Распределение Больцмана и его вывод.	*1,2*
2.5.	Тема 4. Теплопроводность, диффузия и внутреннее трение (вязкость)	Теплопроводность, диффузия и внутреннее трение (вязкость). Вакуум и методы его получения. Методы исследований в молекулярной физике и термодинамике, основные понятия.	*1,2*
2.6.	Тема 5. Первое начало термодинамики	Число степеней свободы молекулы. Первое начало термодинамики. Работа газа при изменении объема.	*1,2*
2.7.	Тема 6. Теплоемкость	Теплоемкость. Применение первого начала термодинамики к изопроцессам. Потенциальная энергия межмолекулярного взаимодействия.	*1,2*
2.8.	Тема 7. Уравнение Ван-дер-Ваальса	Уравнения состояния реального газа. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Изотермы Ван-дер-Ваальса и их анализ.	*1,2*
2.9.	Практические занятия	*Тематика учебных занятий:* 1. Измерение абсолютной и относительной влажности.	

		2. Определение универсальной газовой постоянной. 3. Определение средней длины свободного пробега и эффективного диаметра молекул. 4. Измерение поверхностного натяжения. 5. Определение коэффициента вязкости методом Стокса. 6. Определение коэффициента линейного расширения твердых тел.	
2.10.	Самостоятельная работа	*Внеаудиторная (самостоятельная) учебная работа при изучении компонента программы (если предусмотрена)* Самостоятельная работа слушателей включает изучение материалов лекций, учебников, решение задач, подготовку к зачету. Слушатель изучает материал лекций по конспекту, в котором изложены основные понятия по теме.	
2.11.	Используемые образовательные технологии	Лекция с элементами дискуссии. Мультимедийные презентации Проблемное изложение Дистанционные образовательные технологии	
2.12.	Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы	<u>Литература:</u> 1. Соболева, В. В. Общий курс физики : учебно-методическое пособие к решению задач и выполнению контрольных работ по физике / В. В. Соболева, Е. М. Евсина. – Астрахань : Изд-во Астраханского инженерно-строительного ин-та, 2013. – 250 с. – ISBN 2227-8397. – URL: http://www.iprbookshop.ru/17058 (дата обращения: 02.04.2022). 2. Хавруняк, В. Г. Курс физики : учебное пособие / В. Г. Хавруняк. – Москва : НИЦ ИНФРА-М, 2014. – 400 с. – ISBN 978-5-16-006395-9. – URL: https://znanium.com/catalog/document?id=159016 (дата обращения: 02.04.2022). 3. Трофимова, Т. И. Курс физики : учебник для вузов / Т. И. Трофимова. – 18-е изд., стер. – Москва : Академия, 2010. – 560 с. – ISBN978-5-7695-7601-0. 4. Общая физика : руководство по лабораторному практикуму : учебное пособие / под редакцией И. Б. Крынецкого, Б. А. Струкова. – Москва : ИНФРА-М, 2008. – 599 с. – ISBN 978-5-16-003288-7. – URL: http://znanium.com/bookread.php?book=142214 (дата обращения: 02.04.2022). 5. Сорокин, А. Н. Лабораторный практикум	

		по изучению физических явлений и взаимодействий в биотехнических системах : учебное пособие / А. Н. Сорокин. – Москва : ИНФРА-М, 2019. – 222 с. – ISBN 978-5-16-015553-1. Программное обеспечение: 1. Средства MicrosoftOffice – MicrosoftOfficeWord – текстовый редактор; – MicrosoftOfficeExcel – табличный редактор; – MicrosoftOfficePowerPoint – программа подготовки презентаций; 2. ИРБИС – система автоматизации библиотек. 3. Операционная система специального назначения «ASTRA LINUX SPECIAL EDITION». 4. УМК по физике «Увлекательная реальность» с режимом AR. Версия 2.3 – комплект виртуальных лабораторных работ и демонстраций по физике. 5. Живая физика 5.2 – комплект виртуальных лабораторных работ по физике. 6. Виртуальная лаборатория по физике 4.1.0 – комплект виртуальных лабораторных работ по физике. Интернет-ресурсы **Зональная** научная библиотека [Электронный ресурс]. – URL: http://www.sgu.ru/library **Электронные** учебники [Электронный ресурс]. – URL: http://www.libedu.ru/ **Единая** коллекция цифровых образовательных ресурсов [Электронный ресурс]. – URL: http://scool-collection.edu.ru **Единое** окно доступа к образовательным ресурсам [Электронный ресурс]. – URL: http://window.edu.ru **eLIBRARY.RU** [Электронный ресурс]: научная электронная библиотека. – URL: http://www.elibrary.ru **ibooks.ru** [Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система. – URL: http://ibooks.ru **Znanium.com** [Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система. – URL: http://znanium.com	

№ п/п	Наименование модуля /дисциплины, разделов и тем	Содержание обучения (по темам в дидактических единицах), наименование и тематика лабораторных работ, практических занятий (семинаров), самостоятельной работы, используемых образовательных технологий и рекомендуемой литературы	Уровень освоения учебного материала
1	2	3	4
3.	**Дисциплина ЭЛЕКТРОДИНАМИКА**		
3.1.	**Цели и задачи дисциплины – требования к результатам освоения программы:** овладение системой (научных) знаний по электричеству, электромагнетизму, электромагнитным и оптическим явлениям.		
3.2.	Тема 1. Электростатика	Закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона. Электростатическое поле. Напряженность электростатического поля. Принцип суперпозиции электростатических полей. Поле диполя. Теорема Гаусса для электростатического поля в вакууме. Применение теоремы Гаусса к расчету некоторых электростатических полей в вакууме. Циркуляция вектора напряженности электростатического поля. Потенциал электростатического поля. Напряженность как градиент потенциала. Эквипотенциальные поверхности. Вычисление разности потенциалов по напряженности поля. Типы диэлектриков. Поляризация диэлектриков. Поляризованность. Напряженность поля в диэлектрике. Электрическое смещение. Теорема Гаусса для электростатического поля в диэлектрике. Условия на границе раздела двух диэлектрических сред. Сегнетоэлектрики. Проводники в электростатическом поле. Электроемкость уединенного проводника. Конденсаторы. Энергия системы зарядов, уединенного проводника и конденсатора. Энергия электростатического поля.	*2*
3.3.	Тема 2. Постоянный электрический ток	Электрический ток, сила и плотность тока. Сторонние силы. Электродвижущая сила и напряжение. Закон Ома. Сопротивление проводников. Работа и мощность тока. Закон Джоуля-Ленца. Закон Ома для неоднородного участка цепи. Правила Кирхгофа для разветвленных цепей.	*2,3*
3.4.	Тема 3. Электрический ток в веществе	Элементарная классическая теория электропроводности металлов. Вывод основных законов электрического тока в классической	*2,3*

		теории проводимости металлов. Работа выхода электронов из металла. Эмиссионные явления и их применение. Ионизация газов. Несамостоятельный газовый разряд. Самостоятельный газовый разряд и его типы. Плазма и ее свойства.	
3.5.	Тема 4. Магнитное поле	Магнитное поле и его характеристики. Закон Био-Савара-Лапласа и его применение к расчету магнитного поля. Закон Ампера. Взаимодействие параллельных токов. Магнитная постоянная. Единицы магнитной индукции и напряженности магнитного поля. Магнитное поле движущегося заряда. Действия магнитного поля на движущийся заряд. Движение заряженных частиц в магнитном поле. Ускорители заряженных частиц. Эффект Холла. Циркуляция вектора индукции магнитного поля в вакууме. Магнитные поля соленоида и тороида. Поток вектора магнитной индукции. Теорема Гаусса для поля магнитной индукции. Работа по перемещению проводника и контура с током в магнитном поле.	*2, 3*
3.6.	Тема 5. Электромагнитные явления	Явление электромагнитной индукции (опыты Фарадея). Закон Фарадея и его вывод из закона сохранения энергии. Вращение рамки в магнитном поле. Вихревые токи (токи Фуко). Индуктивность контура. Самоиндукция. Токи при размыкании и замыкании цепи. Взаимная индукция. Трансформаторы. Энергия магнитного поля. Магнитные моменты электронов и атомов. Диа- и парамагнетизм. Намагниченность. Магнитное поле в веществе. Условия на границе раздела двух магнетиков. Ферромагнетики и их свойства. Природа ферромагнетизма. Основы теории Максвелла для электромагнитного поля. Вихревое электрическое поле. Ток смещения. Уравнения Максвелла для электромагнитного поля.	*2, 3*
3.7.	Тема 6. Геометрическая оптика	Основные законы оптики. Полное отражение. Тонкие линзы. Изображения предметов с помощью линз. Аберрации (погрешности) оптических систем. Основные фотометрические величины и их единицы. Элементы электронной оптики.	*2, 3*
3.8.	Тема 7. Волновая оптика	Развитие представлений о природе света. Когерентность и монохроматичность световых волн. Интерференция света. Методы наблюдения интерференции света. Интерференция света в тонких пленках. Примене-	*2, 3*

		ние интерференции света. Принцип Гюйгенса-Френеля. Метод зон Френеля. Прямолинейное распространение света. Дифракция Френеля на круглом отверстии и диске. Дифракция Фраунгофера на одной щели. Дифракция Фраунгофера на дифракционной решетке. Пространственная решетка. Рассеяние света. Дифракция на пространственной решетке. Формула Вульфа-Брэггов. Разрешающая способность оптических приборов. Понятие о голографии. Дисперсия света. Электронная теория дисперсии света. Поглощение (абсорбция) света. Эффект Доплера. Излучение Черенкова-Вавилова. Естественный и поляризованный свет. Поляризация света при отражении и преломлении на границе двух диэлектриков. Двойное лучепреломление. Поляризационные призмы и поляроиды. Анализ поляризованного света. Искусственная оптическая анизотропия. Вращение плоскости поляризации.	
3.9.	Тема 8. Квантовая оптика	Тепловое излучение и его характеристики. Закон Кирхгофа. Законы Стефана-Больцмана и смещения Вина. Формулы Рэлея-Джинса и Планка. Оптическая пирометрия. Тепловые источники света. Виды фотоэлектрического эффекта. Законы внешнего фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна для внешнего фотоэффекта. Экспериментальное подтверждение квантовых свойств света. Применение фотоэффекта. Энергия и импульс фотона. Давление света. Эффект Комптона и его элементарная теория. Единство корпускулярных и волновых свойств электромагнитного излучения.	*2, 3*
3.10.	Практические занятия	*Тематика учебных занятий:* 1. Изучение школьного гальванометра 2. Исследование электростатического поля 3. Методы измерения сопротивления 4. Градуирование термопары 5. Изучение работы электронного осциллографа 6. Исследование трехэлектродных ламп 7. Индуктивное сопротивление катушки 8. Измерение показателя преломления стекла. 9. Определение главного фокусного расстояния собирающей линзы. 10. Изучение микроскопа. 11. Изучение явления дифракции в параллельных лучах при помощи дифракционной	

		решетки. 12. Определение длины световой волны с помощью колец Ньютона. 13. Определение процентного содержания сахара в растворе с помощью поляриметра. 14. Изучение законов фотоэффекта.	
3.11	Самостоятельная работа	*Внеаудиторная (самостоятельная) учебная работа при изучении компонента программы (если предусмотрена)* Самостоятельная работа слушателей включает изучение материалов лекций, учебников, решение задач, подготовку к зачету. Слушатель изучает материал лекций по конспекту, в котором изложены основные понятия по теме.	
3.12	Используемые образовательные технологии	Лекция с элементами дискуссии. Мультимедийные презентации Проблемное изложение Дистанционные образовательные технологии	
3.13	Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы	<u>Литература:</u> 1. Соболева, В. В. Общий курс физики : учебно-методическое пособие к решению задач и выполнению контрольных работ по физике / В. В. Соболева, Е. М. Евсина. – Астрахань : Изд-во Астраханского инженерно-строительного ин-та, 2013. – 250 с. – ISBN 2227-8397. – URL: http://www.iprbookshop.ru/17058 (дата обращения: 02.04.2022). 2. Хавруняк, В. Г. Курс физики : учебное пособие / В. Г. Хавруняк. – Москва : НИЦ ИНФРА-М, 2014. – 400 с. – ISBN 978-5-16-006395-9. – URL: https://znanium.com/catalog/document?id=159016 (дата обращения: 02.04.2022). 3. Трофимова, Т. И. Курс физики : учебник для вузов / Т. И. Трофимова. – 18-е изд., стер. – Москва : Академия, 2010. – 560 с. – ISBN978-5-7695-7601-0. 4. Общая физика : руководство по лабораторному практикуму : учебное пособие / под редакцией И. Б. Крынецкого, Б. А. Струкова. – Москва : ИНФРА-М, 2008. – 599 с. – ISBN 978-5-16-003288-7. – URL: http://znanium.com/bookread.php?book=142214 (дата обращения: 02.04.2022). 5. Сорокин, А. Н. Лабораторный практикум по изучению физических явлений и взаимодействий в биотехнических системах : учебное пособие / А. Н. Сорокин. – Москва :	

		ИНФРА-М, 2019. – 222 с. – ISBN 978-5-16-015553-1. Программное обеспечение: 1. Средства MicrosoftOffice – MicrosoftOfficeWord – текстовый редактор; – MicrosoftOfficeExcel – табличный редактор; – MicrosoftOfficePowerPoint – программа подготовки презентаций; 2. ИРБИС – система автоматизации библиотек. 3. Операционная система специального назначения «ASTRA LINUX SPECIAL EDITION». 4. УМК по физике «Увлекательная реальность» с режимом AR. Версия 2.3 – комплект виртуальных лабораторных работ и демонстраций по физике. 5. Живая физика 5.2 – комплект виртуальных лабораторных работ по физике. 6. Виртуальная лаборатория по физике 4.1.0 – комплект виртуальных лабораторных работ по физике. Интернет-ресурсы **Тесты** по физике [Электронный ресурс] – URL: http://testfiz.ru/ **Зональная** научная библиотека [Электронный ресурс]. – URL: http://www.sgu.ru/library **Электронные** учебники [Электронный ресурс]. – URL: http://www.libedu.ru/ **Единая** коллекция цифровых образовательных ресурсов [Электронный ресурс]. – URL: http://scool-collection.edu.ru **Единое** окно доступа к образовательным ресурсам [Электронный ресурс]. – URL: http://window.edu.ru **eLIBRARY.RU** [Электронный ресурс]: научная электронная библиотека. – URL: http://www.elibrary.ru **ibooks.ru** [Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система. – URL: http://ibooks.ru **Znanium.com** [Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система. – URL: http://znanium.com	

№ п/п	Наименование модуля /дисциплины, разделов и тем	Содержание обучения (по темам в дидактических единицах), наименование и тематика лабораторных работ, практических занятий (семинаров), самостоятельной работы, используемых образовательных технологий и рекомендуемой литературы	Уровень освоения учебного материала
1	2	3	4
4.	**Дисциплина АТОМНАЯ И КВАНТОВАЯ ФИЗИКА**		
4.1	**Цели и задачи дисциплины – требования к результатам освоения программы:** овладение системой (научных) знаний по атомной и ядерной физике, основам квантовой механики.		
4.2	Тема 1. Теория атома водорода по Бору	Модели атом Томсона и Резерфорда. Линейчатый спектр атома водорода. Постулаты Бора. Опыты Франка и Герца. Спектр атома водорода по Бору.	*1,2*
4.3	Тема 2. Элементы квантовой механики	Корпускулярно-волновой дуализм свойств вещества. Некоторые свойства волн де Бройля. Соотношение неопределенностей. Волновая функция и ее статистический смысл. Общее уравнение Шредингера. Уравнение Шредингера для стационарных состояний. Принцип причинности в квантовой механике. Движение свободной частицы. Частица в одномерной прямоугольной «потенциальной яме» с бесконечно высокими «стенками». Прохождение частицы сквозь барьер. Туннельный эффект. Линейный гармонический осциллятор в квантовой механике.	*1,2*
4.4	Тема 3. Элементы физики атомов и молекул	Атом водорода в квантовой механике. 1s состояние электрона в атоме водорода. Спин электрона. Спиновое квантовое число. Принцип неразличимости тождественных частиц. Фермионы и бозоны. Принцип Паули. Распределение электронов в атоме по состояниям. Периодическая система элементов Менделеева. Рентгеновские спектры. Молекулы: химические связи, понятие об энергетических уровнях. Молекулярные спектры. Комбинационное рассеяние света. Поглощение. Спонтанное и вынужденное излучения. Оптические квантовые генераторы (лазеры).	*1,2*
4.5	Тема 4. Элементы квантовой статистики	Квантовая статистика. Фазовое пространство. Функция распределения. Понятие о квантовой статистике Бозе-Эйнштейна и	*1,2*

		Ферми-Дирака. Вырожденный электронный газ в металлах. Понятие о квантовой теории теплоемкости. Фононы. Выводы квантовой теории электропроводности металлов. Сверхпроводимость. Понятие об эффекте Джозефсона.	
4.6.	Тема 5. Элементы физики атомного ядра	Размер, состав и заряд атомного ядра. Массовое и зарядовое числа. Дефект массы и энергия связи ядра. Спин ядра и его магнитный момент. Ядерные силы. Модели ядра. Радиоактивное излучение и его виды. Закон радиоактивного распада. Правила смещения. Закономерности альфа-распада. Бета-распад. Нейтрино. Резонансное поглощение гамма-излучения (эффект Мёссбауэра). Методы наблюдения и регистрации радиоактивных излучений и частиц. Ядерные реакции и их основные типы. Позитрон. Бета+-распад. Электронный захват. Открытие нейтрона. Ядерные реакции под действием нейтронов. Реакция деления ядра. Цепная реакция деления. Понятие о ядерной энергетике. Реакция синтеза атомных ядер. Проблема управляемых термоядерных реакций.	*1,2*
4.7.	Тема 6. Элементы физики элементарных частиц	Космическое излучение. Мюоны и их свойства. Мезона и их свойства. Типы взаимодействий элементарных частиц. Частицы и античастицы. Гипероны. Странность и четность элементарных частиц. Классификация элементарных частиц. Кварки.	*1,2*
4.8	Практические занятия	*Тематика учебных занятий:* 1. Расчет параметров атома водорода. 2. Изучение уравнений Шредингера. 3. Спектральные свойства веществ. 4. Статистические закономерности. 5. Ядерные процессы и реакции. 6. Субатомные частицы	
4.9	Самостоятельная работа	*Внеаудиторная (самостоятельная) учебная работа при изучении компонента программы (если предусмотрена)* Самостоятельная работа слушателей включает изучение материалов учебников, решение задач, подготовку к зачету.	
4.10	Используемые образовательные технологии	Лекция с элементами дискуссии. Мультимедийные презентации Проблемное изложение Дистанционные образовательные технологии	
4.11	Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнитель-	Литература: 1. Соболева, В. В. Общий курс физики : учебно-методическое пособие к решению	

	ной литературы	задач и выполнению контрольных работ по физике / В. В. Соболева, Е. М. Евсина. – Астрахань : Изд-во Астраханского инженерно-строительного ин-та, 2013. – 250 с. – ISBN 2227-8397. – URL: http://www.iprbookshop.ru/17058 (дата обращения: 02.04.2022). 2. Хавруняк, В. Г. Курс физики : учебное пособие / В. Г. Хавруняк. – Москва : НИЦ ИНФРА-М, 2014. – 400 с. – ISBN 978-5-16-006395-9. – URL: https://znanium.com/catalog/document?id=159016 (дата обращения: 02.04.2022). 3. Трофимова, Т. И. Курс физики : учебник для вузов / Т. И. Трофимова. – 18-е изд., стер. – Москва : Академия, 2010. – 560 с. – ISBN978-5-7695-7601-0. 4. Общая физика : руководство по лабораторному практикуму : учебное пособие / под редакцией И. Б. Крынецкого, Б. А. Струкова. – Москва : ИНФРА-М, 2008. – 599 с. – ISBN 978-5-16-003288-7. – URL: http://znanium.com/bookread.php?book=142214 (дата обращения: 02.04.2022). 5. Сорокин, А. Н. Лабораторный практикум по изучению физических явлений и взаимодействий в биотехнических системах : учебное пособие / А. Н. Сорокин. – Москва : ИНФРА-М, 2019. – 222 с. – ISBN 978-5-16-015553-1. <u>Программное обеспечение:</u> 1. Средства MicrosoftOffice – MicrosoftOfficeWord – текстовый редактор; – MicrosoftOfficeExcel – табличный редактор; – MicrosoftOfficePowerPoint – программа подготовки презентаций; 2. ИРБИС – система автоматизации библиотек. 3. Операционная система специального назначения «ASTRA LINUX SPECIAL EDITION». 4. УМК по физике «Увлекательная реальность» с режимом AR. Версия 2.3 – комплект виртуальных лабораторных работ и демонстраций по физике. 5. Живая физика 5.2 – комплект виртуальных лабораторных работ по физике. 6. Виртуальная лаборатория по физике 4.1.0 – комплект виртуальных лабораторных ра-	

		бот по физике. Интернет-ресурсы **Тесты** по физике [Электронный ресурс] – URL: http://testfiz.ru/ **Зональная** научная библиотека [Электронный ресурс]. – URL: http://www.sgu.ru/library **Электронные** учебники [Электронный ресурс]. – URL: http://www.libedu.ru/ **Единая** коллекция цифровых образовательных ресурсов [Электронный ресурс]. – URL: http://scool-collection.edu.ru **Единое** окно доступа к образовательным ресурсам [Электронный ресурс]. – URL: http://window.edu.ru **Издательство «Лань»** [Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система. – URL: http://e.lanbook.com/ **Издательство «Юрайт»** [Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система. – URL: http://biblio-online.ru **Руконт** [Электронный ресурс]: межотраслевая электронная библиотека. – URL: http://rucont.ru **eLIBRARY.RU** [Электронный ресурс]: научная электронная библиотека. – URL: http://www.elibrary.ru **ibooks.ru** [Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система. – URL: http://ibooks.ru **Znanium.com** [Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система. – URL: http://znanium.com	

№ п/п	Наименование модуля /дисциплины, разделов и тем	Содержание обучения (по темам в дидактических единицах), наименование и тематика лабораторных работ, практических занятий (семинаров), самостоятельной работы, используемых образовательных технологий и рекомендуемой литературы	Уровень освоения учебного материала
1	2	3	4
5.	**Дисциплина МЕТОДИКА ОБУЧЕНИЯ ФИЗИКЕ**		
5.1	**Цели и задачи дисциплины – требования к результатам освоения программы:** овладение системой (научных) знаний по методике преподавания физики.		
5.2	Тема 1. Общие вопросы методики физики	Методика обучения физике как педагогическая наука. Задачи методики обучения физике как учебной дисциплины. Теоретические основы методов обучения физике Основные понятия, принципы и закономерности методики обучения физике. Цели обучения физике. Документы, регламентирующие учебный процесс в средних общеобразовательных учреждениях. Содержание и структура курса физики общеобразовательных учреждений.	*1,2*
5.3	Тема 2. Методика преподавания физики в основной школе	Научно – методический анализ курса физики основной школы (7, 8, 9). Особенности построения и структура курса физики в основной школе. Основные понятия, законы, основные демонстрации, решение типовых задач. Методы научного познания в курсе физики основной школы.	*1,2*
5.4	Тема 3. Методика преподавания физики в средней школе	Фундаментальные физические теории как основа содержания и структуры школьного курса физики. Особенности построения и структура курса физики в средней школе. Основные понятия, законы, основные демонстрации, решение типовых задач. Методы научного познания в курсе физики средней школы.	*1,2*
5.5	Тема 4. Различные технологии в обучении физике в школе	Аудиовизуальные технологии обучения физике. Природа учебной информации. Психофизиологическая основа восприятия учебной информации. Аудиовизуальная культура и пути ее формирования. Использование современных информационных и коммуникационных технологий в учебном процессе.	*2,3*
5.6	Тема 5. Методика использования школьных физических	Основные типы школьных физических приборов и их особенности. Методика исполь-	*2,3*

	приборов	зования измерительных приборов демонстрационного типа. Лабораторные измерители. Измерительные приборы для физического практикума. Приборы для изучения и объяснения явлений.	
5.7	Практические занятия	*Тематика учебных занятий:* 1. Документы в работе учителя. 2. Воспитание на уроках физики. 3. Проблемы обучения физике в средней школе на современном этапе.. 4. Методы теоретического исследования. 5. Строение вещества. 6. Давление жидкостей и газов. 7. Постоянный электрический ток. 8. Изучение устройства и работы трансформатора. 9. Изучение явления резонанса в электрическом колебательном контуре. 10. Вынужденные электромагнитные колебания. 11. Современные АВТОФ. 12. Дидактические принципы построения аудио-видео- и компьютерных учебных пособий. 13. Дидактические материалы кабинета физики 14. Современные технические средства обучения.	
5.8	Самостоятельная работа	*Внеаудиторная (самостоятельная) учебная работа при изучении компонента программы (если предусмотрена)* Самостоятельная работа слушателей включает изучение материалов школьных учебников, решение задач, подготовку к зачету.	
5.9	Используемые образовательные технологии	Лекция с элементами дискуссии. Мультимедийные презентации Проблемное изложение Дистанционные образовательные технологии	
5.10	Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы	Литература: 1. Теория и методика обучения физике в средней школе. Избранные вопросы. Школьный физический эксперимент в условиях современной информационно-образовательной среды : учебно-методическое пособие / Е. В. Оспенникова [и др.]. – Пермь : Изд-во Пермского государственного гуманитарно-педагогического ун-та, 2013. – 357 с. – ISBN 978-5-85218-658-4. – URL: http://www.iprbookshop.ru/32101.html (дата	

		обращения: 02.04.2022). 2. Теория и методика обучения физике: общие вопросы : учебное пособие для студентов педвузов / С. Е. Каменецкий, Н. С. Пурышева, Т. И. Носова [и др.] ; под редакцией С. Е. Каменецкого. – Москва : Академия, 2000. – 368 с. 3. Теория и методика обучения физике. Частные вопросы : учебное пособие для студентов педвузов / под редакцией С. Е. Каменецкого. – Москва : Академия, 2000. – 384 с. 4. Старовиков, М. И. Введение в экспериментальную физику : учебное пособие / М. И. Старовиков. – Санкт-Петербург : Лань, 2021. – 240 с. – ISBN 978-5-8114-0862-7. – URL: https://e.lanbook.com/book/167700 (дата обращения: 02.04.2022). Программное обеспечение: 1. Средства MicrosoftOffice: – MicrosoftOfficeWord – текстовый редактор; – MicrosoftOfficeExcel – табличный редактор; – MicrosoftOfficePowerPoint – программа подготовки презентаций; 2. ИРБИС – система автоматизации библиотек. Интернет-ресурсы **1. Издательство «Лань»** [Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система. – URL: http://e.lanbook.com/ **2. eLIBRARY.RU** [Электронный ресурс]: научная электронная библиотека. – URL: http://www.elibrary.ru **3. Znanium.com**[Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система. – URL: http://znanium.com **4. ЭБС IPRbooks** [Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система. – URL: http://www.iprbookshop.ru	

№ п/п	Наименование модуля /дисциплины, разделов и тем	Содержание обучения (по темам в дидактических единицах), наименование и тематика лабораторных работ, практических занятий (семинаров), самостоятельной работы, используемых образовательных технологий и рекомендуемой литературы	Уровень освоения учебного материала
1	2	3	4
6	**Дисциплина ПРАКТИКУМ ПО РЕШЕНИЮ ЗАДАЧ**		
6.1.	**Цели и задачи дисциплины – требования к результатам освоения программы:** совершенствование навыка решения школьных задач по физике.		
6.2.	Тема 1. Кинематика материальной точки и тела	Кинематика материальной точки и твердого тела. Перемещение, скорость и ускорение материальной точки. Кинематика вращательного движения твердого тела.	*2,3*
6.3.	Тема 2. Динамика точки. Законы сохранения	Силы в природе. Силы трения. Сила упругости. Закон сохранения импульса центр масс. Уравнение движения тела переменной массы. Энергия, работа, мощность. Кинетическая и потенциальная энергии. Закон сохранения энергии. Момент силы. Неинерциальные системы отсчета.	*2,3*
6.4.	Тема 3. Основы молекулярной физики и термодинамики	Основные положения МКТ. Уравнение Клапейрона - Менделеева. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеального газа. Закон Максвелла для распределения молекул идеального газа по скоростям. Первое начало термодинамики. Применение первого начала термодинамики к изопроцессам.	*2,3*
6.5.	Тема 4. Учение об электричестве	Электрические заряды. Закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона. Электрическое поле и его напряженность. Конденсаторы. Соединение конденсаторов. Энергия электрического поля. Электрический ток. Сила и плотность тока. Закон Ома.	*2,3*
6.6.	Тема 5. Магнетизм	Явление электромагнитной индукции. Опыты Фарадея. Закон Фарадея. Определение ЭДС индукции. Индуктивность контура. Самоиндукция. Взаимная индукция. Трансформаторы. Энергия магнитного поля.	*2,3*
6.7.	Тема 6. Колебания и волны	Гармонические колебания и их характеристики. Пружинный, физический и математический маятники. Переменный ток. Интерференция света. Дифракция. Эффект Доплера. Законы геометрической оптики.	*2,3*
6.8.	Тема 7. Основы квантовой механики и оптики	Тепловое излучение и его характеристики. Виды фотоэлектрического эффекта. Законы	*2,3*

		внешнего фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна для внешнего фотоэффекта. Волны де-Бройля и их свойства. Соотношение неопределенностей Гейзенберга. Постулаты Бора. Спектр атома водорода по Бору.	
6.9.	Практические занятия	*Тематика учебных занятий:* 1. Кинематика материальной точки и твердого тела 2. Силы в природе 3. Основные положения МКТ 4. Электрическое поле и его напряженность 5. Явление электромагнитной индукции 6. Гармонические колебания и их характеристики 7. Законы внешнего фотоэффекта	
6.10.	Самостоятельная работа	*Внеаудиторная (самостоятельная) учебная работа при изучении компонента программы (если предусмотрена)* Самостоятельная работа слушателей включает изучение материалов лекций, учебников, проработку тем, вынесенных на самостоятельное изучение, подготовку к зачету. Слушатель изучает материал лекций по конспекту, в котором изложены основные понятия по теме. С помощью законодательных документов и учебников слушатель прорабатывает и углубляет знания по теме лекции	
6.11.	Используемые образовательные технологии	Лекция с элементами дискуссии. Мультимедийные презентации Проблемное изложение Дистанционные образовательные технологии	
6.12.	Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы	<u>Основная литература:</u> 1. Хавруняк, В. Г. Курс физики : учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по техническим направлениям подготовки и специальностям / В. Г. Хавруняк. – Москва : ИНФРА-М, 2014. – 400 с. – ISBN 978-5-16-006395-9. – URL: https://znanium.com/catalog/document?id=159016 (дата обращения: 02.04.2022). 2. Трофимова, Т. И. Курс физики : учебник для вузов / Т. И. Трофимова. – 18-е изд., стер. – Москва : Академия, 2010. – 560 с. – ISBN 978-5-7695-7601-0. 3. Чертов, А. Г. Задачник по физике : учебное пособие / А. Г. Чертов, А. А. Воробьев. – Москва : Высшая школа, 1981. – 496 с. 4. Жирнов, Н. И. Задачник-практикум по	

		электродинамике : учебное пособие / Н. И. Жирнов. – Москва : Высшая школа, 1970. – 346 с. 5. Батыгин, В. В. Сборник задач по электродинамике : учебное пособие / В. В. Батыгин, И. Н. Топтыгин. – Москва : Высшая школа, 1976. – 475 с. 6. Волькенштейн, В. С. Сборник задач по общему курсу физики : сборник задач / В. С. Волькенштейн. – Москва : Наука, 1969. – 464 с. <u>Программное обеспечение:</u> 1. Средства MicrosoftOffice – MicrosoftOfficeWord – текстовый редактор; – MicrosoftOfficeExcel – табличный редактор; – MicrosoftOfficePowerPoint – программа подготовки презентаций; 2. ИРБИС – система автоматизации библиотек. 3. Операционная система специального назначения «ASTRA LINUX SPECIAL EDITION». 4. Пакет программ для робототехнического набора Lego Mindstorms Education Ev3. 5. Среда программирование Arduino IDE. 6. УМК по физике «Увлекательная реальность» с режимом AR. Версия 2.3 – комплект виртуальных лабораторных работ и демонстраций по физике. 7. Живая физика 5.2 – комплект виртуальных лабораторных работ по физике. 8. Виртуальная лаборатория по физике 4.1.0 – комплект виртуальных лабораторных работ по физике. <u>Интернет-ресурсы</u> 1. **Электронные** учебники [Электронный ресурс]. – URL: http://www.libedu.ru/ 2. **Единая** коллекция цифровых образовательных ресурсов [Электронный ресурс]. – URL: http://scool-collection.edu.ru 3. **Единое** окно доступа к образовательным ресурсам [Электронный ресурс]. – URL: http://window.edu.ru 4. **eLIBRARY.RU** [Электронный ресурс]: научная электронная библиотека. – URL: http://www.elibrary.ru 5. **ibooks.ru** [Электронный ресурс]: элек-	

		тронно-библиотечная система. – URL: http://ibooks.ru 6. **Znanium.com** [Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система. – URL: http://znanium.com 7. **ФЦИОР** [Электронный ресурс]: Проект федерального центра информационно-образовательных ресурсов – URL: http://fcior.edu.ru/ 8. **Российское образование** [Электронный ресурс]: Федеральный портал – URL: http://www.edu.ru/ 9. **Основы разработки электронных образовательных ресурсов** [Электронный ресурс]: Дистанционный курс – URL: http://www.intuit.ru/studies/courses/12103/1165/info 10. **Учительский портал** [Электронный ресурс]: Сообщество учителей-предметников – http://www.uchportal.ru/ 11. **ФГОС общегообразования**[Электронный ресурс]: Сайт Министерства образования и наки РФ – URL: http://минобрнауки.рф/документы/543 12. **Министерство образования Саратовской области** [Электронный ресурс]: Официальный портал Министерства образования Саратовской области– URL: http://minobr.saratov.gov.ru/	

4. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ

4.1. Материально-техническое обеспечение

Реализация программы предполагает наличие следующих видов материально-технического обучения:

- учебные аудитории, оборудованные комплектом мебели, доской и лабораторными приборами, комплектами;
- комплект проекционного мультимедийного оборудования;
- компьютерный класс с доступом к сети Интернет;
- библиотека с информационными ресурсами на бумажных и электронных носителях;
- офисная оргтехника.

4.2. Организация образовательного процесса

Образовательный процесс организуется в следующих формах:
– лекции
– практические занятия;
– индивидуальные и групповые консультации;
– деловые игры, дискуссии, круглые столы;
– самостоятельная работа обучающихся;
– контрольная работа, устный опрос;
–презентации, проекты и др.

4.3. Кадровое обеспечение образовательного процесса

Реализация программы должна обеспечиваться педагогическими кадрами, имеющими высшее образование по профилю иностранный язык и опыт профессиональной педагогической деятельности в образовательных организациях. Преподаватели, как правило, должны иметь ученую степень или ученое звание.

Кадровое обеспечение образовательного процесса

Таблица 5

№ п/п	Уровень, ступень образования, вид программы (основная/дополнительная), специальность, направление подготовки, профессия, наименование предмета, дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом	Характеристика педагогических работников							
		Фамилия, имя, отчество, должность по штатному расписанию	Какое образовательное учреждение окончил, специальность (направление подготовки) по документу об образовании	Ученая степень, ученое (почетное) звание, квалификационная категория	Стаж педагогической (научно-педагогической) работы			Основное место работы, должность	Условия привлечения к педагогической деятельности (штатный работник, внутренний совместитель, внешний совместитель, иное)
					всего	в т.ч. педагогической работы			
						всего	в т.ч. по указанному предмету, дисциплине, (модулю)		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	Предметы, дисциплины (модули):								
1	Механика	Сухорукова Елена Владимировна	Балашовский государственный педагогический институт, Диплом с отличием КВ №547837 Специальность математика и физика Квалификация и звание учителя математики и физики	1) Кандидат педагогических наук, КТ № 044518, 17.04.1998 г. 2) Ученое звание доцента ДЦ № 000686 20 октября1999 г.	29	29	11	БИ СГУ, кафедра математики, информатики, физики	Штатный работник
2	Молекулярная физика и термодинамика	Сорокин Алексей Николаевич	Саратовский государственный университет им. Н.Г. Чернышевского», Диплом с отличием ВСА 0366042, 27.06.2005 Учитель физики по специальности «Физика»	Кандидат физико-математических наук, ДКН № 095647, 13.11.2009 г. 2) Ученое звание доцента ДОЦ № 010049 10 июня 2022 г.	12	11	11	БИ СГУ, кафедра математики, информатики, физики	Штатный работник
3	Электродинамика	Сорокин Алексей Ни-	Саратовский государственный универ-	Кандидат физико-математических	12	11	11	БИ СГУ, кафедра	Штатный работник

		колаевич	ситет им. Н.Г. Чернышевского», Диплом с отличием ВСА 0366042, 27.06.2005 Учитель физики по специальности «Физика»	наук, ДКН № 095647, 13.11.2009 г. 2) Ученое звание доцента ДОЦ № 010049 10 июня 2022 г.				математики, информатики, физики	
4	Атомная и квантовая физика	Сухорукова Елена Владимировна	Балашовский государственный педагогический институт, Диплом с отличием КВ №547837 Специальность математика и физика Квалификация и звание учителя математики и физики	1) Кандидат педагогических наук, КТ № 044518, 17.04.1998 г. 2) Ученое звание доцента ДЦ № 000686 20 октября1999 г.	29	29	11	БИ СГУ, кафедра математики, информатики, физики	Штатный работник
5	Методика обучения физике	Фадеев Алексей Владимирович	Саратовский государственный университет им. Н.Г. Чернышевского», Диплом с отличием ВСА 1049813, 23.06.2010 Учитель физики по специальности «Физика»	Кандидат физико-математических наук, КНД № 009365 1 июля 2015 г.	7	7	7	МОУ СОШ с. Тростянка, учитель физики	Внешний совместитель
6	Практикум по решению задач	Фадеев Алексей Владимирович	Саратовский государственный университет им. Н.Г. Чернышевского», ВСА 1049813, 23.06.2010 Учитель физики по специальности «Физика»	Кандидат физико-математических наук, КНД № 009365 1 июля 2015 г.	7	7	7	МОУ СОШ с. Тростянка, учитель физики	Внешний совместитель

5. ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ И ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Таблица 6

Формы и методы контроля и оценки результатов освоения модулей

Наименование дисциплин и практик	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Дисциплина «Механика»	Владение навыками решения и разбора различных механических явлений. Знание о различных механических явлениях и законах. Умение применять знания о законах и явления для решения различных задач.	Зачет
Дисциплина « Молекулярная физика и термодинамика»	Владение навыками решения и разбора различных термодинамических явлений с термодинамической и молекулярно-кинетической точек зрения. Знание о различных явлениях и законах молекулярной физики и термодинамики. Умение применять знания о законах и явления для решения различных задач.	Зачет
Дисциплина «Электродинамика»	Владение навыками решения и разбора различных оптических, электрических, магнитных и электромагнитных явлений. Знание о различных явлениях и законах электромагнитной теории. Умение применять знания о законах и явления для решения различных задач.	Зачет
Дисциплина «Атомная и квантовая физика»	Владение навыками решения и разбора различных явлений атомной и квантовой физики. Знание о различных явлениях и законах атомной, ядерной физики и квантовой механики. Умение применять знания о законах и явления для решения различных задач.	Зачет
Дисциплина « Методика обучения физике»	Умение проектировать уроки и другие формы коллективной и индивидуальной учебной деятельности на основе системно-деятельностного подхода и владение методами решения задач (выполнения практических заданий) в соответствующей области.	Зачет
Дисциплина « Практикум по решению задач»	Умение решать различные физические задачи, рассматривать и анализировать физические ситуации и явления.	Зачет
Итоговая аттестация	Сформированность заявленных компетенций	Итоговый экзамен

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Контрольно-измерительные материалы для проведения промежуточной аттестации

По дисциплине «Механика»

Подготовка студента к прохождению промежуточной аттестации осуществляется в период лекционных и семинарских занятий, а также во внеаудиторные часы в рамках самостоятельной работы. Во время самостоятельной подготовки студент пользуется конспектами лекций, основной и дополнительной литературой по дисциплине.
На зачете студенту предлагается два теоретических вопроса и одна задача.

Вопросы к зачету

1. Физическая картина мира. Предмет физики, ее роль и место среди естественных наук.
2. Система единиц измерений. Физическая задача.
3. Механическое движение. Основные понятия и определения кинематики.
4. Путь, перемещение, скорость и ускорение. Поступательное движение.
5. Вращательное движение. Угловая скорость, ускорение, период, частота вращения.
6. Связь линейных и угловых характеристик вращательного движения.
7. Первый закон Ньютона. Масса. Сила. Силы трения. Опыты Амонтона и Кулона. Формула Дерягина.
8. Второй закон Ньютона. Импульс тела.
9. Третий закон Ньютона. Закон сохранения импульса. Центр масс.
10. Уравнение движения тела переменной массы. Формула Циолковского. Космические скорости.
11. Энергия, работа, мощность. Кинетическая и потенциальная энергии.
12. Закон сохранения механической энергии. Графическое представление энергии.
13. Абсолютно упругий и неупругий удары.
14. Момент инерции системы материальных точек твердого тела.
15. Кинетическая энергия вращательного движения.
16. Момент силы. Уравнения динамики вращательного движения твердого тела.
17. Момент импульса и закон его сохранения.
18. Границы применимости второго закона Ньютона. Силы инерции. Силы инерции при ускоренном поступательном движении системы отсчета.
19. Силы инерции, действующие на тело, покоящееся и движущееся во вращающейся системе отсчета.
20. Основной закон динамики для неинерциальных систем отсчета.
21. Законы Кеплера. Закон всемирного тяготения. Сила тяжести и вес. Невесомость.
22. Давление жидкости и газа. Уравнение неразрывности.
23. Уравнение Бернулли и следствия из него.
24. Вязкость. Методы определения вязкости. Ламинарный и турбулентный режимы течения жидкости.
25. Гармонические колебания и их характеристики.

26. Механические гармонические колебания. Пружинный, физический и математический маятники.

27. Дифференциальное уравнение свободных механических колебаний.

28. Волновые процессы. Продольные и поперечные волны.

29. Уравнение бегущей волны.

30. Фазовая скорость. Волновое уравнение.

31. Преобразования Галилея. Механический принцип относительности. Постулаты специальной теории относительности.

32. Преобразования Лоренца. Следствия из преобразований Лоренца. Интервал между событиями.

33. Основной закон релятивистской динамики материальной точки.

34. Энергия в релятивистской механике.

Примеры задач:

Кинематика

Задача 1. Точка движется прямолинейно на плоскости по закону $x = 4(t-2)^2$

Каковы начальная скорость и ускорение точки? Найти мгновенную скорость точки в начале пятой секунды движения.

Задача 2. Найти радиус R вращающегося колеса, если известно, что линейная скорость v_1 точки, лежащей на ободе, в 2,5 раза больше линейной скорости v_2, точки, лежащей на расстоянии r =5 см. ближе к оси колеса.

Задача 3. Под действием силы F = 10 Н тело движется прямолинейно так, что зависимость пройденного телом пути S от времени t дается уравнением $S = A - Bt + Ct^2$, где C = 1 м/с^2. Найти массу m тела.

Задача 4. Из ружья массой m_1 = 5 кг вылетает пуля массой m_2 = 5 г со скоростью v_2 = 600 м/с. Найти скорость v_2 отдачи ружья.

Задача 5. Вагон массой m = 20 т, двигаясь равнозамедленно с начальной скоростью v_0 = 54 км/ч, под действием силы трения $F_{тр}$ = 6кН через некоторое время останавливается. Найти работу A сил трения и расстояние S, которое вагон пройдет до остановки.

Задача 6. Тело массой m_1 = 5 кг ударяется о неподвижное тело массой m_2 = 2,5 кг. Кинетическая энергия системы двух тел непосредственно после удара стала $w_к$ = 5 Дж. Считая удар центральным и неупругим, найти кинетическую энергию $w_{к1}$ первого тела до удара.

Задача 7. К ободу диска массой m = 5 кг приложена касательная сила F = 19,6 Н. Какую кинетическую энергию $w_к$ будет иметь диск через время t = 5 с после начала действия силы?

Задача 8. Сколько полных колебаний должен совершить маятник, логарифмический декремент затухания которого 0,54, для того, чтобы амплитуда его колебаний уменьшилась в три раза?

Задача 9. Определить линейную скорость v центра шара, скатившегося без скольжения с наклонной плоскости высотой h=1 м.

Задача 10. Карандаш длиной l=15 см, поставленный вертикально, падает на стол. Какую угловую (ω) и линейную v скорости будет иметь в конце падения: 1)середина карандаша? 2) верхний его конец его конец? Считать, что трение настолько велико, что нижний конец карандаша не проскальзывает.

Динамика

Задача 1. На нити длиной 1м висит шар массой 4кг. В шар попадает пуля массой 10г, летящая с горизонтальной скоростью 200м/с. После упругого центрального соударения тел, нить отклоняется на некоторый угол. Найти натяжение нити в момент ее наибольшего отклонения.

Задача 2. Тело соскальзывает с вершины гладкой полусферы, поставленной основанием на горизонтальную плоскость. На какой высоте произойдет отрыв тела от полусферы? Найти скорость в точке отрыва и расстояние от центра сферы до точки падения тела на горизонтальную плоскость. Радиус полусферы $R = 30см$;

Задача 3. Шайба массы m=50г соскальзывает без начальной скорости по наклонной плоскости, составляющей угол α с горизонтом, и, пройдя по горизонтальной плоскости расстояние l=50см, останавливается. Найти работу сил трения на всем пути, считая всюду коэффициент трения $\mu = 0{,}15$;

Задача 4. Камень массы m=50г, брошенный под углом к горизонту, перелетает через лежащий на земле цилиндр радиуса R=4м, не касаясь его. Найти угол бросания и минимальную начальную кинетическую энергию камня при которой это движение возможно.

Задача 5. Между тележками, стоящими на горизонтальных рельсах, находится сжатая пружина. После того, как пружина разжалась, одна из тележек массой 10кг откатилась на 0,5м. Найти расстояние, на которое откатится вторая тележка массой 16кг и энергию сжатой пружины, если коэффициент трения препятствующего движению равен 0,2.

Задача 6. Шарик массой 100г, подвешенный на нити длиной 1м, равномерно движется по окружности в горизонтальной плоскости с угловой скоростью 4,5 рад/с. Определить натяжение нити и угол α между нитью и вертикалью.

Задача 7. Однородный стержень длиной 1м может вращаться вокруг горизонтальной оси, проходящей через его конец и перпендикулярной к стержню. Стержень приводят в горизонтальное положение и отпускают. Определить угловую скорость и угловое ускорение в тот момент, когда стержень повернется на $45°$.

Задача 8. К концам невесомого стержня длиной $l = 1м$ прикреплены точечный массы $m_1 = 100г$ и $m_2 = 150г$. Стержень может свободно вращаться вокруг горизонтальной оси, проходящей перпендикулярно к стержню на расстоянии $h = 20см$ от меньшего груза. Стержень приводят в горизонтальное положение и отпускают. Найти угловое ускорение в начальный момент и угловую скорость в момент, когда стержень проходит вертикальное положение.

Задача 9. Ось сплошного цилиндра массы $m_1 = 10кг$, и груз массы $m_2 = 12кг$ связаны невесомой жесткой штангой. Цилиндр без проскальзывания скатывается по наклонной плоскости, составляющей угол $45°$ с горизонтом, увлекая за собой груз. Коэффициент трения груза о наклонную плоскость $\mu = 0{,}1$. Найти силу натяжения штанги, ускорение груза и кинетическую энергию системы после того, как груз пройдет по наклонной плоскости путь $S = 3м$.

Задача 10. Однородный диск массы $m = 2кг$ и радиуса $R = 10см$ раскручивают до угловой скорости $\omega_0 = 20c^{-1}$ и кладут на скамью Жуковского, момент инерции которой $I_1 = 0{,}2кг \cdot м^2$. Определите угловую скорость системы после того, как диск прекратит проскальзывание по плоскости скамьи. Скамья первоначально покоилась, ось диска совпадает с осью вращения скамьи.

Всемирное тяготение

Задача 1. Определить силу *F* взаимного притяжения двух соприкасающихся железных шаров диаметром *d*=20 см каждый.

Задача 2. Радиус *R* малой планеты равен 250км, средняя плотность ($\rho = 3г/см^3$). Определить ускорение свободного падения *g* на поверхности планеты.

Задача 3. Период *T* вращения искусственного спутника Земли равен 2 часа. Считая орбиту спутника круговой, найти, на какой высоте *h* над поверхностью Земли движется спутник.

Задача 4. Стационарный искусственный спутник движется по окружности в плоскости земного экватора, оставаясь все время над одними тем же пунктом земной поверхности. Определить угловую скорость спутника и радиус R его орбиты.
Задача 5. Комета движется вокруг Солнца по эллипсу с эксцентриситетом ($\varepsilon = 0{,}6$). Во сколько раз линейная скорость кометы в ближайшей к Солнцу точке орбиты больше, чем в наиболее удаленной?
Задача 6. Ближайший спутник Марса находится на расстоянии r=9,4 Мм от центра планеты и движется вокруг нее со скоростью v=2,1 км/с. Определить массу M Марса.
Задача 7. Один из спутников планеты Сатурн находится приблизительно на таком же расстоянии r от планеты, как Луна от Земли, но период T его обращения вокруг планеты почти в n=10 раз меньше, чем у Луны. Определить отношение масс Сатурна и Земли.
Задача 8. Определить работу A, которую совершат силы гравитационного поля Земли, если тело массой m=1 кг упадет на поверхность Земли: 1) с высоты h, равной радиусу Земли; 2) из бесконечности. Радиус R Земли и ускорение свободного падения g на ее поверхности считать известными.
Задача 9. На какую высоту h над поверхностью Земли поднимется ракета, пущенная вертикально вверх, если начальная скорость v ракеты равна первой космической скорости?
Задача 10. Метеорит падает ан Солнце с очень большого расстояния, которое практически можно считать бесконечно большим. Начальная скорость метеорита пренебрежимо мала. Какую скорость v будет иметь метеорит в момент, когда его расстояние от Солнца равно среднему расстоянию Земли от Солнца.

По дисциплине «Молекулярная физика и термодинамика».

Подготовка студента к прохождению промежуточной аттестации осуществляется в период лекционных и семинарских занятий, а также во внеаудиторные часы в рамках самостоятельной работы. Во время самостоятельной подготовки студент пользуется конспектами лекций, основной и дополнительной литературой по дисциплине.
На зачете студенту предлагается два теоретических вопроса и одна задача.

Вопросы к зачету

1. Методы исследований в молекулярной физике и термодинамике, основные понятия.
2. Основные законы идеального газа. Законы Бойля-Мариотта, Гей-Люссака, Шарля, Авогадро, Дальтона.
3. Объединенный газовый закон. Уравнение Клапейрона-Менделеева.
4. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеального газа.
5. Закон Максвелла для распределения молекул идеального газа по скоростям и энергиям теплового движения.
6. Распределение Больцмана. Барометрическая формула.
7. Среднее число столкновений и средняя длина свободного пробега молекул.
8. Опытное обоснование молекулярно-кинетической теории. Броуновское Движение. Опыт Штерна. Опытное определение постоянной Авогадро.
9. Неравновесные системы и явления переноса.
10. Теплопроводность, диффузия и внутреннее трение (вязкость).
11. Вакуум и методы его получения. Свойства ультраразреженных газов.

12. Число степеней свободы молекул. Закон распределения энергии по степеням свободы.

13. Первое начало термодинамики. Работа газа при изменении его объема.

14. Теплоемкость (удельная и молярная). Уравнение Майера.

15. Применение первого начала термодинамики к изопроцессам.

16. Адиабатический процесс. Политропные процессы.

17. Круговой процесс (цикл). Обратимые и необратимые процессы.

18. Энтропия как функция состояния системы. Ее статистическое толкование и связь с термодинамической вероятностью.

19. Второе начало термодинамики (по Кельвину и по Клаузису).

20. Тепловые двигатели и холодильные машины. Цикл Карно и его К.П.Д. для идеального газа.

21. Силы и потенциальная энергия межмолекулярного взаимодействия.

22. Уравнение Ван-дер-Ваальса для реального газа.

23. Изотермы Ван-дер-Ваальса и их анализ.

24. Внутренняя энергия реального газа. Эффект Джоуля-Томсона.

Примеры задач:

Молекулярная физика

Задача 1. Определить, сколько киломолей и молекул водорода содержится в объеме 50 м^3 под давлением 767 мм рт. ст. при температуре 18°С. Какова плотность и удельный объем газа?

Задача 2. В сосуде объемом 2 м^3 находится смесь 4 кг гелия и 2 кг водорода при температуре 27°С. Определить давление и молярную массу смеси газов.

Задача 3. При каком давлении средняя длина свободного пробега молекул водорода $\langle\lambda\rangle = 2{,}5$ см при температуре 68°С? Диаметр молекул водорода принять равным $d = 2{,}3\cdot10^{-10}$ м.

Задача 4. Определить плотность разреженного азота, если средняя длина свободного пробега молекул 10 см. Какова концентрация молекул?

Задача 5. Вычислить коэффициент внутреннего трения и коэффициент диффузии кислорода, находящегося при давлении 0,2 МПа и температуре 280 К.

Задача 6. Чему равны средние кинетические энергии поступательного и вращательного движения молекул, содержащихся в 2 кг водорода при температуре 400 К.

Задача 7. При адиабатическом сжатии давление воздуха было увеличено от $P_1 = 100$ кПа до $P_2 = 1$ МПа. Затем при неизменном объеме температура воздуха была понижена до первоначальной. Определить давление P_3 газа в конце процесса.

Задача 8. Вычислить массу столба воздуха высотой 1 км и сечением 1 м^2, если плотность воздуха у поверхности Земли $\rho_0 = 1{,}2$ кг/м^3, а давление $P_0 = 1{,}013\cdot10^5$ Па. Температуру воздуха считать одинаковой.

Термодинамика

Задача 1. Определить скорость вылета поршня массой 4 кг из цилиндра при адиабатном расширении кислорода в 40 раз, если начальное давление воздуха 10^7 Па, а объем 0,3 л.

Задача 2. Молекулярный пучок кислорода ударяется о неподвижную стенку. После соударения молекулы отражаются от стенки с той же по модулю скоростью. Определить давление пучка на стенку, если скорость молекул 500 м/с и концентрация молекул в пучке $5\cdot10^{24}$ м$^{-3}$.

Задача 3. Определить удельные теплоемкости c_p, c_v, для смеси 1 кг азота и 1 кг гелия.

Задача 4. В цилиндре под поршнем находится водород, который имеет массу 0,02 кг и начальную температуру 27°С. Водород сначала расширился адиабатически, увеличив свой объем в 5 раз, а затем был сжат изотермически, причем объем газа уменьшился в 5 раз. Найти температуру в конце адиабатического расширения и работу, совершаемую газом. Изобразить процесс графически.

Задача 5. Кислород массой m = 2 кг занимает объем V_1 = 1 м^3 и находится под давлением p_1 = 0,2 МПа. Газ был нагрет сначала при постоянном давлении до объема V_2 = 3 м^3, а затем при постоянном объеме до давления p_3 = 0,5 МПа. Найти изменение ΔU внутренней энергии газа, совершенную им работу A и количество теплоты Q, переданное газу. Построить график процесса.

Задача 6. Кислород массой 1 кг совершает цикл Карно. При изотермическом расширении газа его объём увеличивается в 2 раза, а при последующем адиабатическом расширении совершается работа 3000 Дж. Определить работу, совершенную за цикл.

Задача 7. В результате изотермического расширения объем 8 г кислорода увеличился в 2 раза. Определить изменение энтропии газа.

Задача 8. Углекислый газ массой 88 г находится в сосуде емкостью 10 л. Определить внутреннее давление газа и собственный объем молекул.

По дисциплине «Электродинамика»

Подготовка студента к прохождению промежуточной аттестации осуществляется в период лекционных и семинарских занятий, а также во внеаудиторные часы в рамках самостоятельной работы. Во время самостоятельной подготовки студент пользуется конспектами лекций, основной и дополнительной литературой по дисциплине.

На зачете студенту предлагается два теоретических вопроса.

Вопросы к зачету:

1. Электрические заряды. Закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона.
2. Электрическое поле и его напряженность. Принцип суперпозиции электрических полей.
3. Поток напряженности. Теорема Остроградского-Гаусса для электростатического поля в вакууме.
4. Работа сил электростатического поля при перемещении в нем электрического заряда. Циркуляция вектора напряженности.
5. Потенциал электростатического поля. Напряженность как градиент потенциала. Эквипотенциальные поверхности. Вычисление разности потенциалов по напряженности поля.
6. Понятие о диполе. Виды диполей. Поляризация диэлектриков (ориентационная, деформационная и ионная).
7. Напряженность поля в диэлектрике. Электрическое смещение. Теорема Остроградского-Гаусса для электростатического поля в веществе. Условия на границе раздела двух диэлектрических сред.
8. Сегнетоэлектрики. Явление гистерезиса.
9. Проводники в электростатическом поле. Электроемкость уединенного проводника.
10. Взаимная емкость. Конденсаторы. Соединения конденсаторов.
11. Энергия электростатического поля. Энергия конденсатора.
12. Электрический ток. Сила и плотность тока.
13. Сторонние силы. Электродвижущая сила.
14. Закон Ома. Сопротивление проводников. Закон Ома для неоднородного участка цепи. Правила Кирхгофа для разветвленных цепей.

15. Работа и мощность тока. Закон Джоуля-Ленца.
16. Основы классической электронной теории электропроводности металлов.
17. Эмиссионные явления и их применение.
18. Контактный потенциал. Явления Зеебека, Пельтье, Томсона.
19. Магнитное поле и его характеристики. Закон Био-Савара-Лапласа. Закон Ампера. Взаимодействие параллельных токов.
20. Магнитное поле движущегося заряда. Действие магнитного поля на движущийся заряд. Сила Лоренца. Движение заряженных частиц в магнитном поле в вакууме. Эффект Холла.
21. Циркуляция вектора магнитной индукции для магнитного поля в вакууме. Магнитное поле соленоида и тороида.
22. Поток вектора магнитной индукции. Теорема Остроградского-Гаусса для магнитного поля.
23. Работа по перемещению проводника и контура с током в магнитном поле.
24. Явление электромагнитной индукции. Опыты Фарадея. Закон Фарадея и его вывод.
25. Определение ЭДС индукции в частных случаях. Вихревые токи (токи Фуко).
26. Индуктивность контура. Самоиндукция. Токи при размыкании и замыкании цепи.
27. Взаимная индукция. Трансформаторы. Энергия магнитного поля.
28. Магнитные моменты молекул и атомов. Диа- и парамагнетики в магнитном поле.
29. Намагниченность. Магнитное поле в веществе. Условия на границе раздела двух магнетиков.
30. Ферромагнетики и их свойства. Магнитный гистерезис. Точка Кюри. Природа ферромагнетизма.
31. Геометрическая оптика. Тонкие линзы. Изображения предметов с помощью линз.
32. Аберрации (погрешности) оптических систем.
33. Основные фотометрические величины.
34. Интерференция света. Когерентность и монохроматичность световых волн. Методы наблюдения интерференции света. Интерференция света в тонких пленках. Применение интерференции света.
35. Принцип Гюйгенса-Френеля. Метод зон Френеля.
36. Дифракция Френеля, Фраунгофера. Дифракция на пространственной решетке.
37. Разрешающая способность оптических приборов. Понятие о голографии.
38. Дисперсия света. Электронная теория дисперсии света.
39. Поглощение (абсорбция) света.
40. Эффект Доплера. Излучение Черенкова-Вавилова.
41. Естественный и поляризованный свет. Анализ поляризованного света. Искусственная оптическая анизотропия. Вращение плоскости поляризации.
42. Тепловое излучение и его характеристики. Закон Кирхгофа. Законы Стефана-Больцмана и смещения Вина. Формулы Рэлея-Джинса и Планка.
43. Оптическая пирометрия. Тепловые источники света.
44. Виды фотоэлектрического эффекта. Законы внешнего фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна для внешнего фотоэффекта.
45. Экспериментальное подтверждение квантовых свойств света. Применение фотоэффекта.
46. Энергия и импульс фотона. Давление света.
47. Эффект Комптона и его элементарная теория.
48. Единство корпускулярных и волновых свойств электромагнитного излучения.

По дисциплине «Атомная и квантовая физика»

Подготовка студента к прохождению промежуточной аттестации осуществляется в период лекционных и семинарских занятий, а также во внеаудиторные часы в рамках самостоятельной работы. Во время самостоятельной подготовки студент пользуется конспектами лекций, основной и дополнительной литературой по дисциплине.
На зачете студенту предлагается два теоретических вопроса.

Вопросы к зачету:

1. Модели атома Томсона и Резерфорда. Линейный спектр атома водорода.
2. Постулаты Бора. Спектр атома водорода по Бору.
3. Корпускулярно-волновой дуализм свойств вещества.
4. Волны де-Бройля и их свойства. Соотношение неопределенностей Гейзенберга.
5. Волновая функция и ее статистический смысл. Общее уравнение Шредингера. Стационарное состояние.
6. Движение свободной частицы. Частица в одномерной прямоугольной «потенциальной яме» с бесконечно высокими «стенками».
7. Прохождение частицы сквозь потенциальный барьер. Туннельный эффект.
8. Линейный гармонический осциллятор в квантовой механике.
9. Атом водорода в квантовой механике. Спин электрона. Спиновое квантовое число.
10. Принцип неразличимости тождественных частиц. Фермионы и бозоны.
11. Принцип Паули. Распределение электронов в атоме по состояниям.
12. Квантовая статистика. Фазовые пространства. Функция распределения.
13. Статистика Бозе-Эйнштейна и Ферми-Дирака.
14. Квантовая теория теплоемкости. Фононы.
15. Квантовая теория электропроводности.
16. Размер, состав и заряд атомного ядра. Массовое и зарядовое числа.
17. Дефект массы и энергия связи ядра. Спин ядра.
18. Ядерные силы. Модели ядра.
19. Закон радиоактивного распада. Ядерные реакции и их основные типы.
20. Ядерные реакции под действием нейтронов. Цепная ядерная реакция.
21. Космическое излучение. Мюоны, мезоны и их свойства.
22. Типы взаимодействия элементарных частиц. Частицы и античастицы.
23. Классификация элементарных частиц. Гипероны.
24. Классификация элементарных частиц. Кварки.

По дисциплине «Методика обучения физике»

Подготовка студента к прохождению промежуточной аттестации осуществляется в период лекционных и практических занятий, а также во внеаудиторные часы в рамках самостоятельной работы. Во время самостоятельной подготовки студент пользуется конспектами лекций, основной и дополнительной литературой по дисциплине.

К зачету студент готовит портфолио элементов образовательного процесса по физике (тема, класс на выбор студента). Обязательное условие – наличие заданий с использованием ресурсов образовательной среды, в том числе использование ресурсов ЭОР.

Из ответа студента должно быть ясно, что он освоил теоретический материал дисциплины и применил теоретические знания в практической деятельности.

Теоретические вопросы к зачету

1. Методическая система обучения физике в школе. Цели и задачи обучения физике в школе.

2. Содержание курса школьной физики. Основные содержательные линии курса физики. Стандартизация школьного образования в области физики.
3. Структура обучения физике в средней школе. Концепция непрерывного курса физики. Приоритетные задачи основного, базового и профильных курсов физики.
4. Рабочая программа по физике. Технологическая карта урока физики. Домашнее задание, оценка его объема и времени выполнения.
5. Демонстрационный физический эксперимент, его значение в преподавании, методические требования к нему.
6. Лабораторный эксперимент по физике: фронтальные работы, физический практикум, фронтальные опыты, внеклассные наблюдения и опыты.
7. Система учебного эксперимента по физике и учебное оборудование.
8. Материально-техническое обеспечение процесса обучения физике. Перечень типового оборудования.
9. Сравнительный анализ школьных учебников физики.
10. Виды и формы проверки на уроках физики. Критерии оценки.
11. Внешняя информационная среда в обучении физике.
12. Содержание курса физики в 7-9 и 10-11 классах.
13. Особенности преподавания физики школьникам *7-9 кл.*
14. Особенности преподавания физики школьникам *10-11 кл.*
15. Внеурочная работа по физике. Методика внеурочной работы по физике.
16. Цели, задачи базового курса. Основные компоненты содержания базового курса физики, определенные стандартом. Требования к результатам освоения физики.
17. Научно-методические основы реализации содержательной линии «Физика и естественнонаучный метод познания природы».
18. Научно-методические основы реализации содержательной линии «Механика».
19. Научно-методические основы реализации содержательной линии «Молекулярная физика и термодинамика».
20. Научно-методические основы реализации содержательной линии «Электродинамика».
21. Научно-методические основы реализации содержательной линии «Квантовая физика. Физика атома и атомного ядра».
22. Научно-методические основы реализации содержательной линии «Строение Вселенной».
23. Научно-методические основы изучения темы «Основы специальной теории относительности».
24. Научно-методические основы дифференциации обучения физике на старшей ступени школы. Цели обучения физике в старших классах. Базовые, профильные, элективные курсы.
25. Методический анализ УМК по физике для средней школы на старшей ступени обучения.
26. Методика обучения физике на профильном уровне.
27. Методика обучения физике на базовом уровне.
28. Научно-методические основы реализации элективных курсов по физике.
29. Технология подготовки к ОГЭ и ЕГЭ по физике.
30. Особенности методики организации УИД на уроке, назначение и особенности организации различных форм внеурочной УИД школьников.

По дисциплине «Практикум по решению задач»

Зачет проводится в виде контрольной работы. Для успешной сдачи зачета студенту необходимо решить минимум 3 из 5 задач, указанных преподавателям по различным разделам физики. При объяснении студентом решений задач преподаватель задает дополнительные вопросы по этим задачам. Контрольная работа составляется из задач, которые решались на практических занятиях и при выполнении контрольных работ.

Примеры задач в контрольных работах:

Контрольная работа №1

Задача 1. Точка движется прямолинейно на плоскости по закону $x = 4(t-2)^2$

Каковы начальная скорость и ускорение точки? Найти мгновенную скорость точки в начале пятой секунды движения.

Задача 2. Найти радиус R вращающегося колеса, если известно, что линейная скорость v_1 точки, лежащей на ободе, в 2,5 раза больше линейной скорости v_2, точки, лежащей на расстоянии r =5 см. ближе к оси колеса.

Задача 3. Под действием силы F = 10 Н тело движется прямолинейно так, что зависимость пройденного телом пути S от времени t дается уравнением $S = A - Bt + Ct^2$, где C = 1 м/с^2. Найти массу m тела.

Задача 4. Из ружья массой m_1 = 5 кг вылетает пуля массой m_2 = 5 г со скоростью v_2 = 600 м/с. Найти скорость v_2 отдачи ружья.

Задача 5. Вагон массой m = 20 т, двигаясь равнозамедленно с начальной скоростью v_0 = 54 км/ч, под действием силы трения $F_{тр}$ = 6кН через некоторое время останавливается. Найти работу A сил трения и расстояние S, которое вагон пройдет до остановки.

Задача 6. Тело массой m_1 = 5 кг ударяется о неподвижное тело массой m_2 = 2,5 кг. Кинетическая энергия системы двух тел непосредственно после удара стала $w_к$ = 5 Дж. Считая удар центральным и неупругим, найти кинетическую энергию $w_{к1}$ первого тела до удара.

Задача 7. К ободу диска массой m = 5 кг приложена касательная сила F = 19,6 Н. Какую кинетическую энергию $w_к$ будет иметь диск через время t = 5 с после начала действия силы?

Задача 8. Сколько полных колебаний должен совершить маятник, логарифмический декремент затухания которого 0,54, для того, чтобы амплитуда его колебаний уменьшилась в три раза?

Задача 9. Определить линейную скорость v центра шара, скатившегося без скольжения с наклонной плоскости высотой h=1 м.

Задача 10. Карандаш длиной l=15 см, поставленный вертикально, падает на стол. Какую угловую (ω) и линейную v скорости будет иметь в конце падения: 1)середина карандаша? 2) верхний его конец его конец? Считать, что трение настолько велико, что нижний конец карандаша не проскальзывает.

Контрольная работа №2

Задача 1. Определить, сколько киломолей и молекул водорода содержится в объеме 50 м^3 под давлением 767 мм рт. ст. при температуре 18°С. Какова плотность и удельный объем газа?

Задача 2. В сосуде объемом 2 м^3 находится смесь 4 кг гелия и 2 кг водорода при температуре 27°С. Определить давление и молярную массу смеси газов.

Задача 3. При каком давлении средняя длина свободного пробега молекул водорода $\langle\lambda\rangle$ = 2,5 см при температуре 68°С? Диаметр молекул водорода принять равным $d = 2{,}3 \cdot 10^{-10}$ м.

Задача 4. Определить плотность разреженного азота, если средняя длина свободного пробега молекул 10 см. Какова концентрация молекул?

Задача 5. Вычислить коэффициент внутреннего трения и коэффициент диффузии кислорода, находящегося при давлении 0,2 МПа и температуре 280 К.

Задача 6. Чему равны средние кинетические энергии поступательного и вращательного движения молекул, содержащихся в 2 кг водорода при температуре 400 К.

Задача 7. При адиабатическом сжатии давление воздуха было увеличено от P_1 = 100 кПа до P_2 = 1 МПа. Затем при неизменном объеме температура воздуха была понижена до первоначальной. Определить давление P_3 газа в конце процесса.

Задача 8. Вычислить массу столба воздуха высотой 1 км и сечением 1 м^2, если плотность воздуха у поверхности Земли $\rho_0 = 1{,}2$ кг/м^3, а давление P_0 = 1,013 · 10^5 Па. Температуру воздуха считать одинаковой.

Контрольная работа №3

Задача 1. На расстоянии a = 20см находятся два точечных заряда: q1 = –50 нКл и q2=100 нКл. Определить силу F, действующую на заряд q3= –10 нКл, удаленный от обоих зарядов на одинаковое расстояние, равное a.

Задача 2. Электрическое поле образовано бесконечно длинной нитью, заряженной с линейной плотностью τ=20 пКл/м. Определить разность потенциалов U двух точек поля, отстоящих от нити на расстоянии R1=8 см и R2= 12 см.

Задача 3. В двух вершинах квадрата со стороной $l = \sqrt{2}м$ находятся точечные заряды +q и -q, как показано на рисунке. Найти модуль вектора напряженности электрического поля в точке, которая лежит на перпендикуляре к плоскости рисунка, проходящем через вершину квадрата A на расстоянии $x = \sqrt{3}м$ от нее, если q=5нКл

Задача 4. В двух вершинах квадрата со стороной $l = \sqrt{8}м$ находятся точечные заряды +q и -q, как показано на рисунке. Найти модуль вектора напряженности электрического поля в точке, которая лежит на перпендикуляре к плоскости рисунка, проходящем через вершину квадрата A на расстоянии $x = \sqrt{5}м$ от нее, если q=5нКл

Задача 5. По объему бесконечно длинного цилиндра с ε=1,5 неравномерно распределен заряд с объемной плотностью $\rho=\rho_0 \cdot r^2$, где r – расстояние от оси цилиндра, ρ_0=6Кл/м^5. Чему равна объемная плотность энергии электрического поля внутри цилиндра на расстоянии r=1см от его оси?

Задача 6. По объему бесконечно длинного цилиндра из диэлектрика с ε = 3 неравномерно распределен заряд с объемной плотностью $\rho = \rho_0 \cdot r$, где r – расстояние от оси цилиндра, $\rho_0 =$ 0,04 Кл/м^4. Чему равна объемная плотность энергии электрического поля внутри цилиндра на расстоянии r = 1 см от его оси?

Задача 7. Два очень длинных коаксиально расположенных металлических цилиндра имеют радиусы R_1 и R_2. Пространство внутри первого цилиндра характеризуется объемной плотностью заряда ρ. Поверхностная плотность заряда на втором цилиндре равна σ. Точки A, B, C находятся на расстоянии r_A, r_B, r_C от оси цилиндров. Определить напряженность электрического поля в указанных точках и построить график зависимости $E = f(r)$.

Задача 8. Тонкий стержень длиной $l = 10см = 0{,}1м$ несет равномерно распределенный заряд Q= 1 нКл=1*10^{-9}Кл. определить потенциал электрического поля в точке, лежащей на продолжении стержня и удаленной на расстоянии a=20 см=0,2 м от его конца.

Контрольная работа №4

Задача 1. Два одинаковых плоских воздушных конденсатора емкостью C = 100 пФ каждый соединены в батарею последовательно. Определить, на сколько изменится емкость C батареи, если пространство между пластинами одного из конденсаторов заполнить парафином.

Задача 2. Два конденсатора емкостью C1 = 5 мкФ и C2 = 8 мкФ соединены последовательно и присоединены к батарее с э.д.с. ε=80В. Определить заряд Q1 и Q2 каждого из конденсаторов и разности потенциалов U1 и U2 между их обкладками.

Задача 3. Плоский конденсатор состоит из двух круглых пластин радиусом R = 10 см каждая. Расстояние между пластинами d = 2 мм. Конденсатор присоединен к источнику напряжения U=80В. Определить заряд и напряженность поля конденсатора, если диэлектриком будут: а) воздух; б) стекло.

Задача 4. Два металлических шарика радиусами R1=5 см и R2 = 10 см имеют заряды Q1 = 40 нКл и Q2=–20нКл соответственно. Найти энергию W, которая выделится при разряде, если шары соединить проводником.

Задача 5. Пространство между пластинами плоского конденсатора заполнено двумя слоями диэлектриков: слоем стекла толщиной d1 = 0.2 см и слоем парафина толщиной d2=0.3 см. Разность потенциалов между обкладками U = 300В. Определить напряженность поля и падение потенциала в каждом из слоев.

Задача 6. Плоский конденсатор с площадью пластин S=200 см^2 каждая заряжен до разности потенциалов U=2 кВ. Расстояние между пластинами d=2 см. Диэлектрик – стекло. Определить энергию W поля конденсатора и плотность ω энергии поля.

Задача 7. Площадь пластин плоского воздушного конденсатора равна 100 см^2 и расстояние между ними 5 мм. К пластинам приложена разность потенциалов 300 В. После отключения конденсатора от источника напряжения пространство между пластинами заполняется эбонитом (эпсилон=2,6).

1)Какова будет разность потенциалов между пластинами после заполнения?

2) Какова емкость конденсатора до и после заполнения?

3) Какова энергия конденсатора до и после заполнения?

Задача 8. Две заряженные пластины плоского конденсатора, поверхностные плотности зарядов которых σ_1 = +10 мКл/м^2 и σ_2 = -10 мКл/м^2, расположены на расстоянии d = 4 мм одна от другой. Определить разность потенциалов U между пластинами и работу по переносу электрона с одной пластины на другую.

Задача 9. Найти емкость С слоистого плоского конденсатора, площадь обкладок которого S = 400 см^2=4*10^{-2} м^2, толщина первого слоя конденсатора d_1, второго слоя из стекла d_2. Диэлектрическая проницаемость первого слоя - E_1, второго слоя - E_2.

Контрольная работа №5

Задача 1. В колебательном контуре с периодом колебаний T = 100 мкс напряжение на конденсаторе через промежуток времени t = 25 мкс, прошедший с момента, когда напряжение было равно нулю, составляет U= 500 В. Найти емкость конденсатора при общей энергии контура, равной W = 1 мДж.

Задача 2. Колебательный контур состоит из конденсатора емкостью 0,2 мкФ и катушки индуктивностью 5,07 мГн. При каком логарифмическом декременте затухания разность потенциалов на обкладках конденсатора за 10^{-3}с уменьшится в три раза? Чему при этом равно сопротивление контура?

Задача 3. Какой длины путь пройдет фронт волны монохроматического света в вакууме за то же время, за какое он проходит путь длиной 1м в воде? Показатель преломления воды 1,33.

Задача 4. Точка совершает одновременно два колебания, происходящих по взаимно перпендикулярным направлениям и выражаемых уравнениями: x=2sint и y= 4sint (см). Найти уравнение траектории, построить её с соблюдением масштаба.

Задача 5. Сколько полных колебаний должен совершить маятник, логарифмический декремент затухания которого 0,54, для того, чтобы амплитуда его колебаний уменьшилась в три раза?

Задача 6. Радиостанция работает на частоте 0,75·10^8 Гц. Какова длина волны, излучаемой антенной радиостанции? (Скорость распространения электромагнитных волн 300 000 км/с.)

Задача 7. Человеческое ухо может воспринимать звуки частотой от 20 до 20 000 Гц. Какой диапазон длин волн соответствует интервалу слышимости звуковых колебаний? Скорость звука в воздухе примите равной 340 м/с.

Задача 8. Колебательный контур радиоприемника настроен на радиостанцию, передающую на волне 100 м. Как нужно изменить емкость конденсатора колебательного контура, чтобы он был настроен на волну 25 м? Индуктивность катушки считать неизменной.

Контрольная работа №6

Задача 1. Между стеклянной пластинкой и лежащей на ней плосковыпуклой линзой находится жидкость. Найти показатель преломления жидкости, если радиус r_3 третьего темного кольца Ньютона при наблюдении в отраженном свете с длиной волны $\lambda = 0{,}6$ мкм равен 0,82мм. Радиус кривизны линзы R = 0,5 м.

Задача 2. Расстояние L от щелей до экрана в опыте Юнга равно 1 м. Определить расстояние между щелями, если на отрезке длиной S = 1 см укладывается k = 10 темных интерференционных полос. Длина волны $\lambda = 0{,}7$ мкм.

Задача 3. На тонкую глицериновую пленку толщиной d = 1,5 мкм нормально к ее поверхности падает белый свет. Определить длины волн λ лучей видимого участка спектра ($0{,}4 \le \lambda \le 0{,}8$мкм), которые будут ослаблены в результате интерференции.

Задача 4. На стеклянную пластину нанесен тонкий слой прозрачного вещества с показателем преломления $n = 1{,}3$. Пластина освещена параллельным пучком монохроматического света с длиной волны $\lambda = 640\ нм$, падающим на пластину нормально. Какую минимальную толщину $d_{\min}$ должен иметь слой, чтобы отраженный пучок имел наименьшую яркость?

Задача 5. На тонкий стеклянный клин падает нормально параллельный пучок света с длиной волны $\lambda = 500$ нм. Расстояние между соседними темными интерференционными полосами в отраженном свете L = 0,5 мм. Определить угол α между поверхностями клина. Показатель преломления стекла, из которого изготовлен клин n = 1.6.

Задача 6. Между двумя плоскопараллельными пластинами на расстоянии H = 10 см от границы их соприкосновения находится проволока диаметром D = 0,01 мм, образуя воздушный клин. Пластины освещаются нормально падающим монохроматическим светом (λ=0,6мкм). Определить ширину L интерференционных полос, наблюдаемых в отраженном свете.

Задача 7. Установка для наблюдения колец Ньютона освещается нормально падающим монохроматическим светом (λ = 590 нм). Радиус кривизны R линзы равен 5 см. Определить толщину δ воздушного промежутка в том месте, где в отраженном свете наблюдается третье светлое кольцо.

Задача 8. Какое наименьшее число N штрихов должна содержать дифракционная решетка, чтобы в спектре второго порядка можно было видеть раздельно две желтые линии натрия с длинами волн $\lambda 1$ = 589,0 нм и $\lambda 2$ = 589,6 нм? Какова длина L такой решетки, если постоянная решетки d = 5 мкм?

Задача 9. На грань кристалла каменной соли падает параллельный пучок рентгеновского излучения. Расстояние d между атомными плоскостями равно 280 пм. Под углом α =65° к атомной плоскости наблюдается дифракционный максимум первого порядка. Определить длину волны λ рентгеновского излучения.

Контрольно-измерительные материалы для проведения итоговой аттестации

Общие положения

Итоговая аттестация (далее – ИА) направлена на установление соответствия уровня профессиональной подготовки слушателей требованиям программы профессиональной переподготовки «Теория и методика преподавания физики в общеобразовательных учреждениях» с правом выполнения нового вида профессиональной деятельности в образовательных организациях, реализующих программы начального, среднего и основного общего образования.

Итоговая аттестация проводится в форме итогового экзамена.

Перечень компетенций, которым должны овладеть слушатели в результате освоения программы профессиональной переподготовки

Выпускник по программе профессиональной переподготовки «Теория и методика преподавания физики в образовательных организациях» в соответствии с целями программы, сформулированными в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 44.03.01 «Педагогическое образование», и задачами профессиональной деятельности (на основе профессионального стандарта «Педагог (педагогическая деятельность в сфере дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования) (воспитатель, учитель)») в результате освоения настоящей дополнительной профессиональной программы профессиональной переподготовки должен владеть следующими компетенциями, проверяемыми в ходе ИА:

Выпускник должен обладать компетенциями, соответствующими виду деятельности:

УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.

ОПК-1. Способен осуществлять профессиональную деятельность в соответствии с нормативными правовыми актами в сфере образования и нормами профессиональной этики.

ОПК-2.Способен участвовать в разработке основных и дополнительных образовательных программ, разрабатывать отдельные их компоненты (в том числе с использованием информационно- коммуникационных технологий).

ОПК-3. Способен организовывать совместную и индивидуальную учебную и воспитательную деятельность обучающихся, в том числе с особыми образовательными потребностями, в соответствии с требованиями федеральных государственных образовательных стандартов.

ОПК-5.Способен осуществлять контроль и оценку формирования результатов образования обучающихся, выявлять и корректировать трудности в обучении.

ОПК-6. Способен использовать психолого-педагогические технологии в профессиональной деятельности, необходимые для индивидуализации обучения, развития, воспитания, в том числе обучающихся с особыми образовательными потребностями.

ОПК-8. Способен осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний.

ПК-1. Способен осуществлять педагогическую деятельность по профильным предметам (дисциплинам, модулям) в рамках основных образовательных программ общего образования, по программам дополнительного образования детей и взрослых.

ПК-2. Способен использовать возможности образовательной среды, образовательного стандарта общего образования для достижения личностных, метапредметных и предметных результатов обучения средствами преподаваемого предмета.

ПК-3. Способен применять в обучении современные образовательные технологии, в том числе, интерактивные, и цифровые образовательные ресурсы.

ПК-4. Способен вести научно-исследовательскую работу в области профильной дисциплины и методики ее преподавания.

ПК-6.Владеет навыками участия в разработке и реализации различного типа проектов в образовательных организациях в педагогической сфере.

Содержание, форма и порядок проведения итогового экзамена

Экзамен имеет целью выявление подготовки слушателя к решению профессиональных задач, подтверждение соответствия требованиям профессионального стандарта. Экзамен проводится в форме теста.

На экзамен вынесены следующие модули программы:

Модуль 1. Механика

Модуль 2. Молекулярная физика и термодинамика

Модуль 3. Электродинамика

Модуль 4. Атомная и квантовая физика

Модуль 5. Методика обучения физике

Модуль 6. Практикум по решению задач

Слушателям предоставляется возможность заранее (минимум за две недели) познакомиться с содержанием междисциплинарного (итогового) экзамена.

Итоговый экзамен / тестовые задания

Ответы даются в системе СИ, округляются до трех последних значащих цифр

1	Найти радиус R вращающегося колеса, если известно, что линейная скорость v_1 точки, лежащей на ободе, в 2,5 раза больше линейной скорости v_2, точки, лежащей на расстоянии r =5 см. ближе к оси колеса.
2	Тело массой m_1 = 5 кг ударяется о неподвижное тело массой m_2 = 2,5 кг. Кинетическая энергия системы двух тел непосредственно после удара стала $w_к$ = 5 Дж. Считая удар центральным и неупругим, найти кинетическую энергию $w_{к1}$ первого тела до удара.
3	Сколько полных колебаний должен совершить маятник, логарифмический декремент затухания которого 0,54, для того, чтобы амплитуда его колебаний уменьшилась в три раза?
4	Однородный диск массы $m = 2кг$ и радиуса $R = 10см$ раскручивают до угловой скорости $\omega_0 = 20c^{-1}$ и кладут на скамью Жуковского, момент инерции которой $I_1 = 0{,}2кг \cdot м^2$. Определите угловую скорость системы после того, как диск прекратит проскальзывание по плоскости скамьи. Скамья первоначально покоилась, ось диска совпадает с осью вращения скамьи.
5	Радиус R малой планеты равен 250км, средняя плотность ($\rho = 3г/см^3$). Определить ускорение свободного падения g на поверхности планеты.

6	Найдите количество теплоты полученное тепловым двигателем, если температура нагревателя 500 К, а холодильника 200 К. Работа газа за цикл 16 кДж.
7	С помощью насоса в сосуде объёмом 5 см^3 создано давление 1,2*10^{10} Па. Сколько молекул воздуха содержится в данном сосуде, если температура 27^{0}С. Молярная масса воздуха 0,029 кг/моль.
8	Определите температуру газа, находящегося в закрытом сосуде, если давление газа уменьшается на 0,5% от первоначального давления при охлаждении на 2 К.
9	Найдите работу совершаемую тепловым двигателем, если температура нагревателя 500 К, а холодильника 200 К. Количество теплоты полученное за цикл 80 кДж.
10	В стакан налит чай массой 250 г и температурой 90^{0}С. Какой должна быть масса чайной ложки, чтобы при погружении её в чай температура опустилась до 70^{0}С? Начальная температура ложки 20^{0}С, её теплоёмкость 500 Дж/(кг*^{0}С).
11	При последовательном подключении двух резисторов мощность на первом была 3 Вт, а на втором 6 Вт. Какая мощность будет на первом резисторе, если второй убрать?
12	Сопротивление электрического чайника 20 Ом, найдите через какое время выкипит половина налитой в чайник воды, если напряжение 220 В, масса воды 2 кг, начальная температура 10^{0}С, теплоемкость воды 4200 Дж/кг*^{0}С.
13	Протон вращается в магнитном поле по окружности с радиусом 5 см. По окружности, с каким радиусом будет вращаться альфа частица, если величина магнитного поля и скорость частицы такие же, как в первом опыте?
14	Предмет находится на расстоянии d=0,8 м от собирающей линзы. Определите фокусное расстояние линзы, если изображение меньше предмета в 5 раз.
15	Определите длину волны λ света, которым освещается поверхность металла, если фотоэлектроны имеют кинетическую энергию $W_k = 0{,}5\cdot 10^{-20}$ Дж, а работа выхода электрона из металла равна $A = 3{,}8\cdot 10^{-19}$ Дж.
16	Во сколько раз уменьшится число атомов одно из изотопов радона за 2,1 сут? Период полураспада этого изотопа радона T = 8,4 сут.
17	Свет от фонаря, расположенного на столбе высотой 4,5 м, отразившись от зеркального пола, попал в глаза мальчику с ростом 1,5 м. Найдите какой путь прошёл свет, если расстояние от мальчика до столба 10 м.
18	В плоскости параллельной собирающей линзе и отстоящей от неё на 15 см, вращается источник света с линейной скоростью 5 м/с. Найдите с какой скоростью будет вращаться изображение источника, если фокусное расстояние линзы 10 см.
19	Первый шарик зарядом 2 нКл привели в соприкосновение со вторым шариком с зарядом -4 нКл, а после этого второй шарик привели в соприкосновение с третьим, который имел заряд 6 нКл. После этого третьим шаром коснулись первого. Найдите заряд первого шара после выполненных действий. Ответ дайте в нКл.
20	Горизонтальный проводник массой 0,5 г, по которому протекает ток 50 мА, подвешен на двух тонких невесомых и нерастяжимых нитях. При включении вертикального магнитного поля с индукцией 0,5 Тл сила натяжения нитей уменьшилась в два раза. Найдите длину проводника.

21	**В результате изучения учебного материала данной раздела физики учащиеся должны уметь объяснять процессы, происходящие при подключении в сеть электроприборов.** 1. механические явления 2. тепловые явления 3. оптические явления 4. электромагнитные явления 5. квантовые явления
22	**Какое понятие является центральным в курсе физики?** 1. явление 2. закон 3. эксперимент 4. наблюдение
23	**Содержательную линию «Электродинамика» в большинстве учебников начинают излагать с раздела...** 1. Электромагнитная индукция. 2. Электрический заряд. 3. Конденсаторы. 4. Электрический ток.
24	**Какие уровни обучения выделяют в преподавании физики?** 1. пропедевтический 2. базовый 3. углубленный 4. специальный
25	**Структура предметной области физика включает в себя 4 раздела. Какие?** 1. механические явления 2. тепловые явления 3. оптические явления 4. электромагнитные явления 5. квантовые явления

Таблица 7

Критерии и шкала оценивания

	Шкала оценивания			
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
Итоговая аттестация	Студент демонстрирует низкий уровень достижения результатов. Не более 50% объёма заданий выполнены без ошибок.	Студент демонстрирует удовлетворительный уровень достижения результатов. Более 50% объёма заданий выполнены без ошибок.	Студент демонстрирует хороший уровень достижения результатов. Не менее 71% объёма заданий выполнены без ошибок.	Студент демонстрирует высокий уровень достижения результатов. Не менее 85% объёма заданий выполнены без ошибок.

Разработчики программы _____ / **Сухорукова Е.В.**
_____ / **Сорокин А.Н.**
_____ / **Фадеев А.В.**